

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAZI *Polygonum* L. (Polygonaceae) TÜRLERİ ÜZERİNDE
MORFOLOJİK, ANATOMİK ve MİKROMORFOLOJİK BİR
ARAŞTIRMA**

EMİNE YÜKSEL YEŞİLAY

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2018

TEZ ONAY

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Emine YÜKSEL YEŞİLAY tarafından hazırlanan ve Prof. Dr. Öznur ERGEN AKÇİN danışmanlığında yürütülen “Bazı *Polygonum* L. Türleri Üzerinde Morfolojik, Anatomik ve Mikromorfolojik Bir Araştırma” adlı bu tez, jürimiz tarafından 22 / 12 / 2017 tarihinde oy birliği ile Moleküler Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Öznur ERGEN AKÇİN


Başkan : Prof. Dr. Gülcan ŞENEL
Biyoloji
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

İmza : 

Üye : Prof. Dr. Öznur ERGEN AKÇİN
Moleküler Biyoloji ve Genetik,
Ordu Üniversitesi

İmza : 

Üye : Prof. Dr. Tuğba ÖZBUCAK
Moleküler Biyoloji ve Genetik,
Ordu Üniversitesi

İmza : 

ONAY:

22 / 04 / 2018... tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 03 / 05 / 2018... tarih ve 2018... / 228... sayılı kararı ile onaylanmıştır.




Enstitü Müdürü

Yrd. Doç. Dr. Mehmet Sami GÜLER

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Emine YÜKSEL YEŞİLAY



Bu çalışma Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğünün TF-1519 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

BAZI *POLYGONUM* L. (POLYGONACEAE) TÜRLERİ ÜZERİNDE MORFOLOJİK, ANATOMİK ve MİKROMORFOLOJİK BİR ARAŞTIRMA

EMİNE YÜKSEL YEŞİLAY

Ordu Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Moleküler Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı, 2018

Yüksek Lisans Tezi, 106

Danışman: Prof. Dr. Öznur ERGEN AKÇİN

Bu çalışmada *Polygonum* L. cinsinin *P. aviculare* L., *P. dumetorum* L. ve *P. hydropiper* L. türleri morfolojik, anatomik ve mikromorfolojik olarak incelenmiştir. Türlerle ait örnekler Trabzon ilinde farklı lokalitelerinden toplanmıştır.

Morfolojik incelemelerde türlerin teşhisine yarayan karakterler belirlenerek türler arası benzerlik ve farklılıklar tespit edilmiştir. Anatomik incelemelerde, türlerin kök, gövde, yaprak ve çiçek kısımlarından alınan enine kesitler incelenmiş, türler arasında anatomik yönden karşılaştırmalar yapılmıştır. Anatomik ve morfolojik verilerin analizinde ve sonuçların yorumlanmasında % 5 önem düzeyi dikkate alınmıştır (p<0.05).

Taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanılarak yapılan incelemelerde yaprak alt-üst yüzeyi, stomalar, yaprak eni, çiçek, meyve ve tohum yüzeyleri mikromorfolojik olarak incelenmiş, türler arası farklılık ve benzerlikler ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Anatomi, Mikromorfoloji, Morfoloji, Polygonaceae, *Polygonum*.

ABSTRACT

MORPHOLOGICAL, ANATOMICAL and MICROMORPHOLOGICAL INVESTIGATION ON SOME *POLYGONUM* L. (POLYGONACEAE) SPECIES

EMİNE YÜKSEL YEŞİLAY

University Of Ordu

Institute For Graduate Studies İn Science And Technology

Department of Molecular Biology and Genetics, 2018

Msc. Thesis, 106

Supervisor: Prof. Dr. Öznur ERGEN AKÇİN

In this study, *P. aviculare* L., *P. dumetorum* L. and *P. hydropiper* L. species of *Polygonum* L., genus were investigated morphologically, anatomically and micromorphologically. The species were collected from the different locations of Trabzon.

In morphological investigation the similarities and the differences between the species were determined following the identification of morphological diagnostic characters. In anatomical studies, the cross sections of the root, stem, leaf and flower of species were examined; and, comparisons were made between the species. The interpretation of the results and analysis of anatomical and morphological data were taken into account at % 5 significance level ($p < 0.05$).

In the examinations made using scanning electron microscope (SEM) the surface of the lower and upper parts of the leaves, stomata, leaf width, flower, fruit and seed surfaces were examined by micromorphologic methods and differences and similarities between species were revealed.

Key words: Anatomy, Micromorphology, Morphology, Polygonaceae, Polygonum,

TEŞEKKÜR

Tüm çalışmalarım boyunca her zaman bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım, ilgi ve yardımını esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Öznur ERGEN AKÇİN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca olduğu gibi bu zorlu ve uzun süreçte de yanımda olan benden her türlü desteklerini esirgemeyen değerli aileme ve eşim Harun YEŞİLAY'a yürekten teşekkür ederim.

İstatistiksel analizlerin hesaplanmasında ve yorumlanmasında engin bilgilerini esirgemeyen değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Yeliz KAŞKO ARICI'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca tez aşamam süresince laboratuvar çalışmalarımın tamamlanmasında bana destek ve yardımcı olan arkadaşlarım Uğur YILDIZ ve Tuğba AKTAŞ'a teşekkür ederim.

Bu tez TF-1519 nolu proje kapsamında Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜRLER	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİL LİSTELERİ	VII
ÇİZELGELER LİSTELERİ	VIII
SİMGE ve KISALTMALAR	XI
1. GİRİŞ	1
1.1. Polygonaceae Familyasının Genel Özellikleri.....	5
1.2. <i>Polygonum</i> L. Cinsinin Özellikleri.....	6
1.3. <i>Polygonum</i> L. Cinsinin Sistematığı.....	7
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	8
3. MATERYAL ve YÖNTEM	13
3.1. Materyal	13
3.1.1. <i>Polygonum</i> türlerinin morfolojik özellikleri.....	15
3.2. Yöntem.....	16
3.2.1. Morfolojik inceleme yöntemleri.....	16
3.2.2. Anatomik inceleme yöntemleri.....	19
3.2.3. İstatistiksel değerlendirme yöntemleri.....	20
3.2.4. Mikromorfolojik inceleme yöntemleri.....	21
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	22
4.1. Morfolojik Özellikler İle İlgili Bulgular.....	22
4.1.1. <i>Polygonum aviculare</i> L.	22
4.1.2. <i>Polygonum dumetorum</i> L.	24
4.1.3. <i>Polygonum hydropiper</i> L.	26
4.2. Anatomik Özellikler İle İlgili Bulgular.....	28
4.2.1. <i>P. aviculare</i> L.	28
4.2.1.1. Kök ile ilgili anatomik özellikler.....	28
4.2.1.2. Gövde ile ilgili anatomik özellikler.....	29
4.2.1.3. Yaprak sapı ile ilgili anatomik özellikler.....	30
4.2.1.4. Yaprak ile ilgili anatomik özellikler.....	31
4.2.1.5. Stoma ve epidermis ile ilgili anatomik özellikler.....	33
4.2.2. <i>P. dumetorum</i> L.....	34
4.2.2.1. Kök ile ilgili anatomik özellikler.....	34
4.2.2.2. Gövde ile ilgili anatomik özellikler.....	35
4.2.2.3. Yaprak sapı ile ilgili anatomik özellikler.....	36
4.2.2.4. Yaprak ile ilgili anatomik özellikler.....	37
4.2.2.5. Stoma ve epidermis ile ilgili anatomik özellikler.....	39
4.2.3. <i>P. hydropiper</i> L.	40
4.2.3.1. Kök ile ilgili anatomik özellikler.....	40
4.2.3.2. Gövde ile ilgili anatomik özellikler.....	41
4.2.3.3. Yaprak sapı ile ilgili anatomik özellikler.....	42
4.2.3.4. Yaprak ile ilgili anatomik özellikler.....	43

4.2.3.5.	Stoma ve epidermis ile ilgili anatomik özellikler.....	45
4.3.	İstatistiksel Değerlendirmeler İle İlgili Bulgular.....	46
4.4.	Mikromorfolojik Özellikler İle İlgili Bulgular	77
4.4.1.	<i>P. aviculare</i> L.	77
4.4.1.1.	Yaprak ile ilgili özellikler.....	77
4.4.1.2.	Çiçek ile ilgili özellikler	79
4.4.1.3.	Okrea ile ilgili özellikler	80
4.4.1.4.	Meyve ile ilgili özellikler	81
4.4.2.	<i>P. dumetorum</i> L.	82
4.4.2.1.	Yaprak ile ilgili özellikler.....	82
4.4.2.2.	Çiçek ile ilgili özellikler	84
4.4.2.3.	Okrea ile ilgili özellikler	85
4.4.2.4.	Meyve ile ilgili özellikler	86
4.4.3.	<i>P. hydropiper</i> L.	87
4.4.3.1.	Yaprak ile ilgili özellikler.....	87
4.4.3.2.	Çiçek ile ilgili özellikler	90
4.4.3.3.	Okrea ile ilgili özellikler	91
4.4.3.4.	Meyve ile ilgili özellikler	92
5.	TARTIŞMA ve SONUÇ	93
6.	ÖNERİLER.....	100
7.	KAYNAKLAR	101
	Özgeçmiş.....	107

ŞEKİL LİSTELERİ

<u>Şekil No</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1.	<i>Polygonum</i> türlerinin Türkiye üzerindeki dağılımı.....	13
Şekil 3.2.	<i>Polygonum aviculare</i> 'nin Türkiye üzerindeki dağılımı (A1, A2, A3, A4, A7, C3, C6, C7, C8)	14
Şekil 3.3.	<i>Polygonum duetorum</i> 'un Türkiye üzerindeki dağılımı (A7, C6)	14
Şekil 3.4.	<i>Polygonum hydropiper</i> 'in Türkiye üzerindeki dağılımı (A2, A6, A8).....	14
Şekil 3.5.	<i>Polygonum</i> türlerinin morfolojik görünüşleri	15
Şekil 3.6.	<i>Polygonum</i> türlerinin toplandığı lokaliteler.....	17
Şekil 3.7.	<i>Polygonum aviculare</i> 'nin toplandığı lokalite uydu görüntüsü	17
Şekil 3.8.	<i>Polygonum dumetorum</i> 'un toplandığı lokalite uydu görüntüsü.....	18
Şekil 3.9.	<i>Polygonum hydropiper</i> 'in toplandığı lokalite uydu görüntüsü.....	18
Şekil 3.10.	SEM çekimine hazırlanan sabitlenmiş ve altın kaplanmış numuneler.....	21
Şekil 4.1.	<i>P. aviculare</i> türünün morfolojik özellikleri.....	22
Şekil 4.2.	<i>P. dumetorum</i> türünün morfolojik özellikleri.....	24
Şekil 4.3.	<i>P. hydropiper</i> türünün morfolojik özellikleri.....	26
Şekil 4.4.	<i>P. aviculare</i> türünün kök enine kesiti.....	28
Şekil 4.5.	<i>P. aviculare</i> türünün gövde enine kesiti.....	29
Şekil 4.6.	<i>P. aviculare</i> türünün yaprak sapı kesiti	30
Şekil 4.7.	<i>P. aviculare</i> türünün yaprak enine kesiti.....	31
Şekil 4.8.	<i>P. aviculare</i> türünün yaprak yüzeysel kesiti.....	33
Şekil 4.9.	<i>P. dumetorum</i> türünün kök enine kesiti.....	34
Şekil 4.10.	<i>P. dumetorum</i> türünün gövde anatomik özellikleri.....	35
Şekil 4.11.	<i>P. dumetorum</i> türünün yaprak sapı enine kesiti.....	36
Şekil 4.12.	<i>P. dumetorum</i> türünün yaprak enine kesiti.....	37
Şekil 4.13.	<i>P. dumetorum</i> türünün yaprak yüzeysel kesiti.....	39
Şekil 4.14.	<i>P. hydropiper</i> türünün kök enine kesiti.....	40
Şekil 4.15.	<i>P. hydropiper</i> türünün gövde enine kesiti.....	41
Şekil 4.16.	<i>P. hydropiper</i> türünün yaprak sapı kesiti.....	42
Şekil 4.17.	<i>P. hydropiper</i> türünün yaprak enine kesiti.....	43
Şekil 4.18.	<i>P. hydropiper</i> türünün yaprak yüzeysel kesiti.....	45
Şekil 4.19.	<i>P. aviculare</i> türünün yaprak mikromorfolojik özellikleri.....	77
Şekil 4.20.	<i>P. aviculare</i> türünün çiçek mikromorfolojik özellikleri.....	79
Şekil 4.21.	<i>P. aviculare</i> türünün okrea mikromorfolojik özellikleri.....	80
Şekil 4.22.	<i>P. aviculare</i> türünün meyve mikromorfolojik özellikleri.....	81
Şekil 4.23.	<i>P. dumetorum</i> türünün yaprak mikromorfolojik özellikleri.....	82
Şekil 4.24.	<i>P. dumetorum</i> türünün çiçek mikromorfolojik özellikleri.....	84
Şekil 4.25.	<i>P. dumetorum</i> türünün okrea mikromorfolojik özellikleri.....	85
Şekil 4.26.	<i>P. dumetorum</i> türünün meyve mikromorfolojik özellikleri.....	86
Şekil 4.27.	<i>P. hydropiper</i> türünün yaprak mikromorfolojik özellikleri.....	87
Şekil 4.28.	<i>P. hydropiper</i> türünün çiçek mikromorfolojik özellikleri	90
Şekil 4.29.	<i>P. hydropiper</i> türünün okrea mikromorfolojik özellikleri	91
Şekil 4.30.	<i>P. hydropiper</i> türünün meyve mikromorfolojik özellikleri.....	92

ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1.	<i>Polygonum</i> cinsine ait taksonların toplandığı lokaliteler.....	16
Çizelge 4.1.	<i>P. aviculare</i> türünün anatomik özellikleri.....	32
Çizelge 4.2.	<i>P. aviculare</i> türünün stoma ve epidermis özellikleri.....	33
Çizelge 4.3.	<i>P. dumetorum</i> türünün anatomik özellikleri.....	38
Çizelge 4.4.	<i>P. dumetorum</i> türünün stoma ve epidermis özellikleri.....	39
Çizelge 4.5.	<i>P. hydropiper</i> türünün anatomik özellikleri.....	44
Çizelge 4.6.	<i>P. hydropiper</i> türünün stoma ve epidermis özellikleri.....	45
Çizelge 4.7.	Kök periderm enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	46
Çizelge 4.8.	Kök periderm boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	46
Çizelge 4.9.	Kök floem enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	47
Çizelge 4.10.	Kök floem boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	47
Çizelge 4.11.	Kök ksilem çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	48
Çizelge 4.12.	Kök öz hücreleri enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	48
Çizelge 4.13.	Kök öz hücreleri boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	49
Çizelge 4.14.	Kök korteks hücre enine ait tanıtıcı değerleri.....	49
Çizelge 4.15.	Kök korteks hücre boyuna ait tanıtıcı değerleri.....	49
Çizelge 4.16.	Kök korteks liflerin enine ait tanıtıcı değerleri.....	49
Çizelge 4.17.	Kök korteks liflerin boyuna ait tanıtıcı değerleri.....	50
Çizelge 4.18.	Gövde epidermis enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	50
Çizelge 4.19.	Gövde epidermis boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	50
Çizelge 4.20.	Gövde sklerenkima çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	51
Çizelge 4.21.	Gövde parankimatik hücre enine ait tanıtıcı istatistik değerleri...	51
Çizelge 4.22.	Gövde parankimatik hücre boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri.	51
Çizelge 4.23.	Gövde endodermis enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	52
Çizelge 4.24.	Gövde endodermis boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	52
Çizelge 4.25.	Gövde kollenkima enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları..	52
Çizelge 4.26.	Gövde kollenkima boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	53
Çizelge 4.27.	Gövde floem enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	53
Çizelge 4.28.	Gövde floem boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	53

Çizelge 4.29.	Gövde ksilem çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	54
Çizelge 4.30.	Gövde öz hücre çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	54
Çizelge 4.31.	Gövde salgı çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri.....	55
Çizelge 4.32.	Gövde korteks enine ait tanıtıcı değerleri.....	55
Çizelge 4.33.	Gövde korteks boyuna ait tanıtıcı değerleri.....	55
Çizelge 4.34.	Gövde hava boşluğu enine ait tanıtıcı istatistik değerleri.....	55
Çizelge 4.35.	Gövde hava boşluğu boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri.....	55
Çizelge 4.36.	Yaprak sapı epidermis enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	56
Çizelge 4.37.	Yaprak sapı epidermis boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	56
Çizelge 4.38.	Yaprak sapı floem enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	57
Çizelge 4.39.	Yaprak sapı floem boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	57
Çizelge 4.40.	Yaprak sapı ksilem çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	58
Çizelge 4.41.	Yaprak sapı korteks çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	58
Çizelge 4.42.	Yaprak sapı kutikula kalınlığına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	59
Çizelge 4.43.	Yaprak sapı salgı çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri.....	59
Çizelge 4.44.	Yaprak enine kesitinde kutikula kalınlığına ait tanıtıcı istatistik değerleri.....	59
Çizelge 4.45.	Yaprak enine kesitinde mezofil kalınlığına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	60
Çizelge 4.46.	Yaprak enine kesitinde üst epidermisin enine ait tanıtıcı istatistik değerleri.....	60
Çizelge 4.47.	Yaprak enine kesitinde üst epidermisin boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	61
Çizelge 4.48.	Yaprak enine kesitinde alt epidermisin enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	61
Çizelge 4.49.	Yaprak enine kesitinde alt epidermisin boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri.....	62
Çizelge 4.50.	Yaprak enine kesitinde üst palizat parankimanın enine ait tanıtıcı istatistik değerleri.....	62
Çizelge 4.51.	Yaprak enine kesitinde üst palizat parankimanın boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri.....	63
Çizelge 4.52.	Yaprak enine kesitinde alt palizat parankimanın enine ait tanıtıcı istatistik değerleri.....	63
Çizelge 4.53.	Yaprak enine kesitinde alt palizat parankimanın boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri.....	63
Çizelge 4.54.	Yaprak enine kesitinde sünger parankiması çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	64

Çizelge 4.55.	Yaprak yüzeysel kesitinde alt epidermi hücrelerinin enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	64
Çizelge 4.56.	Yaprak yüzeysel kesitinde alt epidermi hücrelerinin boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	65
Çizelge 4.57.	Yaprak yüzeysel kesitinde alt stoma hücrelerinin enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	65
Çizelge 4.58.	Yaprak yüzeysel kesitinde alt stoma hücrelerinin boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	66
Çizelge 4.59.	Yaprak yüzeysel kesitinde üst epidermi hücrelerinin enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	66
Çizelge 4.60.	Yaprak yüzeysel kesitinde alt epidermi hücrelerinin boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	67
Çizelge 4.61.	Yaprak yüzeysel kesitinde üst stoma hücrelerinin enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	67
Çizelge 4.62.	Yaprak yüzeysel kesitinde üst stoma hücrelerinin boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	67
Çizelge 4.63.	Yaprak yüzeysel kesitinde alt salgı kesesi çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri.....	68
Çizelge 4.64.	Yaprak yüzeysel kesitinde üst salgı kesesi çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri.....	68
Çizelge 4.65.	<i>P. aviculare</i> türü için kök korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri.....	68
Çizelge 4.66.	<i>P. dumetorum</i> türü için kök korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri.....	69
Çizelge 4.67.	<i>P. hydropiper</i> türü için kök korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri.....	70
Çizelge 4.68.	<i>P. aviculare</i> türü için gövde korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri.....	71
Çizelge 4.69.	<i>P. dumetorum</i> türü için gövde korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri.....	72
Çizelge 4.70.	<i>P. hydropiper</i> türü için gövde korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri.....	73
Çizelge 4.71.	<i>P. aviculare</i> türü için yaprak sapı korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri.....	74
Çizelge 4.72.	<i>P. dumetorum</i> türü için yaprak sapı korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri.....	74
Çizelge 4.73.	<i>P. hydropiper</i> türü için yaprak sapı korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri.....	74
Çizelge 4.74.	<i>P. aviculare</i> türü için yaprak korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri.....	75
Çizelge 4.75.	<i>P. dumetorum</i> türü için yaprak korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri.....	75
Çizelge 4.76.	<i>P. hydropiper</i> türü için yaprak korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri.....	76

SİMGELER ve KISALTMALAR

Ae	: Alt epidermis
E	: Epidermis
Endo	: Endodermis
Epi	: Epidermis
F	: Floem
Flo	: Floem
hb	: Hava boşlukları
KİTAM	: Karadeniz İleri Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi
k	: Kollenkima
Koll	: Kollenkima
Kort	: Karteks
Kort.lif	: Korteks lifleri
kr	: Kristal
Ks	: Ksilem
Ksi	: Ksilem
Kuti	: Kutikula
NIS	: Nikon Imaging System-Elements Imaging Software 3.00 SP5
ö	: Öz hücreleri
p<0.001	: ‰ 1 Önemlilik Seviyesi
p<0.01	: % 1 Önemlilik Seviyesi
p<0.05	: % 5 Önemlilik Seviyesi
Par	: Parankima
pe	: Periderma
Peri	: Periderma
p	: Palizat parankiması

SH	: Standart hata
SkI	: Sklerenkima
sl	: Sklerenkima lifleri
sp	: Sünger parankiması
st	: Stoma hücreleri
TEM	: Geçirmeli Elektron Mikroskop
üe	: Üst epidermis
WUE	: Su Kullanım Verimliliği
µm	: Mikrometre

1. GİRİŞ

Polygonum L. cinsi Polygonaceae familyasına ait bir cinstir. Tüm dünyada yayılış gösteren türün en yoğun olduğu bölge kuzey ılıman bölgedir (Heywood, 1978). Kozmopolit bir dağılıma sahip olan Polygonaceae familyası, yaklaşık 48 cins ve 1200 tür ile temsil edilmektedir (Heywood, 1978; Freeman ve Reveal, 2005; Sanchez ve Kron, 2008; Qaiser ve Perveen, 2011). Polygonaceae uniloküler ovaryum ve endospermik tohumlar, okrear stipüllerle kaplı basit yapraklarla karakterize edilen tek veya çok yıllık otsu, çalı veya nadiren ağaç formunda bitkiler içeren kozmopolit bir familyadır (Hutchinson ve Dalziel, 1954; Brummitt, 1992; Özer ve ark., 1999).

Polygonum cinsi adını Yunanca çok anlamına gelen “Poly” ve boğum anlamına gelen “gonu” kelimelerinden almaktadır. Cins 5 cm kadar boylanabilen tek yıllık otsu bitkileri, 3-4 m kadar boylanabilen çok yıllık otsu bitkileri ve 20-30 m kadar boylanabilen çok yıllık odunsu bitkileri içerir. Her bir sürgün veya yaprak boğumlarında yoğun kümeler halinde, pembe, beyaz veya yeşilimsi renkte yazın açan küçük çiçekleri vardır (Anonim 2017a).

Polygonum cinsinin Türkiye’de en yaygın temsil edilen türleri, *P. cognatum* Meissn., *Polygonum aviculare* L., *P. alpinum* All., *P. bistorta* L., *P. lapathifolium* L., *P. persicaria* L., *P. setosum* Jacq., *P. arenastrum* Bor., *P. pulchellum* Lois., *P. bellardii* All. ve *P. convolvulus* L.’dir. Türkiye’de yöresel olarak Madımak, Badımak, Kuşekmeği, Çobandeğneği, Köy otu, Keçimemesi, Tirşon, Biber otu ve Potuk gibi isimler alırlar (Anonim 2017b). Cins ait *P. sivasicum* Kıt Tan ve Yıldız, *P. afyonicum* Leblebici ve Gemici, *P. samsunicum* Yıldırımli ve Leblebici, *P. salebrosum* Coode ve Cullen, *P. ekimianum* Leblebici, H. Duman ve Aytaç, *P. karacae* Ziel. ve Boratynski ve *P. cappadocicum* Boiss. ve Bal. türleri Türkiye için endemik bitkilerdir (Anonim 2017b).

Genel anlamda *Polygonum* cinsinin sınıflandırılması her zaman karışıklığa neden olmuştur. Linnaeus, (1753)’te, *Species Plantarum* adlı eserinin ilk baskısında bu karmaşık cinsin 26 tür ile temsil edildiğini belirtmiştir. O zamandan beri, birçok araştırmacı bu taksonomik zorluğu çözmeye çalışmıştır (Park, 1986).

Decraene ve Akeroyd, (1988), Meissner, (1826)'in *Polygonum* cinsini *Bistorta*, *Aconogonon*, *Tiniaria*, *Avicularia*, *Persicaria*, *Fagopyrum* ve *Amblygonon* olmak üzere yedi bölüme ayırdığını bildirmişlerdir. *Polygonum* cinsini birden fazla altcins olarak tanımlamaya yönelik girişimler, sınıflandırmayı daha karmaşık hale getirmiştir. Rafinesque, (1837), *Polygonum* cinsini periant, stamen ve stil sayılarına dayandırarak 20 alt taksona ayırmıştır (Park 1986).

Gross, (1913)'un, morfolojik ve polen karakterleri temelinde yaptığı sınıflandırmanın Meissner'in sınıflandırmasıyla benzer olduğu ve 7 seksiyonu *Polygonum* cinsinden ayırdığı ifade edilmiştir (*Pleuropterus*, *Pteroxygonum*, *Pleuropteryrum*, *Polygonum*, *Bistorta*, *Fagopyrum* ve *Persicaria*). Daha sonra, Jaretzky, (1925)'in, antrakinonların varlığı veya yokluğu temelinde *Polygonum*, *Avicularia* *Persicaria* ve *Fagopyrum* şeklinde bir sınıflandırma yaptığı belirtilmiştir (Decraene ve Akeroyd 1988).

Simmonds, (1945), çalışmasında 16 İngiliz *Polygonum* cinsini dört bölüm halinde gruplandırmıştır. Bunlar *Bistorta*, *Persicaria*, *Avicularia*, *Tiniaria* takımlarıdır.

Coode ve Cullen, (1965), Türkiye ve Doğu Ege Adalarında yayılış gösteren *Polygonum* L. cinslerini araştırmışlardır. Onlara göre, yabani ot olarak yetişen türlerin az toplanması taksonomisi zor olan cinsin sınıflandırmasını daha zor hale getirmiştir. Çalışmalarının sonucunda cinsi *Aconogonon*, *Bistorta*, *Persikariya*, *Polygonum* ve *Tiniaria* olmak üzere beş bölüme ayırmışlardır.

Polygonaceae familyası ülkemizde 10 cins ile temsil edilmektedir (*Atraphaxis* L., *Pteropyrum* Jaub. ve Spach., *Calligonum* L., *Rheum* L., *Oxyria* Hill., *Polygonum* L., *Rumex* L. ve *Emex* Campd. *Fagopyrum* Mill., *Fallopia* Adans.). *Polygonum* cinsi 40 tür ile en fazla tür içeren cinstir. *Polygonum* cinsini 36 tür ile *Rumex* ve 4 tür ile *Atraphaxis* cinsi takip eder. *Calligonum*, *Emex*, *Fagophyrum*, *Fallopia*, *Oxyria*, *Pteropyrum* ve *Rheum* cinsleri birer tür ile temsil edilmektedir (Güner ve ark., 2000).

Ülkemizde bulunan *Polygonum* cinsi Güner ve ark., (2000) tarafından *Aconogonon* Meissn., *Persicaria* (Miller) DC., *Polygonum* Meissn. ve *Tiniaria* Meissn. olmak üzere 4 seksiyona ayrılmıştır. Çalıştığımız türlerden *P. aviculare* L. *Polygonum*

seksiyonuna, *P. dumetorum* L. *Tiniaria* seksiyonuna, *P. hydropiper* L. *Persicariae* seksiyonuna aittir (Güner ve ark., 2000).

Ülkemizde Polygonaceae familyasında yer alan bitkilere çayır mera alanlarında sıkça rastlandığı ve hayvanlarda duyarlılığı artırdığı bilinmektedir. Familyaya ait bitkiler özellikle de *Polygonum* ve *Rumex* cinsleri halk arasında tedavi amaçlı ve gıda maddesi olarak tüketilmektedir (Şimşek ve ark., 2002; Turan ve ark., 2003; Özer ve ark., 2004; Töngel ve ark., 2005). *Rumex* cinsine ait türlerinden *R. crispus* L. ve *R. obtusifolius* L. türlerinin kökleri rumisin, hırzoro bin gibi hayvanlarda zehirlenmelere sebep olabilen glikozitleri içermektedir (Töngel ve Ayan, 2005).

Ülkemizde *Polygonum* türleri üzerinde yapılan çalışmalar *P. cognatum* Meissn türü üzerinde yoğunlaşmıştır. Akçin ve ark., (2014), türün anatomik yapısını ve etnobotanik özelliklerini incelemiştir. Türün antimikrobiyal ve antioksidant etkisi (Mavi, 2000; Yıldırım ve ark., 2003) ve allelopatik etkisi (Rice, 1984; Blum, 2004) çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiştir. *P. cognatum* türü İç Anadolu Bölgesinde besin olarak yoğun bir şekilde tüketilmektedir. Bitki ayrıca halk arasında idrar arttırıcı, böbrek taşlarını düşürücü etkileri nedeniyle tıbbi bitki olarakta kullanılmaktadır (Üçer, 1973; Baytop, 1984). İncelediğimiz türlerden biri olan *P. aviculare* türünde halk arasında ilaç olarak kullanılmaktadır (Özer ve ark, 2004; Tarakçı ve ark., 2012).

Polygonum cinsine ait bazı türler de kimyasal yapıları bakımından incelenmiştir. *P. sachalinense* (Asakawa ve ark., 1993), ve *P. cuspidatum* Schreb (Matsuda ve ark., 2001) bitkilerinin allelopatik etkisi üzerine, *P. hydropiper* L. (Peng ve ark., 2003; Olu ve Istudor, 2011) ve *Polygonum paleaceum* (Wang ve ark., 2005) bitkilerinin antioksidant aktivitesi üzerine çalışmalar yapılmıştır.

P. bistorta subsp. *carneum* taksonu Anzer balının floral karakterini belirlediği düşünülen endemik bitkilerden biridir. Anzer balının eşsiz özelliklerini belirlemede bitkinin potansiyel rolünden dolayı *P. bistorta* sp. *carneum*'un kimyasal karakterizasyonu ticari olarak da önemlidir. Anzer yaylasından toplanan *P. bistorta* sp. *carneum* bitkisinin ekstraktlarının ve esansiyel yağlarının içeriğinin yanı sıra fenolik bileşik içeriği de araştırılmıştır (Akyüz, 2007).

Tıbbi özelliğinden dolayı üzerinde çalışmalar yapılan bir diğer tür ise *P. cuspidatum* Sieb. ve Zucc. türüdür. Pek çok araştırma, *Polygonum cuspidatum* türünün antidiyabetik etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Gao ve ark., 2003; Shen ve ark., 2004; Fei ve ark., 2008). Kapsamlı kimyasal çalışmalar, *Polygonum cuspidatum* türünün içerdiği kimyasal bir bileşik olan polidatin'in, miyokard ve karaciğer hücrelerini hasardan koruyan ana biyoaktif bileşenlerden biri olduğunu göstermiştir (Shan, 1988; Shan ve ark., 1990; Jin ve ark., 2000) *Polygonum cuspidatum* türü önemli bir Çin tıbbi bitkisi olup karaciğer yaralanmalarının tedavisinde de etkili ve güvenilir şekilde kullanılmaktadır (Xue, 2000; Wu ve Lu, 2005; Du J. ve ark., 2009).

Cins üzerinde yapılan anatomik çalışmalar sınırlıdır. Yasmin ve ark., (2009a) Pakistan'da yetişen 13 *Polygonum* türünün yaprak anatomik özellikleri incelenmiş ve bu özelliklerin taksonomik olarak önemli olduğunu belirlemişlerdir. Akçin ve ark., (2014) *P. cognatum* türünün anatomik yapısını incelemişlerdir. Olan ve Istudor, (2002), tezimizde çalışılan türlerden biri olan *Fallopia dumetorum* (*P. dumetorum*) türünün Romanya'daki örnekleri üzerine anatomik bir çalışma gerçekleştirmiştir.

Bu araştırmanın amacı Trabzon ili ve çevresinde yayılış gösteren *P. hydropiper*, *P. aviculare* ve *P. dumetorum* türlerini morfolojik anatomik ve mikromorfolojik olarak araştırmak ve incelemektir. Trabzon ve çevresinden toplanılan türlerle ilgili morfolojik anatomik ve mikromorfolojik bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışma ile türlerin morfolojik anatomik ve mikromorfolojik özellikleri ayrıntılı şekilde incelenerek türler arası benzerlik ve farklılıklar ortaya çıkarılacaktır. Ayrıca türler arasındaki morfolojik benzerlikler türlerin sistematik kategorideki durumları açısından karışıklığa sebep olmaktadır. Yapılacak olan bu çalışma ile türlere ait belirgin morfolojik, mikromorfolojik ve anatomik özellikler elde edilecektir. Bu özellikler ortaya çıkarıldığında türlerin ayırt edilmesinde kesin ve net bilgilere ulaşılmış olacaktır. Çalışılacak türlerin meyve, tohum ve yaprak mikromorfolojilerinin ortaya konması ile taksonların daha ayrıntılı incelenmesi sağlanacaktır.

1.1. Polygonaceae Familyasının Genel Özellikleri

Başta Kuzey Yarımkürede olmak üzere tüm dünyada yayılış gösteren Polygonaceae familyası 48 cins ve 1200 tür içermektedir (Freeman ve Reveal, 2005; Sanchez ve Kron, 2008). Türkiye’de ise bu familyaya ait 10 cins ve 87 kadar tür bulunmaktadır. Tek veya çok yıllık otsu, çalı veya nadiren ağaç formunda bitkilerdir (Özer ve ark., 1999).

Ülkemizde Polygonaceae familyasında yer alan bitkiler çayır mera alanlarında sıkça rastlandığı ve hayvanlarda duyarlılığı artırdığı halk arasında ise tedavi amaçlı ve gıda olarak tüketildiği bildirilmektedir (Şimşek ve ark., 2002; Turan ve ark., 2003; Töngel ve Ayan, 2005).

Genellikle tek veya çok yıllık otsu, çalı veya nadiren ağaç formunda bitkilerdir. Birveya iki evcikli olabilirler. Yapraklar basit, mızrak ucu şekilli, eliptik, üç köşeli veya böbrek şeklinde olabilirler. Çiçekler tek veya iki eşeyli, ışımsal simetrik ve sipika, panikula veya demetler halinde bulunur. Çanak yaprakları 3-6 adet, tabanda birleşmiş ve iki daire şeklinde dizilmişlerdir. Taç yaprak yoktur. Erkek organ 6-9 adet ve 2 dairede dizili, dişi organ 1, ovaryum üst durumlu, 2-4 karpelli ve tek gözlüdür. Meyve köşeli veya kanatlı bir akendir (Özer ve ark., 1999).

1.2. *Polygonum* L. Cinsinin Genel Özellikleri

Polygonum cinsi Polygonaceae familyasına dahildir. Özellikle kuzey yarım kürenin ılıman bölgelerinde gelişmektedir. 5 cm kadar boylanabilen tek yıllık otsu bitkileri, 3-4 m kadar boylanabilen çok yıllık otsu bitkileri ve 20-30 m kadar boylanabilen çok yıllık odunsu bitkileri içeren geniş bir cinstir. Her bir sürgün veya yaprak boğumlarında yoğun kümeler halinde, pembe, beyaz veya yeşilimsi renkte, yazın açan küçük çiçekleri vardır (Anonim 2017a).

Bitkiler çalı formu veya küçük çalılar şeklindedir. Kökleri dik, dallanmış veya yaygın, tüylü veya tüsüz, nadiren dikenli ve belirgin şekilde şişkin nodüllere sahiptir. Yapraklar basit, değişken şekilli; okrea tübüler zarımsı, kenarlar tam veya parçalı, uçları kesik veya eğiktir. Çiçekler terminal veya aksillar, başaklı, kapitat veya panikapitat, bezen demet şeklinde veya pedisel ile gövde arasında yalnızdır. Pedisel sık sık eklemlidir. Çiçekler biseksüel nadiren uniseksüel, brakte ve brakteoluslar zarsıdır, periant kalıcı 5 (veya 4) parçalıdır. Stamenler 7 veya 8 (naderen 4) tanedir. Akenler üçgenimsi veya bikonveks nadiren bikonkavdır (Anonim 2017a).

Flora of Turkey'de *Polygonum* cinsine ait bitkiler çalı formunda veya tırmanıcı bitkiler olarak tanımlanmıştır. Genellikle hermafrodit fakat nadiren iki evciklidirler. Yapraklar genellikle değişken, basit yapılıdır. Stipüller (yaprak sapının gövdeye bağlandığı noktalardaki yaprakçıklar) genellikle gövde çevresinde zarsı bir kılıfla (okrea) çevrilidir. Pedisel genellikle belirgin eklemli, ovaryum unilokular, fındıksı meyve trigonous veya lenticular, periant sıklıkla kalıcıdır (Güner ve ark., 2000).

1.3. İncelenecek *Polygonum* L. türlerinin sistematığı

Kingdom: Plantae

Subkingdom: Tracheobionta

Division: Magnoliophyta

Class: Magnoliopsida

Subclass: Caryophyllidae

Order: Polygonales

Family: Polygonaceae

Genus: *Polygonum* L.

Section: *Polygonum* (Avicularia Meisn.)

Species: *Polygonum aviculare* L.

Section: *Tiniaria* Meisn.

Species: *Polygonum dumetorum* L.

Section: *Persicaria* (Miller) DC.

Species: *Polygonum hydropiper* L.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Courtney, (1968), yılında *Polygonum aviculare*'nin tohum dormansisi ve fide çıkışı ile ilgili bir araştırma yapmış tohumların şubattan itibaren en geç mayıs ayına kadar dormansiyi kırıp çimlenmeye başladıklarını görmüştür.

Inamdar, (1970), epidermal yapı ve stomaların gelişimini 15 çeşit Polygonaceae türünde tanımlanmıştır. *Polygonum* türlerinin epidermal hücrelerinin, kalsiyum oksalat druzları içerdiğini ve paralel kutikular çizgiler bulunduğunu belirtmiştir. Altı çeşit glandular, glandular olmayan trikomal ve ekstra-floral nektaryumlar gözlemiştir. Olgun stomaların anizositik, anomisitik ve parasitik olduğunu belirtmiştir. İkiz stomalar da gözlemiştir.

Hickman, (1977), kuzey batı Amerikada aynı alanda bulunan dört *Polygonum* türünün enerji dağılımını ve niş farklılaşmasını araştırmıştır.

Haraldson, (1978), Polygonaceae familyasının anatomisi ve taksonomisi ile ilgili çalışmıştır. Polygonaceae familyasını alttakımlara ayırmıştır, bunlar: *Polygonum*, *Reynoutria*, *Aconogonon*, *Koenigia*, *Persicaria*, *Bistorta*, *Atraphaxis*, *Polygonella*, *Fallopia*, *Harpagocarpus*, *Oxygonum*, *Fagopyrum*, *Rheum*, *Rumex*, *Oksivan*, *Emex*, *Pteropyrum*, *Calligonum*. Sınıflandırmada yaprak anatomisi, yaprak sapı, gövde anatomisi, tüyler, stomalar. petiol anatomisi, papillar çıkıntılar gibi özellikleri kullanmıştır.

Kimura ve ark., (1983), *Polygonum ssp.* köklerindeki bileşenlerle ilgili fizyolojik bir çalışma yapmışlar ve *P. cuspidatum* Sieb. ve Zucc. ve *P. multiflorum* Zucc. türlerin kökünden elde edilen bileşiklerinin sıçanların karaciğerinde oluşan hasarları(lipid peroksidasyonu) inhibe ettiği gözlemiştir.

Hirose, (1984), *Polygonum cuspidatum* büyümesinde azot kullanımının verimliliği ile ilgili yaptığı çalışmada topraktaki azot miktarındaki değişimin sürgün ve kök oranını değiştirdiğini ileri sürmüştür.

Decrane ve Akeroyd, (1988), çiçek karakterlerine göre *Polygonum* (Polygonaceae) ve ilgili türlerin genel sınırlarını belirlemek için çalışmıştır. Stamen sayısı, bağlantısı ve dış morfolojisi, çiçek nektarlarının yapısı ve morfolojisi, tepal yüzey morfolojisi ve

damar yapılarını incelemiştir. Çalışma Haraldson, (1978), tarafından yapılan takım ayrılmasını desteklemektedir.

Nishizono ve ark., (1989), metalli habitatlardaki *Polygonum cupidatum*'un kök hücre duvarlarında ağır metal birikimi ile ilgili çalışmasında iki tip habitatta yetiştirilen bitki köklerinin hücre duvarında % 90 metal iyonlarının olduğunu gözlemişlerdir. Bakır kapasitesi Zn²ve Cd² kapasitesinden daha yüksek bulmuşlar ve bu nedenle bakırın hücre duvarı için yüksek bir afiniteye sahip olduğunu ve bakırın stoplazmaya transferi için hücre duvarının bir bariyer görevi gördüğü belirtmişlerdir.

Geber, (1990), *Polygonum arenastrum* bitkisi ile ilgili yaptığı çalışmada yaşa bağlı olarak büyüme ve verimlilik karakterleri arasında negatif bir genetik korelasyon olduğunu ortaya koymuştur. Metamer karakterleri (yaprak boyu, internod uzunluğu) ve tohum boyu kendini dölleyen türlerde genetikle ilişkili bulmuştur.

Haraguchi ve ark., (1996), *Polygonum hydropiper* türünden sülfatlanmış flavanoidlerin aldoz redüktaza karşı güçlü inhibisyon gösterdiğini gözlemişlerdir. Bu flavanoidler arasında en güçlü olanın isorhamnetin 3,7-disülfat (5) olduğunu bulmuşlardır. Kinetik analizlerde, hem gliseraldehit hem de NADPH'ye karşı rekabetçi olmayan inhibisyon sergilediğini göstermişlerdir.

Kuo ve ark., (1997), Çinde ilaç olarak kullanılan *Polygonum hypoleucum* Ohwi.'nin tümör hücrelerine etkisini araştırmışlar ve bitkiden elde edilen dört antrakinondan özellikle emoidinin tümör hücrelerinin çoğalmasında engelleyici etkiye sahip olduğu gözlemişlerdir.

Gonzales ve ark., (2001), *Polygonum aviculare*'nin diş eti iltihabı üzerine klinik etkisini araştırmışlar ve ağız çalkalama yöntemiyle kullanılan bitki ekstratlarının diş eti iltihabının tedavisinde destekleyici olarak kullanılabileceği sonucuna varmışlardır.

Sultan, (2001), çalışmasında *Polygonum cuspidatum*, *Polygonum hydropiper*, *Polygonum lapathifolium*, *Polygonum persicaria* türlerinin fenotipik genişliklerini karşılaştırmıştır. *Polygonum persicaria*'nın zor koşullarda üreme ve fide büyüklüğünü koruduğunu, *Polygonum lapathifolium* türünün ise üreme ve fide boyunda azalma olduğunu gözlemiştir. *Polygonum hydropiper*'in de üreme ve fide büyüklüğünü

korumak için kolonileştiği, *Polygonum cuspidatum* 'un ise hızlı yayıldığı için üreme ve ekolojik genişliğini artırma eğiliminde olduğu ifade etmiştir.

Kogami ve ark., (2001), *Polygonum cuspidatum* yapraklarının, alçak ve yüksek bölgelerde CO₂ transfer iletkenliği, yaprak yapısı ve karbon izotop bileşenleri ile ilgili çalışmasında deniz seviyesinden 10 m yükseklikte ve 2500 m yüksek alanlarda yaprak kalınlığı mezofil dokusu mezofil hücre yoğunluğu karşılaştırmıştır. Mezofildeki hava boşlukları yayla bitkilerinde ova bitkilerine göre % 30 daha büyük; CO₂ iletkenliği yayla bitkilerinde daha düşük bulmuşlardır. Stoma iletkenliğinin farkı ise çok az bulmuşlardır.

Xiao ve ark., (2002), *Polygonum cuspidatum* kökünün sulu özünden iki dimerik stilbene glikozid izole etmişler ve her iki bileşiğin de, DNA bölünme aktivitesi göstermediğini ve protein tirozin fosfataz 1B'yi (PTP1B) inhibe etmediğini gözlemişlerdir.

Peng ve ark., (2003), *Polygonum hydropiper*'in kurutulmuş yapraklarından on flavanoid izole etmiş ve tespit etmişlerdir. Antioksidanlar içinde 2 "-O- (3,4,5-trihidroksibenzoil) quercetin (galloyl quercitrin) yüksek verim ve en güçlü antioksidan aktivite gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Wang ve ark., (2005), Çin'in güneybatısında halk arasında kronik gastrit, bağırsak ülseri, dizanteri, yaralanma, ağrı, kanama ve düzensiz adet adet kanaması tedavisinde ilaç olarak kullanılan *Polygonum paleaceum* bitkisinin hava ile kurutulmuş köklerinden Biyo-güdümlü 14 fenolik bileşik elde etmişlerdir.

Chang ve ark., (2005), *Polygonum cuspidatum* 'un etanol ve su akstratlarının yüksek dozlarda Hepatit-B virüsünün (HBV) çoğalmasını engellediğini bildirmişlerdir. *Polygonum cuspidatum* bitkisinin özlerinin gelecekte HBV enfeksiyonunun kontrolüne katkı sağlayacak bileşikler içeridiğini ileri sürmüşlerdir.

Liu ve ark., (2005), *Poligonum cuspidatum*'dan elde edilen trans-resveratrolün ovariektomize (OVX) sıçanlarda kemik kaybı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Resveratrolün OVX sıçanlarında kemik kalsiyum içeriğini (BMD) artırbileceğini ve

östrojen eksikliğinin neden olduğu kemik kaybına karşı koruyucu bir rol oynayabileceğini bildirmişlerdir.

Hsu, (2006), *Polygonum aviculare* ekstratları hidroksi radikal kaynaklı DNA zincir kesme deneylerinde DNA koruyucu bir etki gösterdiğini ve bu nedenle *Polygonum aviculare* ekstratlarının serbest radikallere karşı antioksidan etki gösterdiğini ifade etmiştir.

Ayodele ve Olowokudejo, (2006), Batı Afrika'daki Polygonaceae familyasındaki türlerin yaprak epidermal özellikleri üzerine karşılaştırmalı çalışmalar yapmışlardır. Epidermal hücrelerin izodiametrik, düzensiz veya sıklıkla kavisli, düz ve dalgalı olduğunu belirtmişlerdir. Birkaç türün epidermal duvarlarında çizgiler olduğunu ve neredeyse tüm türlerin amfistomatik özellikte olduğunu açıklamışlardır. Aynı yaprak yüzeyinde de farklı stoma türleri oluşabileceğini bildirmişlerdir.

Akyüz, (2007), *P. bistorta ssp. carneum* bitkisinin gövde kısmından elde edilen metanol ve kloroform ekstraktlarının bazı bakteri ve mantarlara karşı hafif antifungal ve antibakteriyel etki gösterdiğini, sulu ekstraktlarında bakteri ve mantarlara karşı bir etki göstermediğini ifade etmiştir. Özellikle Gram pozitif bakterilere karşı olan antibakteriyel etki yüksek olduğunu belirtmiştir.

Özkurt, (2008), *Polygonum cognatum* (madımak) tohumlarının genel özelliklerinin belirlenmesi ve madımak tohumlarında görülen dormansinin ortadan kaldırılması için çalışmalar yapmış; sülfürik asit ve gibberellik asit uygulamaları ile yüksek çimlenme oranı saptanmıştır ve tohumların % 57'ye varan oranda çimlenebildiği belirlemiştir.

Yasmin, (2010), Polygonaceae familyasıyla ilgili çalışmasında epidermal hücrelerin anahatları, yaprak yüzeyinde tek veya karışık stoma türleri ve trikomların varlığı veya yokluğu gibi adaxial ve abaxial yaprak yüzeyleri üzerinde bazı belirgin anatomik özellikler ortaya çıkmıştır. Epidermal hücrelerin şeklinin değişken olduğunu; siklositik, perisitik ve staurositik stoma dahil olmak üzere altı farklı stoma tipi bulunduğunu belirlemiştir. Glandüler ve non-glandüler trikomlar arasındaki varyasyon da incelemiştir; glandüler trikomların peltate, capitata ve spheroidal tipte iken beş non glandular trichom türü belirtmiştir. *Rumex nepalensis* Spreng'de kristalize hücreleri ilk kez bildirmiştir. Analiz edilen epidermal karakterlerin sistematik değerinin olduğunu

ancak spesifik ve jenerik düzeyde sabit olma olasılığı yüksek olduğu için genel sınıflandırmada çok yararlı olamayacağını belirtmiştir.

Kantachot ve ark., (2011), Tayland'dan *Polygonum* cinsinde 20 taksonun aken morfolojisi incelenmişler ve ayrıntılı olarak karşılaştırmışlardır. Taksonların genellikle lentiküler veya üçgen şeklinde olduğunu görmüşlerdir. Aken yüzeyinin özelliklerine göre üç farklı morfolojik tip tanımlanmışlardır; Pürüzsüz dalgalı, yıldız benzeri bir form ve retikülat papilla. Achene şeklinin üçgen şeklinde (Tri) veya lentikülat (Len) olduğunu bildirmişlerdir. Yumuşak dalgalı yüzey süslemesi (Tip 1), çukurlar yıldız benzeri bir model olarak (Tip 2) veya retikülat-papilloz (Tip 3).

Bunawan ve ark., (2011), *Polygonum minus* bitkisinin yaprak anatomisi ve mikromorfolojisi ve bunların taksonomik etkisini araştırmış çalışma sonundaki bulguları karşılaştırdığında *Polygonum minus* türünün taksonomik tanımlamasının *Persicaria* seksiyonuna uyum gösterdiğini ileri sürmüştür.

Olaru ve ark., (2013), Polygonaceae familyasından *Polygonum convolvulus* türünün fenolojik bileşiklerinin nitel ve nicel tayini ile ilgili çalışmalarının sonucuna göre *Polygonum convolvulus* türünün ekstratlarının polifenol kaynağı olarak kullanılabileceğini önermişlerdir.

Akçin ve ark., (2014), *Polygonum cognatum* türünün anatomik ve etnobotanik özelliklerini incelenmişlerdir. *P. cognatum* sebze ve tıbbi bitki olarak kullanılan bir bitki olduğunu bildirmişlerir. *P. cognatum* türünün gövde, petiyol ve yapraklarında druz kristalleri bulunmuştur. Gövde ve yapraklarda epidermal boşluklar ve yağ hücreleri görülmüştür. *P. cognatum* türünde epidermin üst ve alt yüzeylerinde dalgalı çeper yapısı görülmüştür. Türün yaprakları izobilateral tipte olduğu ve stomaların anizositik, anomositik ve diasitik tipte olduklarını bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

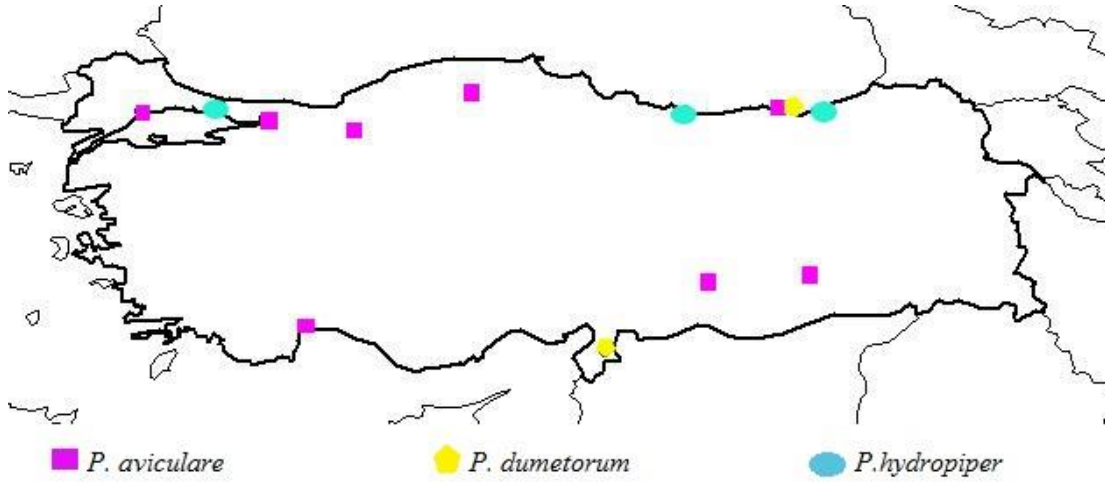
3.1. Materyal

Polygonum cinsinden *P. aviculare*, Haziran-Kasım aylarında çiçeklenen 0-2000 rakımlara kadar yayılış gösterebilen, çorak yerler otlak ve kayalık alanlardaki habitatları tercih eden tek yıllık bir bitkidir.

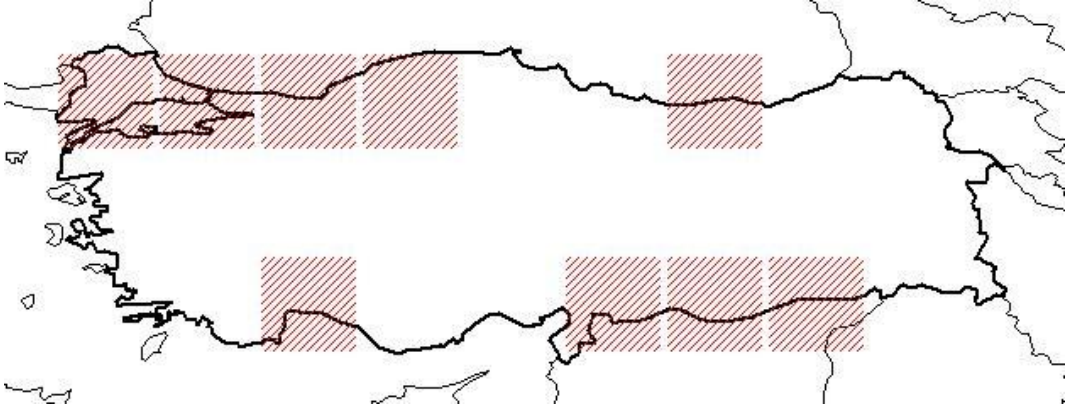
P. dumetorum ve Mayıs-Temmuz aylarında çiçeklenen 600-800 rakımlarda yayılış gösteren seyrek orman örtüsü altında ve nemli habitatlarda yayılış gösteren tek yıllık bir bitkidir.

P. hydropiper ise Ağustos-Eylül aylarında çiçeklenen 100-800 rakımlara kadar yayılış gösterebilen, tek yıllık, yaş ormanlar, yol kenarları gibi habitatları tercih eden bir bitkidir.

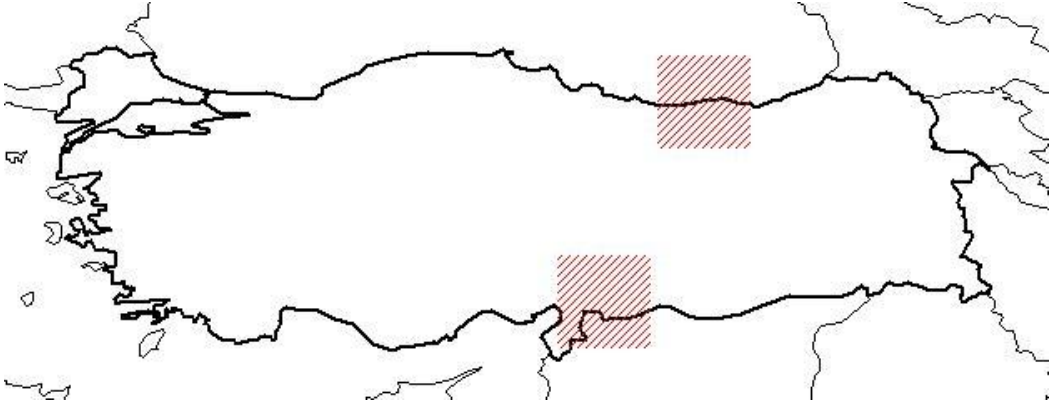
Taksonlar ülkemizde Tübies kayıtlarına göre Karadeniz, Marmara, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde yayılış göstermektedir (Şekil 3.1-Şekil 3.4).



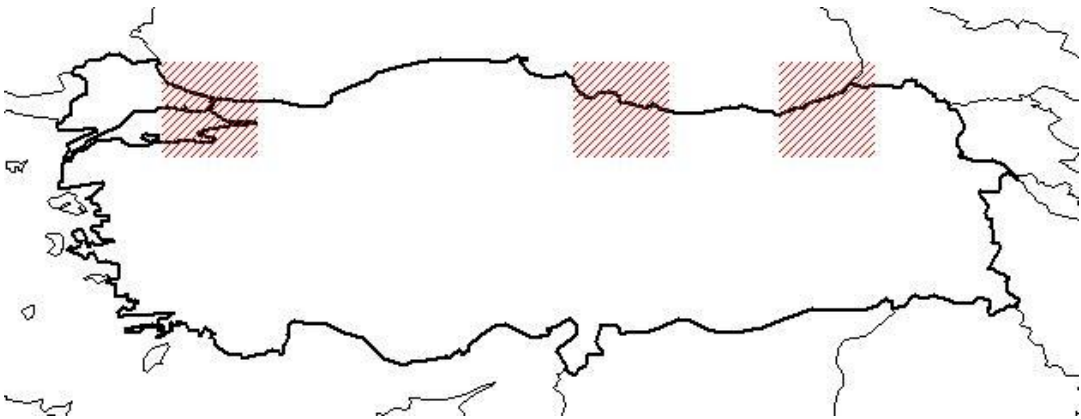
Şekil 3.1. *Polygonum* türlerinin Türkiye üzerindeki dağılımı (Anonim 2017c).



Şekil 3.2. *Polygonum aviculare*'nin Türkiye üzerindeki dağılımı (A1, A2, A3, A4, A7, C3, C6, C7, C8) (Anonim 2017d).



Şekil 3.3. *Polygonum dumetorum* un Türkiye üzerindeki dağılımı (A7, C6) (Anonim 2017e).



Şekil 3.4. *Polygonum hydropiper* in Türkiye üzerindeki dağılımı (A2, A6, A8) (Anonim 2017f).

3.1.1. *Polygonum* Türlerinin Morfolojik Özellikleri

Polygonum aviculare sert olmayan çalı formunda tek yıllık bir bitkidir. Yapraklar oval ve uzundur. Çiçeklenme genellikle tek tek yaprak diplerinde bulunur. Ocreanın ucu parçalıdır. Gövde yangın şekildedir. Boylanma çok olmaz. Meyve fındıksı tipte ve kahverengidir. Çorak alanlar, otlaklar ve kaya aralarında yetişmektedir. Güner ve ark., (2000)'e göre 700m yükseltilere kadar yayılış göstermektedir (Şekil 3.5 A).

Polygonum dumetorum oldukça uzun boylu tırmanıcı tek yıllık bir bitkidir. Yapraklar kalp şeklinde ve uçları sivridir. Çiçeklenme başaksı dağınik ve çiçekler birbirinden uzak, bazen de yaprak diplerinde yalnızdır. Meyve kanatsız fındıksı koyukahve rengidir. Flora of Turkey'de bitkiyle ilgili ayrıntılı bilgi verilmemektedir (Şekil 3.5 B).

Polygonum hydropiper tek yıllık ılıman bölge bitkisidir. Kök dik yapraklar mızrak şeklindedir. Çiçeklenme başak şeklinde ve başaklar gevşek çiçekler birbirinden ayırır. Fındıksı meyve donuk kahverengimsi renktedir. Güner ve ark., (2000)'e göre 100m-600m arasında yayılış göstermektedir (Şekil 3.5 C).



Şekil 3.5. *Polygonum* türlerinin morfolojik görünüşleri A. *Polygonum aviculare*, B: *Polygonum dumetorum* C: *Polygonum hydropiper* (Anonim 2017g-h-i)

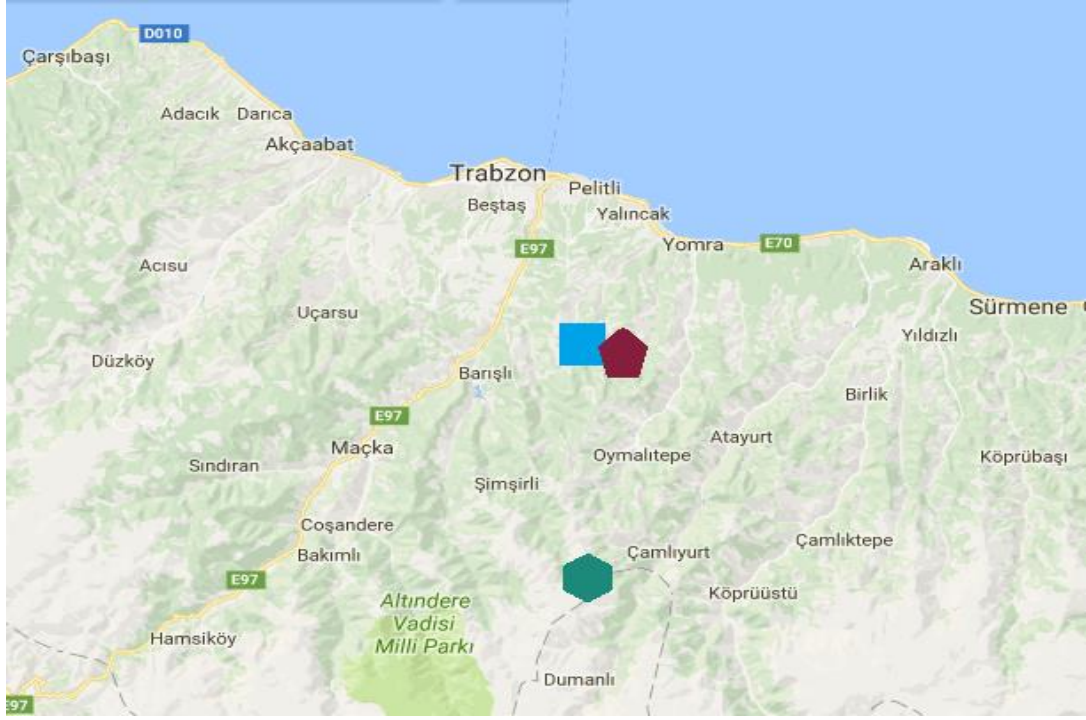
3.2. Yöntem




3.2.1. Morfolojik İnceleme Yöntemleri

Polygonum cinsine dahil olan bitki örnekleri (*P. aviculare*, *P. dumetorum* ve *P. hydropiper*) çiçeklenme dönemlerinde (Nisan-Ekim) Doğu karadeniz yöresinde Trabzon ve çevresinden toplanmıştır. Türlerin toplandığı lokaliteler Çizelge 3.1, Şekil 3.6-Şekil 3.9'da verilmiştir.

Çizelge 3.1. *Polygonum* cinsine ait taksonların toplandığı lokaliteler

Takson	Toplandığı lokaliteler ve özellikleri
<i>Polygonum aviculare</i>	A7: Trabzon, Yomra, Sirganlı yaylası, 1600-2000 m, kaya araları ve otlak alanlar, Yüksel 1 (29.07.2014) 40° 43' 33.99"-39° 46' 35.90"
<i>Polygonum dumetorum</i>	A7: Trabzon, Yomra, Pınaraltı-Dere köyleri, 600-700 m, seyrek orman altı örtüsü, Yüksel 2 (30.07.2014) 40° 53' 46.84"-39° 46' 49.14"
<i>Polygonum hydropiper</i>	A7: Trabzon, Yomra, Pınaraltı köyü, 800 m, nemli arazi, yol kenarları, Yüksel 3 (25.08.2014) 40° 52' 54.06"-39° 47' 28.80"



 <i>Polygonum aviculare</i>	 <i>Polygonum dumetorum</i>	 <i>Polygonum hydropiper</i>
---	---	--

Şekil 3.6. *Polygonum* türlerinin toplandığı lokaliteler



Şekil 3.7. *Polygonum aviculare*'nin toplandığı lokalite uydu görüntüsü (Sirganlı yaylası 40° 43' 33.99"-39° 46' 35.90")



Şekil 3.8. *Polygonum dumetorum*'un toplandığı lokalite uydu görüntüsü
(Dere köyü 40° 53' 46.84"-39° 46' 49.14")



Şekil 3.9. *Polygonum hydropiper*'in toplandığı lokalite uydu görüntüsü
(Pınaraltı köyü 40° 52' 54.06"-39° 47' 28.80")

Toplanan örnekler herbaryum tekniklerine uygun bir şekilde kurutulup, Ordu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde saklanmaktadır. Toplanan bitki örneklerinin tayini Davis, (1978)'in "Flora of Turkey and the East Aegean Island" adlı eserin 6. cildinden faydalanılarak yapılmıştır. Morfolojik ölçümler herbaryum örneklerinden yapılmıştır.

3.2.2. Anatomik İnceleme Yöntemleri

Polygonum cinsine ait bitki örneklerinin anatomik incelemeleri için bitki materyallerinin bir kısmı % 70'lik alkol çözeltisinin içerisinde konularak muhafaza edilmiştir. % 70'lik alkol çözeltisinin içerisinde konulan materyallerden anatomik özelliklerin belirlenmesi için kök gövde yaprak sapı ve yaprak kısımlarından el ile enine ve yüzeysel kesitler alınmıştır. Kesitler daimi preparat haline getirilmiştir (Vardar, 1987). Alınan bu kesitler ışık mikroskobu ile incelenerek mikrometrik ölçümler yapılmıştır. Daimi preparat haline getirilen örnekler hem fotoğraf çekimlerinde hem de hücre sayımlarında kullanılmıştır.

Anatomik incelemelerde her üç türün kök, gövde ve yaprak kesitlerinde epiderma, kollenkima, parankima, endoderma ve sklerenkima hücrelerinin boyutları ile trake ve floem elemanlarının çapları, epidermis, hipodermis, palizat parankiması, sünger parankiması ve stomaların boyutları NIS (Nikon Imaging System-Elements Imaging Software 3.00 SP5) paket programı kullanılarak ölçülmüştür. Ölçümlerin ortalamaları bulunarak çizelge halinde gösterilmiştir. Alttürün anatomik çekimleri Nikon Eclipse E400 marka mikroskop ile çekilmiştir.

Bitkilerdeki stoma ve epiderma sayısı, bitkinin aynı yaştaki yapraklarının alt yüzeylerinde 1mm²'ye düşen stoma ve epiderma hücre sayısı ile üst yüzeylerinde 1mm²'ye düşen epiderma hücre sayısı NIS paket programı ile sayılmıştır. Bitkilerin alt yüzeyi için stoma indeksi ve stoma indeks oranı aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Meidner ve Mansfield, 1968).

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

Burada;

SI: Stoma indeksini

S: Birim alandaki stoma sayısını

E: Birim alandaki epidermis hücresi sayısını ifade etmektedir.

$$SIO = \frac{\text{Üst Stoma İndeksi}}{\text{Alt Stoma İndeksi}}$$

SIO: Stoma İndeks Oranı

3.2.3. İstatistik Değerlendirme Yöntemleri

Verilerin normal dağılım kontrolü Kolmogorov-Smirnov testi ile grup varyanslarının homojenlik kontrolü ise Levene testi yapılmıştır. Değişkenler tek-yönlü varyans analizi (One-way ANOVA) ile değerlendirilmiştir. Farklı grupların belirlenmesi için % 5 önem düzeyinde Tukey çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Tukey testi sonuçları tanıtıcı istatistik değerlerinin yanında harfli gösterim şeklinde ifade edilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Varyans analizinin varsayımlarını yerine getirmeyen değişkenler Kruskal-Wallis testi ile değerlendirilmiş ve farklı gruplar % 5 önem düzeyinde yapılan Dunn çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. Hesaplama ve yorumlamalarda % 5 önem düzeyi (α) dikkate alınmıştır. Tüm hesaplamalar SPSS v24 (IBM Inc., Chicago, IL, USA) istatistik paket programı ile yapılmıştır.

3.2.4. Mikromorfolojik İnceleme Yöntemler

Araştırma konusu olan *Polygonum* türlerinin yaprak, çiçek, ocrea ve meyvenin genel görünüşleri ve yüzey şekilleri mikromorfolojik olarak incelenmiştir. Yaprak alt yüzeyde bulunan tüy, stoma ve epiderma hücreleri, yaprak üst yüzeyde tüy, stoma ve epiderma hücreleri; yaprak enine kesitte mezofil dokusu, iletim demetleri; okrealar; çiçek korolla görünümü ve anterler; meyvede ise genel görünüş ve yüzey şekilleri araştırılmıştır. İncelemeler için herbarium materyalleri kullanılmıştır. Stearn, (1985)'e göre, meyve ve tohum yüzeyleri belirlenmiştir.

Elektron mikroskobunda çekim yapabilmek için öncelikle yaprak, çiçek, ocrea ve meyve tohum örnekleri çift taraflı karbon bant üzerine yapıştırılarak sabitlenmiştir. Sabitlenen örnekler 12.5-15 nanometre (nm) altın ile kaplanmıştır. İnceleme ve çekimler Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nde yer alan Karadeniz İleri Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde (KİTAM) bulunan JSM-7001F markalı Taramalı Elektron Mikroskobunda (SEM) 10-15 kilovolt'luk (kV) voltajla yapılmıştır.



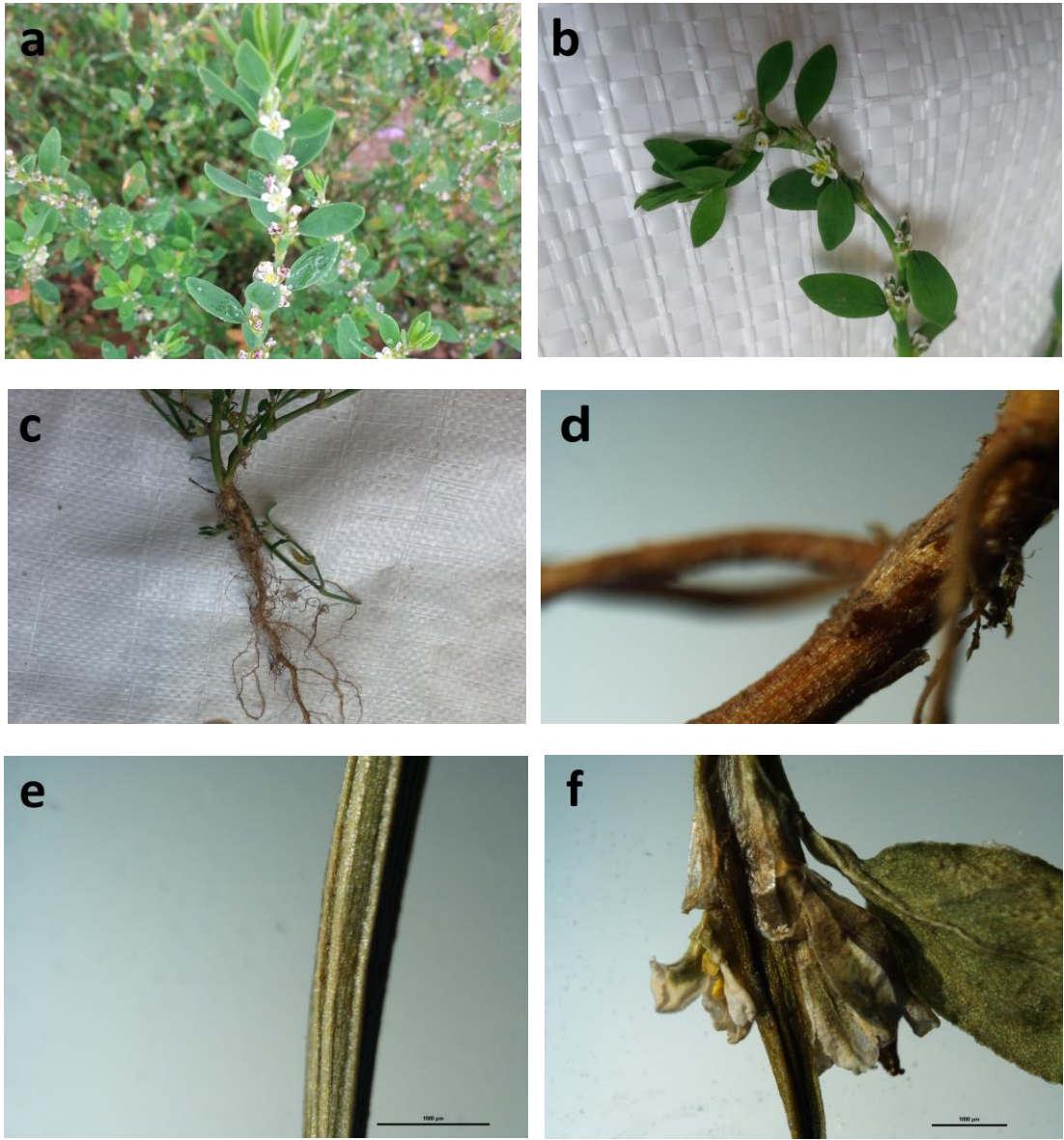
Şekil 3.10. SEM çekimine hazırlanan, sabitlenmiş ve kaplanmış numuneler

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Morfolojik Özellikler İle İlgili Bulgular

4.1.1. *Polygonum aviculare* L.

Sert olmayan çalı formunda tek yıllık bir bitkidir. Yapraklar küçük, oval ve uzundur yaprakların uçları sivri değil 1-2 cm boylarındadır. Çiçekler tek tek yaprak diplerinde bulunur, yeşilimsi beyaz renktedir. Kaliks korollo ayrımı yoktur çiçek örtüsü perigondur. Çiçekler 3-4 mm büyüklüktedir, okrea yaprak sapından kısa dar ucu üçgen şeklinde ve 3 mm'dir. Fındıksı meyve 2-3 mm boyutlarındadır (Şekil 4.1).



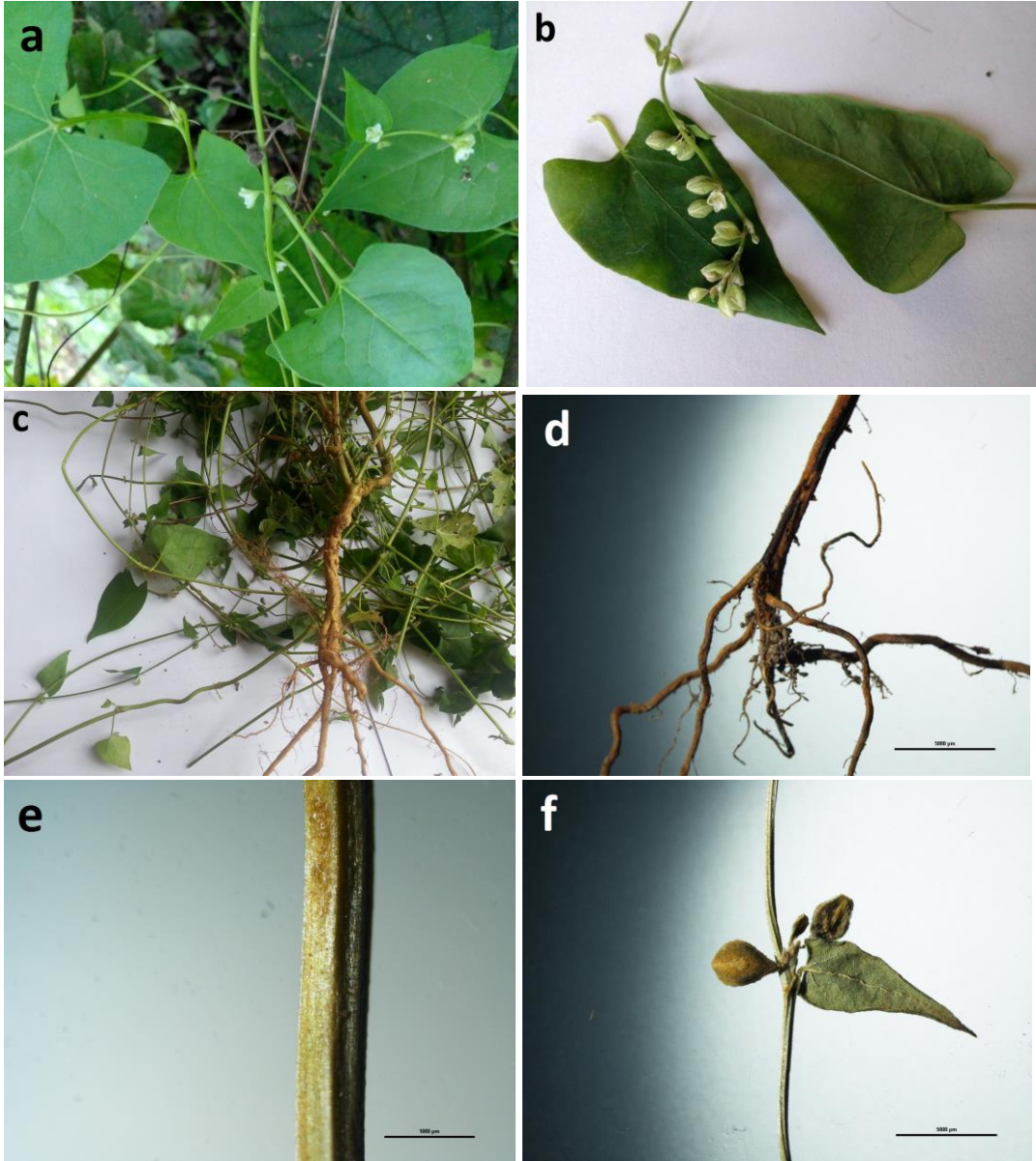
Şekil 4.1. *P. aviculare* türünün morfolojik özellikleri (a,b: Bitki habitatı ve genel görünüm, c,d:kök yapısı, e,f:gövde, yaprak ve çiçek yapısı)



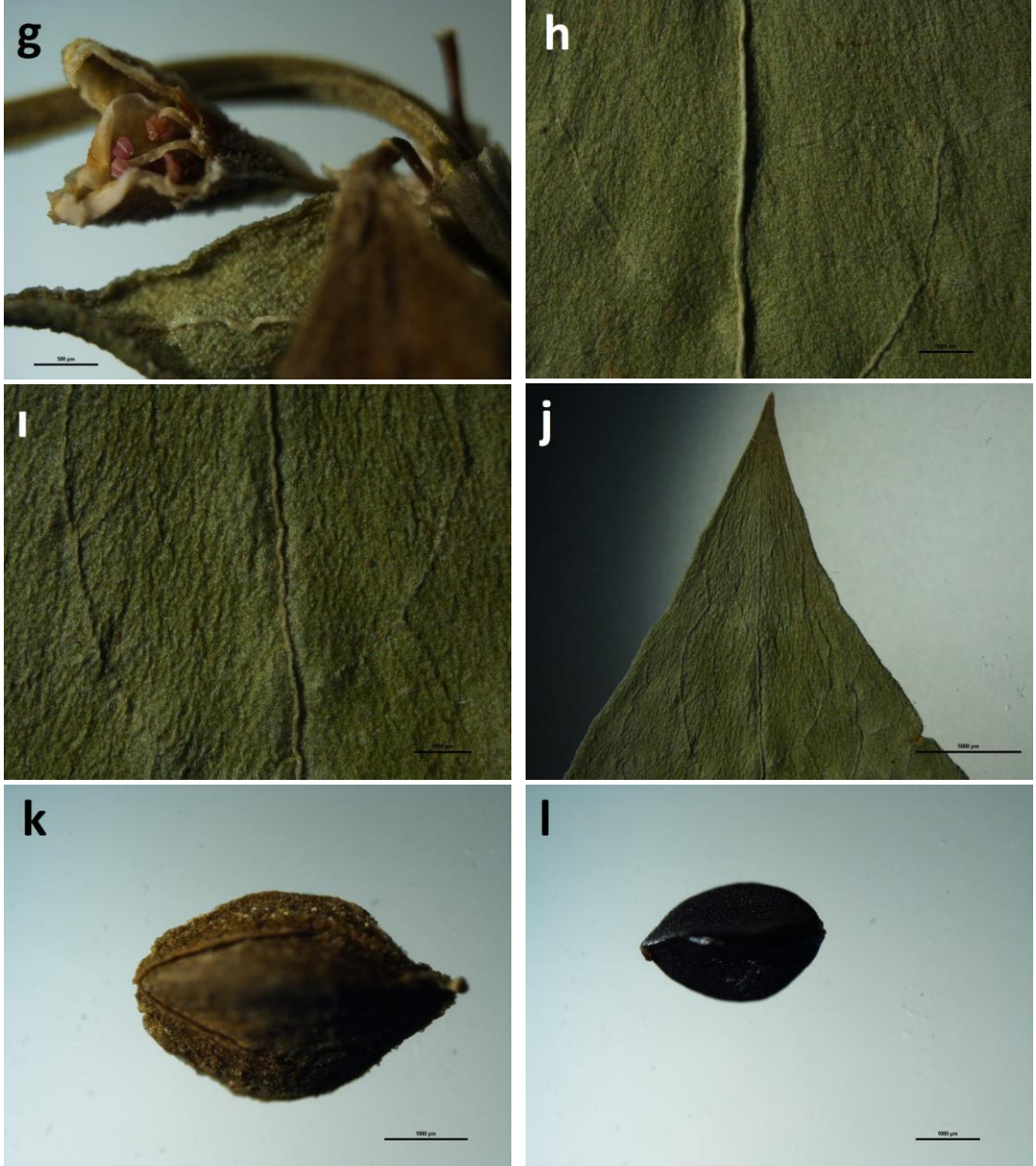
Şekil 4.1. *P. aviculare* türünün morfolojik özellikleri (devamı)(**g**:gövde ve yaprak yapısı, **h**:çiçek yapısı, **i**:yaprak altı, **j**:yaprak üstü, **k,l**:findıksı meyve)

4.1.2. *Polygonum dumetorum* L.

Oldukça uzun boylu tırmanıcı bir bitkidir. Yapraklar kalp şeklinde, oval, sagittate, yaprak ayası geniş yaprak ve uçları sivri 4-5 cm dir. Çiçeklenme uç kısımlarda dağınık başak şeklinde gövde üzerinde ise bazı çiçekler dal ile yaprak arasında yalnız veya küçük salkım şeklindedir. Çiçek örtüsü perigon, damarları belirgin yeşilimsi ve beyaz çiçek 2-3 mm büyüklüktedir. Meyve kanatsız, tohum parlak 4 mm boyutlarındadır (Şekil 4.2).



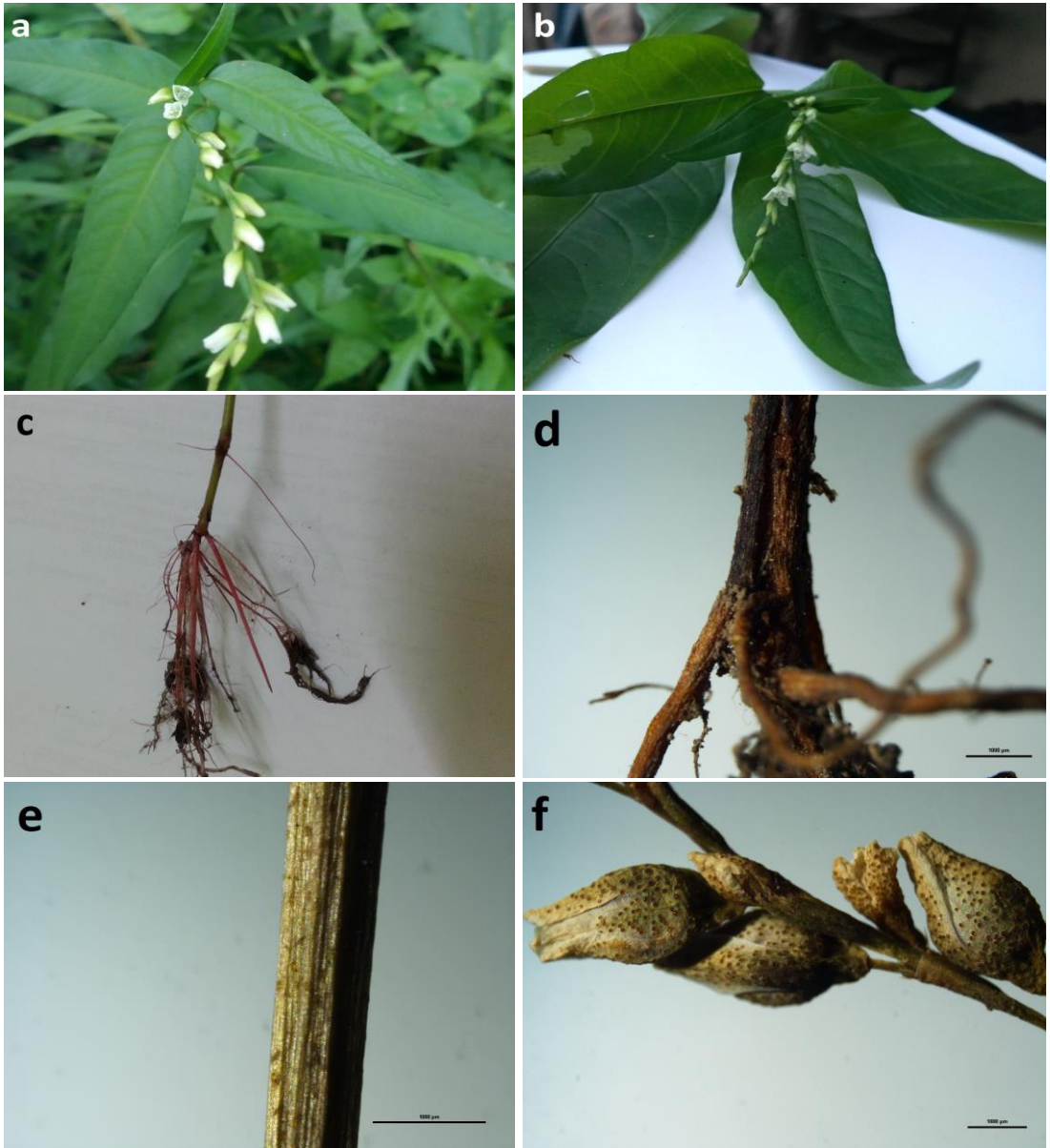
Şekil 4.2. *P. dumetorum* türünün morfolojik özellikleri (a,b): bitki habitatı ve genel görünüm, c,d:kök yapısı, e,f:gövde ve yaprak yapısı)



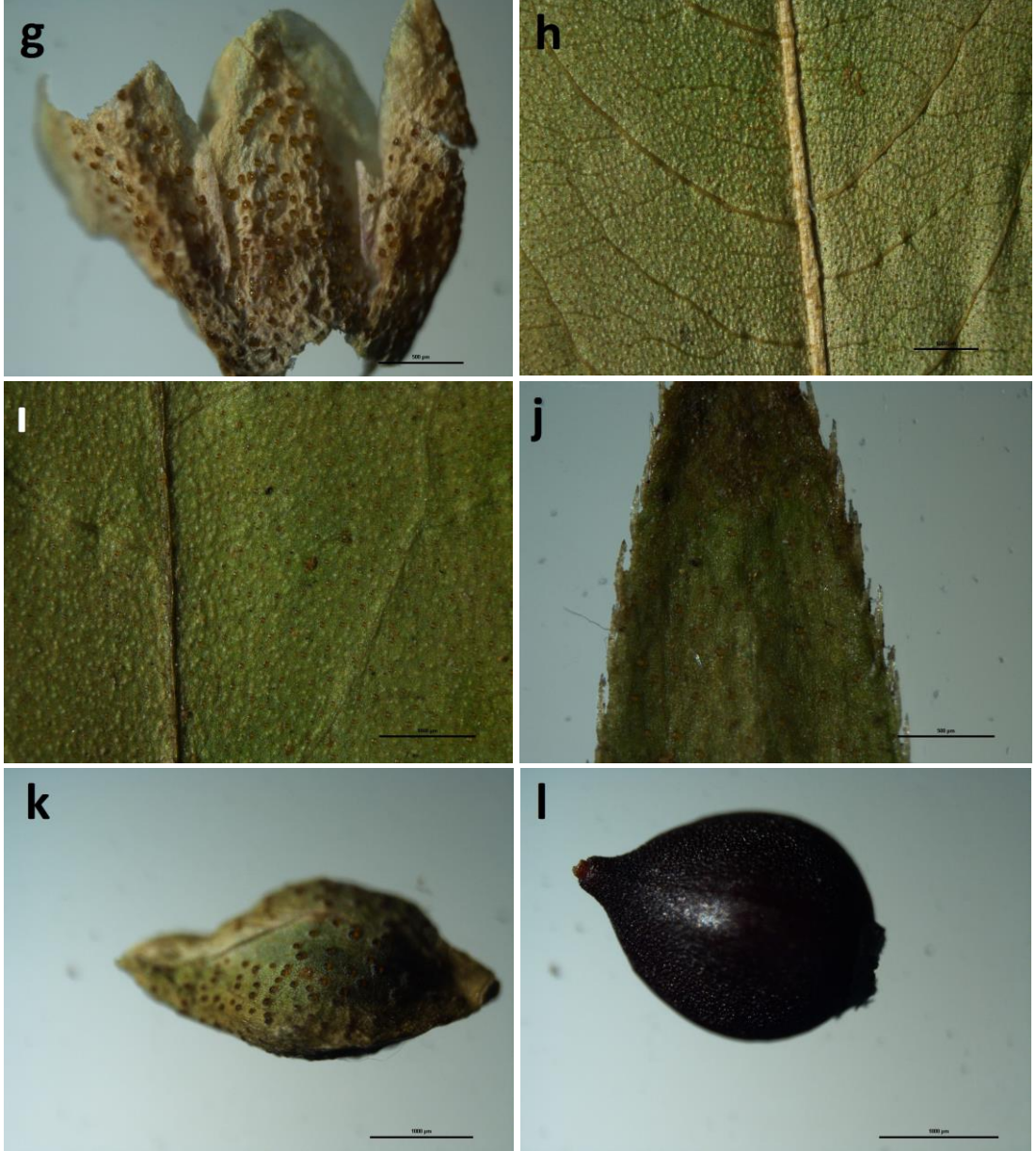
Şekil 4.2. *P. dumetorum* türünün morfolojik özellikleri (devamı) (**g**:çiçek yapısı, **h**:yaprak altı, **i**:yaprak üstü, **j**:yaprak ucu, **k,l**:fidıksı meyve)

4.1.3. *Polygonum hydropiper* L.

Tek yıllık ılıman bölge bitkisidir, nemli ormanlar yol kenarları gibi habitatları tercih eder. Yapraklar mızrak şeklinde dipte geniş uç kısımlara doğru daralarak gider ve uçları şevridir. Boyu yaklaşık 7-9 cm civarındadır. Çiçeklenme başak şeklinde, başaklar gevşek, çiçekler birbirinden ayrı ve 3-5 mm boylarındadır. Perigon beyaz pembe ve yeşilimsidir. Çiçek 3 mm boyutlarındadır. Pergon sarımsı kahverengimsi glandlar taşır. Fındıksı meyve donuk kahverengimsi renktedir. Okrea kahverengimsi ve ucu püsküllüdür (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. *P. hydropiper* türünün morfolojik özellikleri (a,b: bitki habitatı ve genel görünüm, c,d:kök yapısı, e,f:gövde ve çiçek yapısı)



Şekil 4.3. *P. hydropiper* türünün morfolojik özellikleri (devamı) (**g**:çiçek yapısı, **h**:yaprak altı, **i**:yaprak üstü, **j**:yaprak ucu, **k,l**:fidıksı meyve yapısı)

4.2. Anatomik özellikler ile ilgili bulgular

4.2.1. *P. aviculare* L.

4.2.1.1. Kök ile ilgili anatomik özellikler

Kök enine kesiti incelediğimizde en dış tabakada 4-7 sıralı çoğunlukla oval dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan periderm tabakası bulunmakta olup ortalama $19.31 \pm 5.08 \times 34.18 \pm 3.21$ μm boyutlarındadır. Periderm tabakasının altında $21.16 \pm 5.17 \times 61.81 \pm 11.33$ μm boyutlarında korteks tabakası bulunmaktadır. Floem tabakası 7-10 sıralı olup ortalama $4.16 \pm 0.78 \times 8.49 \pm 1.49$ μm boyutlarındaki hücrelerden oluşmaktadır (Çizelge 4.1).

Öz ışınları çok belirgin olmamakla birlikte ışın hücreleri ortalama $6.06 \pm 1.43 \times 11.52 \pm 1.67$ μm boyutlarındadır. Işın hücrelerinin araları ksilem elemanları ile doludur (Şekil 4.4). Ksilem hücrelerinin boyutları ortalama 30.43 ± 6.44 μm çapındadır (Çizelge 4.1).

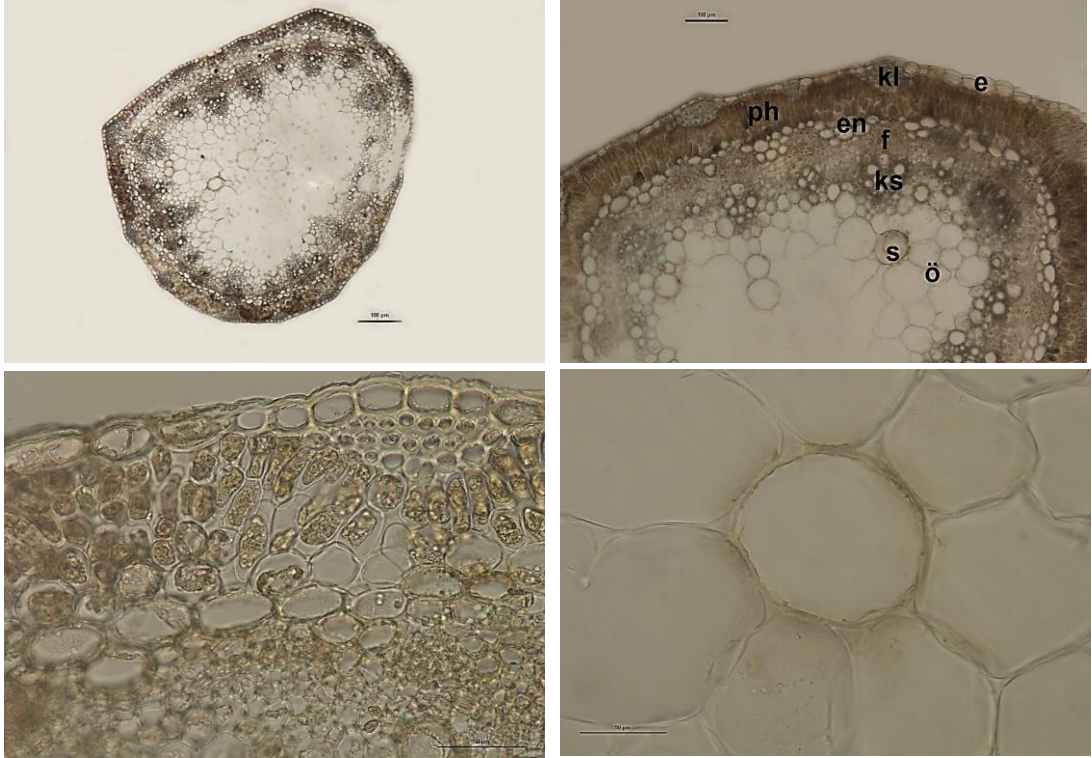


Şekil 4.4. *P. aviculare* türünün kök enine kesiti (**p**:periderma, **k**: kollenkima, **f**:floem, **ks**:ksilem, **ö**:öz hücreleri)

4.2.1.2. Gövde ile ilgili anatomik özellikler

Gövde enine kesitte üst tabakada tek sıralı epidermis hücreleri ortalama $20.85 \pm 4.43 \times 33.36 \pm 8.66 \mu\text{m}$ boyutlarında oval hücrelerdir. Epiderminin altında belirli aralıklarda köşelerde toplanmış kollenkimatik hücre kümeleri görülmektedir. Bu hücrelerin boyutları $10.30 \pm 1.90 \mu\text{m}$ 'dir. Yine hemen epidermis ve bu kollenkima hücrelerinin altında yer alan dikey sekilli oval-uzun parankima hücreleri bulunmaktadır (Şekil 4.5). İçi oldukça yoğun olan bu parankimatik hücreler 2-5 sıralı olup ortalama $12.14 \pm 2.06 \times 31.17 \pm 5.61 \mu\text{m}$ boyutlarındadır. Parankimatik doku altında bulunan 1-3 sıralı enine büyük oval endodermis hücreleri $25.39 \pm 3.66 \times 39.30 \pm 5.85 \mu\text{m}$ boyutlarındadır. Bu hücrelerin hemen altında iletim demetleri yer alır demetler kolleteral tipte olup floem dokusu $4.75 \pm 0.65 \times 9.96 \pm 1.49 \mu\text{m}$ boyutlarındadır. Hemen altında yer alan ksilemler de $20.15 \pm 4.47 \mu\text{m}$ çapındadır (Şekil 4.5).

Öz hücreleri oldukça büyüktür Boyutları $86.10 \pm 11.63 \mu\text{m}$ çapındadır. Öz hücrelerinin aralarında salgı depo eden hücrelerde $77.43 \pm 10.53 \mu\text{m}$ çapındadır (Çizelge 4.1).



Şekil 4.5. *P. aviculare* türünün gövde enine kesiti (**e**:epidermis, **kl**:kollenkima, **ph**:parankima hücreleri, **en**:endodermis, **f**:floem, **ks**:ksilem, **s**:salgı hücreleri, **ö**:öz hücreleri)

4.2.1.3.Yaprak sapı ile ilgili anatomik özellikler

Yaprak sapının enine kesitinde en dışta bulunan kutikula tabakası 6.25 ± 0.94 μm kalınlığındadır. Kutikulanın altında $23.69\pm 3.46\times 34.82\pm 8.80$ μm boyutlarında epidermis hücreleri bulunmaktadır. Epidermisin altında $12.58\pm 2.72\times 29.36\pm 4.45$ μm büyüklüğünde gövde kesitinde de gördüğümüz parankimatik doku yer almaktadır (Şekil 4.6).

İletim demetleri enine kesitin orta kısmında belirgin ve 3 adettir. Floemler $6.87\pm 1.44\times 11.00\pm 2.27$ μm , hemen onların altında yer alan ksilemler ise 11.12 ± 1.62 μm boyutlarındadır. Korteks hücrelerinin çapı 33.46 ± 4.02 μm dir (Çizelge 4.1).



Şekil 4.6. *P. aviculare* türünün yaprak sapı kesiti

4.2.1.4. Yaprak İle İlgili Anatomik Özellikler

Bitkinin yaprak enine kesiti incelendiğinde yaprak tipinin ekvifasiyal (izolateral) tip olduğu görülmüştür. Üst ve alt yüzeylerde tek sıralı epidermis tabakası yer almaktadır. Üst yüzeyde bulunan epidermis $17.21\pm 4.00\times 36.55\pm 9.94\ \mu\text{m}$, alt yüzeyde bulunan epidermis hücreleri ise $20.87\pm 5.58\times 43.66\pm 11.71\ \mu\text{m}$ boyutlarındadır. Üst yüzeydeki epidermis hücreleri daha büyüktür. Üst yüzeyde bulunan palizat parankiması hücreleri 2-3 sıralı olup $10.91\pm 2.24\times 50.49\pm 9.12\ \mu\text{m}$ boyutlarındadır. Palizat parankimasının hemen altında oval sünger parankiması hücreleri bulunmaktadır. Sünger parankiması hücrelerinin boyutları $18.45\pm 3.31\ \mu\text{m}$ 'dir. Sünger parankimasının aralarında kristaller göze çarpmaktadır (Şekil 4.7). Alt yüzeydeki palizat parankima hücreleri ise yine 2-3 sıralıdır ve $10.96\pm 1.73\times 34.57\pm 6.60\ \mu\text{m}$ boyutlarındadır (Çizelge 4.1). Vasküler demet belirgin ve demet lifleri mevcut İletim demetleri kolleteral tiptedir. Orta damar oldukça belirgin ventral yönde çıkıntı yapmıştır (Şekil 4.7).

Yaprağın üst yüzeyinde $5.42\pm 1.00\ \mu\text{m}$ kalınlığında kutikula tabakası göze çarpmaktadır. Yaprağın mezofil tabakası kalınlığı ise $149.47\pm 13.38\ \mu\text{m}$ 'dir (Çizelge 4.1).



Şekil 4.7. *P. aviculare* türünün yaprak enine kesiti (**üe**:üst epidermis, **ae**:alt epidermis, **üp**:üst palizat parankiması, **ap**:alt palizat parankiması **s**:sünger parankiması, **s**:sünger hücreleri)

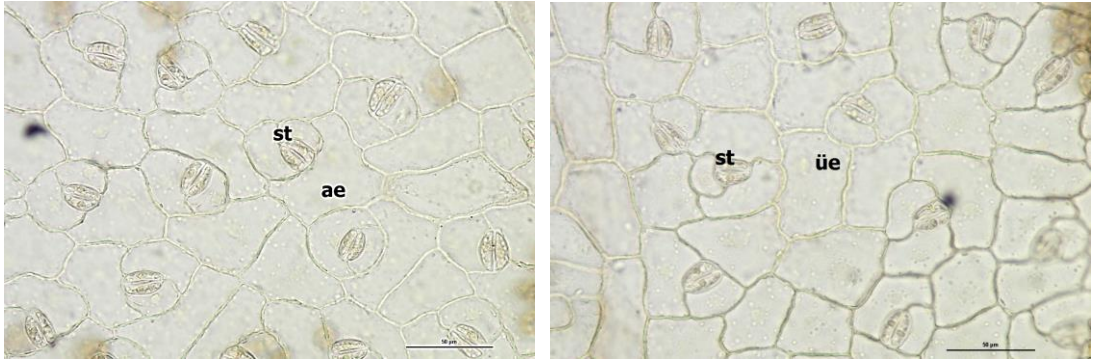
Çizelge 4.1. *P. aviculare* türünün anatomik özellikler

		En / çap (µm)	Boy (µm)
		Ortalama ± SH	Ortalama ± SH
KÖK	Periderm	19.31±5.08	34.18±3.21
	Korteks	21.16±5.17	61.81±11.33
	Floem	4.16±0.78	8.49±1.49
	Ksilem	30.43±6.44	
	Öz hücreleri	6.06±1.43	11.52±1.67
GÖVDE	Epidermis	20.85±4.43	33.36±8.66
	Kollenkima	10.30±1.90	
	Parankimatik hücr.	12.14±2.06	31.17±5.61
	Endodermis	25.39±3.66	39.30±5.85
	Floem	4.75±0.65	9.96±1.49
	Ksilem	20.15±4.47	
	Öz hücreleri	86.10±11.63	
	Salgı hücreleri	77.43±10.53	
YAPRAK SAPI	Epidermis	23.69±3.46	34.82±8.80
	Korteks	33.46±4.02	
	Floem	6.87±1.44	11.00±2.27
	Ksilem	11.12±1.62	
	Kutikula	6.25±0.94	
YAPRAK	Üst epidermis	17.21±4.00	36.55±9.94
	Üst palizat	10.91±2.24	50.49±9.12
	Sünger	18.45±3.31	
	Alt palizat	10.96±1.73	34.57±6.60
	Alt epidermis	20.87±5.58	43.66±11.71
	Kutikula	5.42±1.00	
	Mezofil	149.47±13.38	

4.2.1.5. Stoma ve Epidermis İle İlgili Özellikler

P. aviculare bitkisinin yaprak alt ve üst yüzeyi incelendiğinde amfistomatik yaprak tipi gözlenmiştir ve yaprak üst ve alt yüzeydeki stomaların anizositik-anomositik tipte oldukları görülmüştür (Şekil 4.8). Yaprak üst yüzeydeki stomaların boyutları $22.62\pm 1.48 \times 29.75\pm 1.87$ μm , üst epidermis hücreleri $32.44\pm 4.24 \times 57.89\pm 6.05$ μm 'dur. Yaprak alt yüzeydeki stomalar $17.39\pm 1.58 \times 25.10\pm 1.76$ μm , epidermis hücreleri $26.15\pm 6.42 \times 63.68\pm 9.02$ μm büyüklüğündedir (Çizelge 4.2).

Yaprak üst yüzeyinde 1 mm^2 'de ortalama 4.9 stoma, 20 epiderma hücresi vardır. Yaprığın alt yüzeyinde ise 1 mm^2 'de ortalama 7.7 stoma, 32.2 epiderma hücresi vardır. Yaprığın üst yüzeyi için stoma indeksi 19.67, alt yüzeyi için 19.29 olarak bulunmuştur. Stoma indeks oranı ise 1.02 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.2).



Şekil 4.8. *P. aviculare* türünün yaprak yüzeyel kesiti (**üe**:üst epidermis, **ae**:alt epidermis, **st**:stoma hücreleri)

Çizelge 4.2. *P. aviculare* türünün stoma ve epidermis özellikleri

	Yaprak üst yüzey ortalama (μm)	Yaprak alt yüzey ortalama (μm)
Stoma hücreleri en	22.62 ± 1.48	17.39 ± 1.58
Stoma hücreleri boy	29.75 ± 1.87	25.10 ± 1.76
Epidermis hücreleri en	32.44 ± 4.24	26.15 ± 6.42
Epidermis hücreleri boy	57.89 ± 6.05	63.68 ± 9.02
Stoma hücre sayısı	4.9	7.7
Epidermis hücre sayısı	20	32.2
Stoma indeksi	19.67	19.29
Stoma indeks oranı	1.02	

4.2.2. *P. dumetorum* L.

4.2.2.1. Kök ile ilgili anatomik özellikler

Kök enine kesitini incelediğimizde en dış tabakada 2-4 sıralı çoğunlukla oval dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan periderm tabakası bulunmakta olup ortalama $17.47 \pm 5.04 \times 42.62 \pm 8.87 \mu\text{m}$ boyutlarındadır. Peridermin hemen altında daha büyük oval hücrelerden oluşan 7-10 sıralı korteks tabakası bulunmaktadır (Şekil 4.9). Büyüklükleri yaklaşık $21.56 \pm 4.27 \times 51.74 \pm 11.43 \mu\text{m}$ 'dur. Korteks parankimasi hücrelerinin arasında daha küçük hücre grupları görülmüştür ve sklerenkimatik hücre lifleri olan bu hücreler $21.01 \pm 5.20 \times 44.62 \pm 5.84 \mu\text{m}$ boyutlarındadır (Çizelge 4.3).

Korteks hücreleri $21.56 \pm 4.27 \times 51.74 \pm 11.43 \mu\text{m}$ boyutlarındadır. Floem tabakası 10-13 sıralı olup ortalama $7.83 \pm 1.24 \times 16.81 \pm 3.21 \mu\text{m}$ boyutlarındaki hücrelerden oluşmaktadır (Çizelge 4.3).

Öz ışınları belirgin olmamakla birlikte öz ışın hücreleri ortalama $5.85 \pm 1.46 \times 12.24 \pm 2.22 \mu\text{m}$ boyutlarındadır. Işın hücrelerinin arasındaki ksilem hücrelerinin boyutları ortalama $60.16 \pm 15.86 \mu\text{m}$ çapındadır (Çizelge 4.3). Türün öz ışınları kortekse doğru dilatasyon yapmıştır (Şekil 4.9).

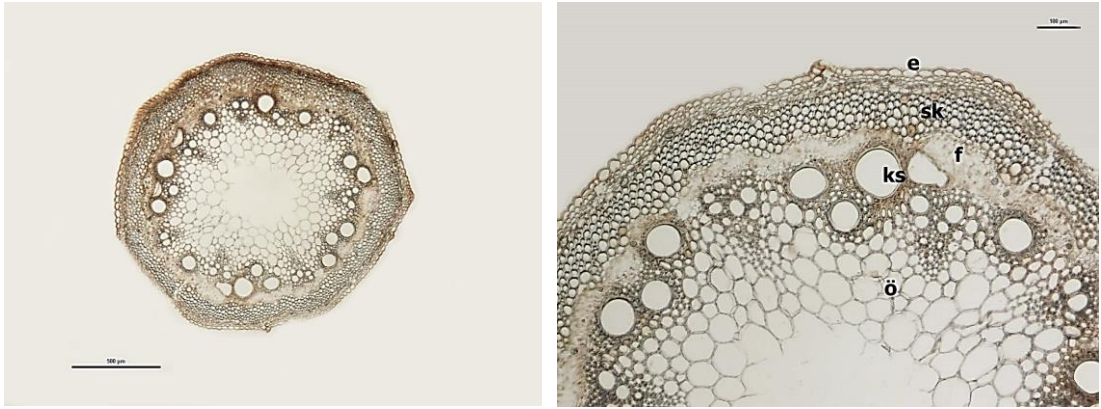


Şekil 4.9. *P. dumetorum* türünün kök enine kesiti (**p**:periderma, **k**:kollenkima, **sl**:sklerenkim lifleri **f**:floem, **ks**:ksilem, **ö**:öz hücreleri)

4.2.2.2. Gövde ile ilgili anatomik özellikler

Gövde enine kesitte üst tabakada tek sıralı epidermis tabakası bulunmaktadır. En üst tabakadaki hücrelerin boyutları diğerlerinden oldukça büyüktür (Şekil 4.10). Üst epidermis hücreleri ortalama $12.42 \pm 2.45 \times 29.13 \pm 8.08$ μm boyutlarında oval hücrelerdir. Epidermisin hemen altında daha küçük 3-5 sıralı oval-dikdörtgenimsi kollenkima hücreleri bulunmaktadır. Kollenkima hücrelerinin boyutları $14.32 \pm 2.29 \times 7.74 \pm 1.71$ μm 'dir. Kollenkimanın hemen altında 5-8 sıralı oval-çokgenimsi sklerenkimatik hücreler görülmektedir. Bu hücrelerin çapları 15.36 ± 2.20 μm 'dir (Çizelge 4.3).

Korteks hücrelerinin $8.31 \pm 1.74 \times 17.22 \pm 2.61$ μm boyutlarındadır. Bu hücrelerin hemen altında iletim demetleri yer alır demetler kapalı kolleteral tiptir. Floem dokusu 6-8 sıralı olup $4.71 \pm 0.98 \times 10.87 \pm 1.26$ μm boyutlarındadır. Floem dokusu içinde irili ufaklı druz kristalleri bulunmaktadır (Şekil 4.10). Floemlerin hemen altında yer alan ksilem hücreleri 75.19 ± 12.46 μm çapındadır. Öz hücreleri oldukça büyüktür. Boyutları 71.14 ± 9.21 μm çapındadır (Çizelge 4.3).

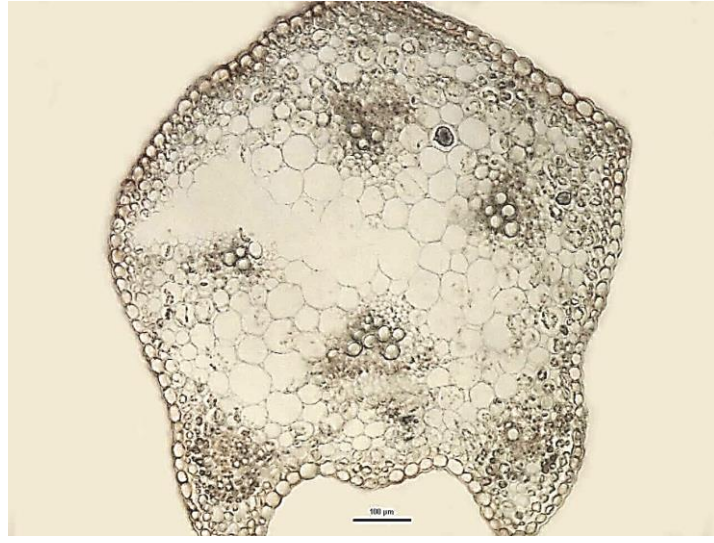


Şekil 4.10. *P. dumetorum* türünün gövde anatomik özellikleri (e:epidermis, sk:sklerenkima, f:floem, ks:ksilem, ö:öz hücreleri)

4.2.2.3. Yaprak sapı ile ilgili anatomik özellikler

Yaprak sapının enine kesitinde en dışta bulunan kutikula tabakası $4.78 \pm 1.14 \mu\text{m}$ kalınlığındadır. Kutikulanın altında $15.75 \pm 2.63 \times 20.09 \pm 3.58 \mu\text{m}$ boyutlarında epidermis hücreleri bulunmaktadır (Şekil 4.11).

İletim demetleri karşılıklı dizilmiş dorsalde bir tane ventralde ise köşelerde bulunmaktadır. Floem $6.64 \pm 1.14 \times 10.32 \pm 1.46 \mu\text{m}$ ebatlarında hemen onların altında yer alan ksilem hücreleri ise $21.88 \pm 3.40 \mu\text{m}$ boyutlarındadır. Korteks hücrelerinin çapı $42.82 \pm 7.91 \mu\text{m}$ dur (Çizelge 4.3).



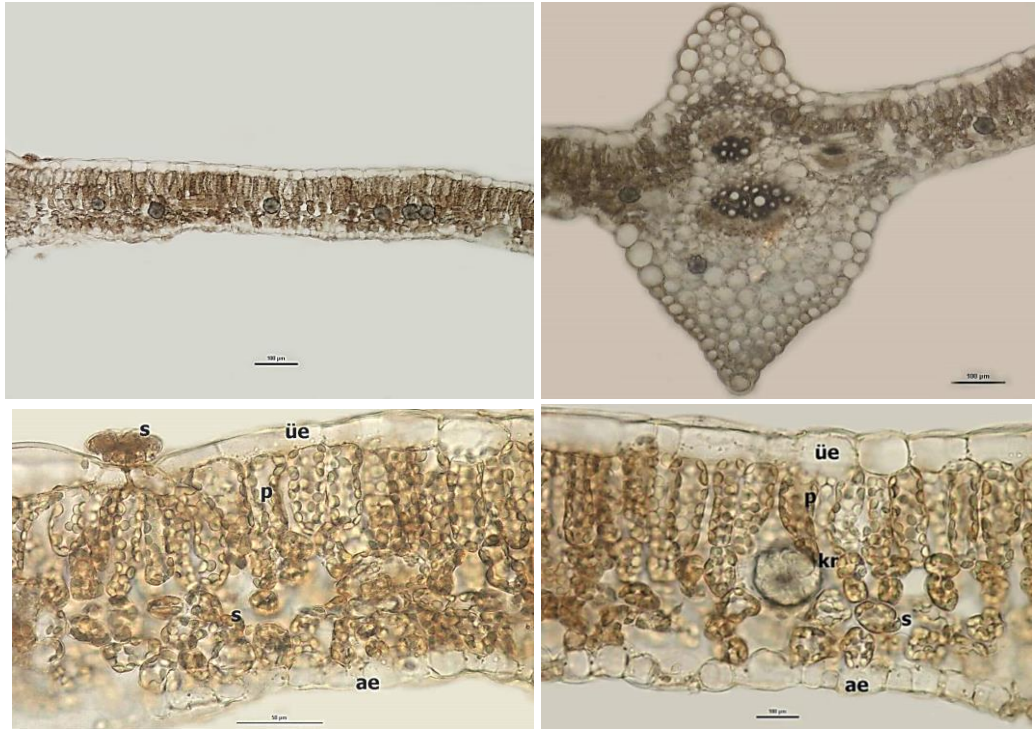
Şekil 4.11. *P. dumetorum* türünün yaprak sapı enine kesiti

4.2.2.4. Yaprak ile ilgili anatomik özellikler

Bitkinin yaprak enine kesiti incelendiğinde yaprak tipinin bifasiyal tip olduğu görülmüştür. Üst ve alt yüzeylerde tek sıralı epidermis tabakası bulunur. Üst epidermis $18.37\pm 4.53 \times 34.43\pm 10.00$ μm , alt yüzeyde bulunan epidermis hücreleri ise $13.93\pm 5.38 \times 27.31\pm 5.58$ μm boyutlarındadır. Üst yüzeyde bulunan palizat parankiması hücreleri 1 (nadiren 2) sıralı olup $16.45\pm 4.58 \times 46.20\pm 8.18$ μm boyutlarındadır. Palizat parankimasının hemen altında oval sünger parankiması hücreleri bulunmaktadır. Sünger parankiması hücrelerinin boyutları 18.33 ± 3.25 μm 'dur (Çizelge 4.3).

Gövdede olduğu gibi yaprak enine kesitinde de sünger parankimasında druz kristalleri görülmektedir. Bu kristaller hücreleri arasındadır. Yaprak orta damarda karşılıklı iki adet (dorsal ventralden daha büyük) iletim demeti bulunmaktadır. Vasküler demet lifleri yoktur. Demetler belirgin, kapalı kolleteral tiptedir. Yaprak damarı hem ventral hem dorsal yönde çıkıntı yapmıştır (ventral çıkıntı dorsalden daha büyük (Şekil 4.12)

Yaprağın üst yüzeyinde göze çarpan kutikula tabakasının kalınlığı 3.87 ± 0.95 μm boyutlarındadır. Yaprağın mezofil tabakası kalınlığı ise 112.03 ± 17.84 μm 'dur.



Şekil 4.12. *P. dumetorum* türünün yaprak enine kesiti (**üe**:üst epidermis, **ae**:alt epidermis, **p**:palizat parankiması, **s**:sünger parankiması, **s**:salgı hücreleri, **kr**:kristal)

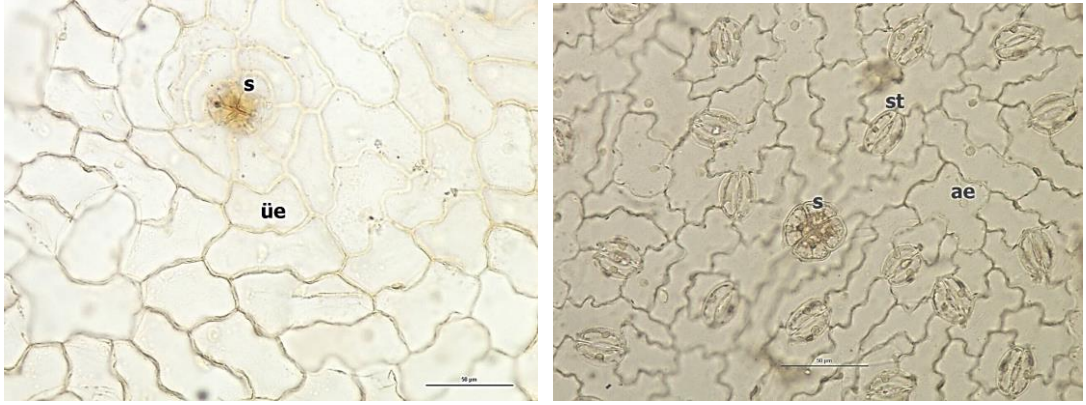
Çizelge 4.3. *P. dumetorum* türünün anatomik özellikleri

		En / çap (µm)	Boy (µm)
		Ortalama ± SH	Ortalama ± SH
KÖK	Periderm	17.47±5.04	42.62±8.87
	Korteks	21.56±4.27	51.74±11.43
	Sklerenkimatik lifler	21.01±5.20	44.62±5.84
	Floem	7.83±1.24	16.81±3.21
	Ksilem	60.16±15.86	
	Öz hücreleri	5.85±1.46	12.24±2.22
	Epidermis	12.42±2.45	29.13±8.08
GÖVDE	Kollenkima	14.32±2.29	7.74±1.71
	Korteks	8.31±1.74	17.22±2.61
	Sklerenkima	15.36±2.20	
	Floem	4.71±0.98	10.87±1.26
	Ksilem	75.19±12.46	
	Öz hücreleri	71.14±9.21	
	Epidermis	15.75±2.63	20.09±3.58
YAPRAK SAPI	Korteks	42.82±7.91	
	Floem	6.64±1.14	10.32±1.46
	Ksilem	21.88±3.40	
	Kutikula	4.78±1.14	
	Üst epidermis	18.37±4.53	34.43±10.00
YAPRAK	Palizat	16.45±4.58	46.20±8.18
	Sünger	18.33±3.25	
	Alt epidermis	13.93±5.38	27.31±5.58
	Kutikula	3.87±0.95	
	Mezofil	112.03±17.84	

4.2.2.5. Stoma ve epidermis ile ilgili özellikler

P. dumetorum bitkisinin yaprak alt ve üst kısımlarından alınan kesitler ışık mikroskopunda incelendiğinde yaprak tipinin hipostomatik olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.13). Alt yüzeyde bulunan stomaların boyutları $19.66 \pm 1.29 \times 28.14 \pm 2.23 \mu\text{m}$ 'dur. Alt yüzey epidermis hücrelerinin boyutları ise $23.10 \pm 4.42 \times 60.02 \pm 9.16 \mu\text{m}$ 'dur. Bitkinin yaprak üst yüzeyinde bulunan epidermis hücreleri ise $26.81 \pm 2.97 \times 58.87 \pm 9.31 \mu\text{m}$ boyutlarındadır (Çizelge 4.4).

Yaprağın alt yüzeyinde ise 1 mm^2 'de ortalama 8.8 stoma, 33.8 epiderma hücresi vardır. Yaprağın alt yüzeyi için 20.65 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.4).



Şekil 4.13. *P. dumetorum* türünün yaprak yüzeysel kesiti (üe:üst epidermis, ae:alt epidermis, s:salgı hücresi, st:stoma hücreleri)

Çizelge 4.4. *P. dumetorum* türünün stoma ve epidermis özellikleri

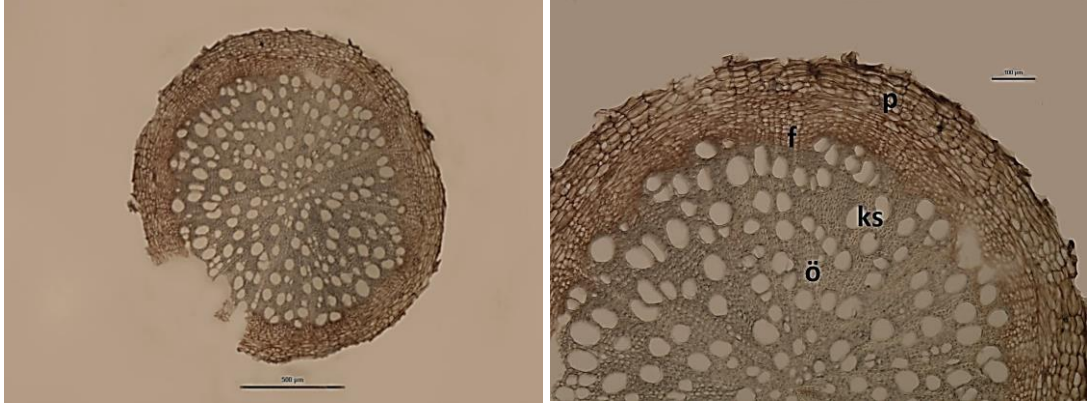
	Yaprak üst yüzey ortalama(μm)	Yaprak alt yüzey ortalama(μm)
Stoma hücreleri en		19.66 ± 1.29
Stoma hücreleri boy		28.14 ± 2.23
Epidermis hücreleri en	26.81 ± 2.97	23.10 ± 4.42
Epidermis hücreleri boy	58.87 ± 9.31	60.02 ± 9.16
Stoma hücre sayısı		8.8
Epidermis hücre sayısı	28,3	33.8
Stoma indeksi		20.65

4.2.3. *P.hdropiper* L.

4.2.3.1. Kök ile ilgili anatomik özellikler

Kök enine kesitte en dış tabakada 3-6 sıralı oval dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan periderm tabakası görülmektedir (Şekil 4.14). Periderm hücreleri ortalama $10.47\pm 2.20\times 33.76\pm 6.12$ μm boyutlarındadır. Floem tabakası 5-7 sıralı olup ortalama $5.21\pm 1.43\times 13.44\pm 2.64$ μm boyutlarındaki hücrelerden oluşmaktadır (Çizelge 4.5).

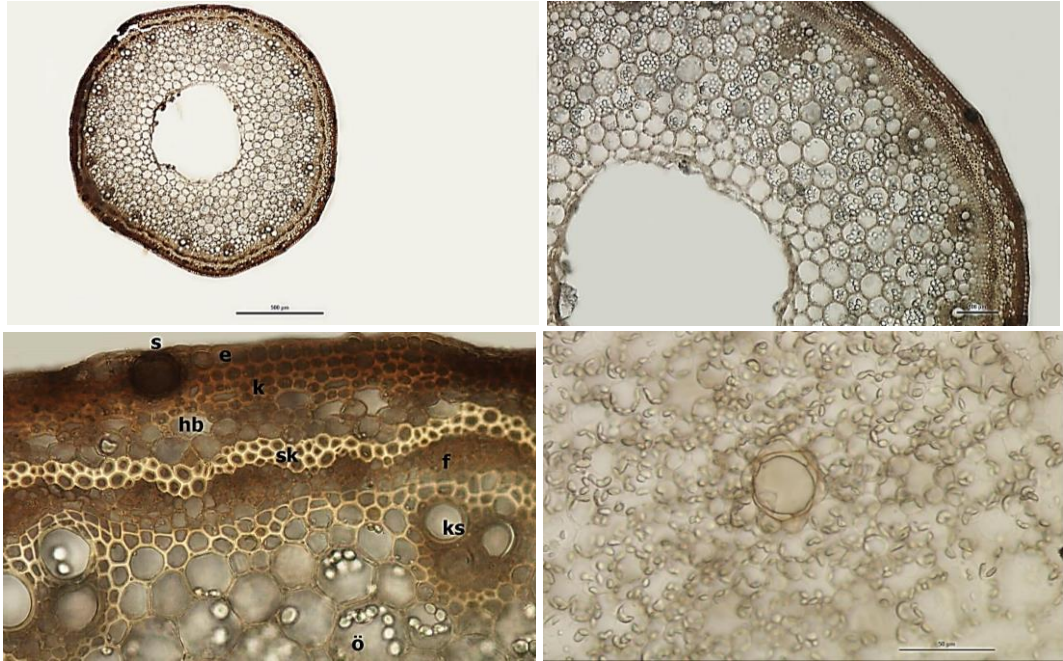
Öz ışınları belirgin olup ışın hücreleri ortalama $6.48\pm 1.45\times 11.54\pm 1.59$ μm boyutlarındadır. Işın hücrelerinin aralarında bulunan ksilem hücrelerinin boyutları ortalama 31.91 ± 4.30 μm çapındadır (Çizelge 4.5).



Şekil 4.14. *P. hydropiper* türünün kök enine kesiti (**p**:periderma, **f**:floem, **ks**:ksilem, **ö**:öz hücreleri)

4.2.3.2. Gövde ile ilgili anatomik özellikler

Gövde enine kesitte üst tabakada tek sıralı epidermis tabakası görülmektedir. Epidermis hücreleri ortalama $7.52 \pm 0.99 \times 10.86 \pm 1.22$ μm boyutlarında oval hücrelerdir. Epidermis hücrelerinin arasında kortekse doğru büyük salgı keseleri bulunmaktadır. Epidermisin hemen altında 3-5 tabakalı $6.38 \pm 1.00 \times 7.61 \pm 1.10$ μm boyutlarında kollenkima hücreleri bulunmaktadır. Kollenkimanın altında yer alan 2-4 sıralı endodermis hücreleri $12.20 \pm 2.64 \times 20.91 \pm 2.92$ μm boyutlarındadır. Korteks parankiminin arasında hava kanalları şeklinde boşluklar bulunmaktadır (Şekil 4.15). Bu hava boşluklarının büyüklükleri ortalama $8.12 \pm 2.12 \times 21.28 \pm 4.29$ μm boyutlarındadır (Çizelge 4.5). Korteks hücrelerin hemen altında 2-4 sıralı 7.36 ± 1.22 μm boyutlarında sklerenkimatik hücreler görülmektedir. İletim demetleri açık kolleteral tipte olup 4-7 sıralı floem dokusu $4.43 \pm 0.89 \times 7.97 \pm 1.41$ μm boyutlarındadır. Hemen altında yer alan ksilem hücreleri 25.76 ± 4.06 μm çapındadır. Öz hücreleri oldukça büyük olup depo parankiması işlevi görmekte ve nişasta depo ettikleri görülmektedir (Şekil 4.15). Boyutları 52.52 ± 6.76 μm çapındadır. Gövde kesitinin genel görünümünü incelendiğinde orta kısımda öz boşluğunun olduğu görülmektedir. Öz boşluğu gövde kesitinin yaklaşık üçte biri kadardır (Çizelge 4.5).



Şekil 4.15. *P. hydropiper* türünün gövde enine kesiti (**e**:epidermis, **k**:korteks, **hb**:hava boşlukları, **sk**:sklerenkima, **f**:floem, **ks**:ksilem, **s**:salgı hücreleri, **ö**:öz hücreleri)

4.2.3.3. Yaprak sapı ile ilgili anatomik özellikler

Yaprak sapının enine kesitinde en dışta bulunan kutikula tablası $6.46 \pm 0.99 \mu\text{m}$ kalınlığındadır. Kutikulanın altında $30.33 \pm 4.39 \times 24.89 \pm 4.68 \mu\text{m}$ boyutlarında epidermis hücreleri bulunmaktadır (Şekil 4.16).

İletim demetleri ventralde 2-3 dorsalde ise demetler çok sayıda, büyüklü küçüklü ve yay şeklinde dizilmişlerdir. Floemler $6.36 \pm 1.06 \times 7.48 \pm 1.29 \mu\text{m}$ ebatlarında hemen onların altında yer alan ksilemler ise $16.58 \pm 2.78 \mu\text{m}$ ebatlarındadır. Korteks hücrelerinin çapı $45.32 \pm 8.09 \mu\text{m}$ dur. Korteks hücrelerinin aralarında $24.92 \pm 6.21 \mu\text{m}$ boyutlarında salgı hücreleri bulunmaktadır (Çizelge 4.5).

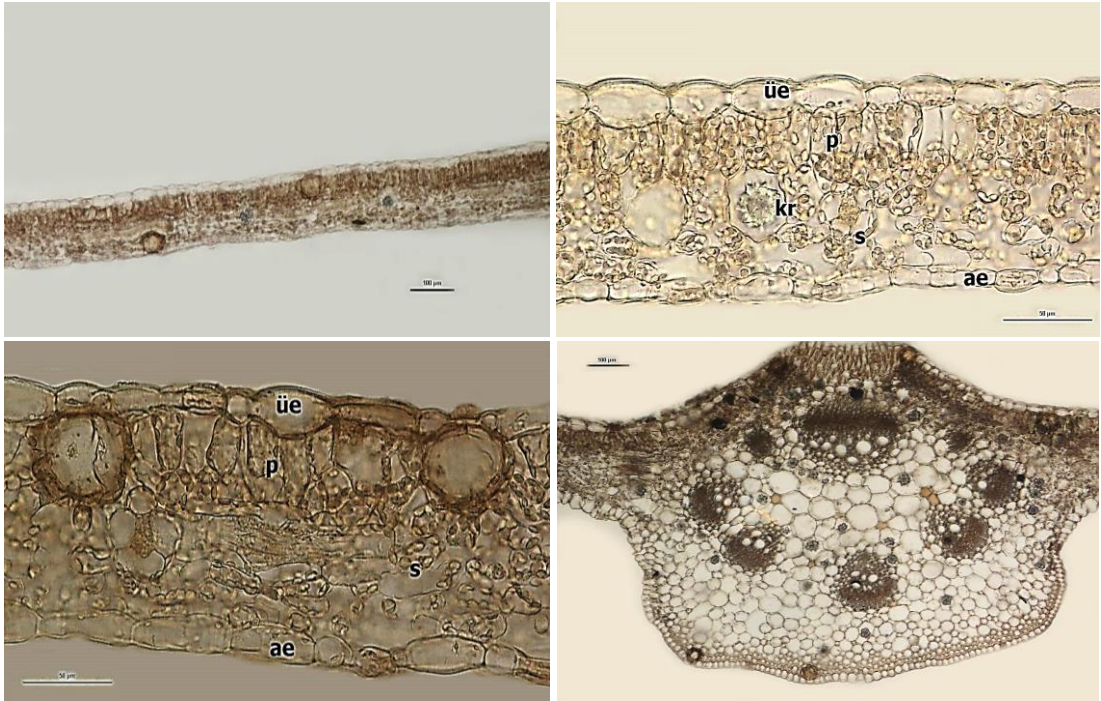


Şekil 4.16. *P. hydropiper* türünün yaprak sapı kesiti

4.2.3.4. Yaprak ile ilgili anatomik özellikler

Bitkinin yaprak enine kesiti incelendiğinde yaprak tipinin bifasiyal tip olduğu görülmüştür. Üst ve alt yüzeylerde tek sıralı epidermis tabakası bulunur. Üst epidermis $18.73 \pm 2.40 \times 33.87 \pm 6.94$ μm , alt yüzeyde bulunan epidermis hücreleri ise $13.73 \pm 3.50 \times 31.82 \pm 10.59$ μm boyutlarındadır. Üst yüzeyde bulunan palizat parankiması hücreleri 1(nadiren 2) sıralı olup $13.36 \pm 1.68 \times 32.13 \pm 4.66$ μm boyutlarındadır. Hemen altında bulunan sünger parankiması hücrelerinin boyutları 16.90 ± 3.76 μm 'dur (Çizelge 4.5). Sünger parankiması içinde druz kristalleri mevcuttur. Yaprak alt ve üst kısımlarında salgı hücreleri görülmektedir. Yaprak orta damarda dosalde 5-7 demete karşılık ventralde 1 iletim demeti ve yoğun druz kristalleri belirgin şekilde görülmektedir. Vasküler demetler lifleri mevcuttur ve kapalı kolleteral tiptedir. Yaprak damarı ventral ve dorsal yönde çikinti yapmıştır (Şekil 4.17).

Yaprağın üst yüzeyinde kutikula tabakasının kalınlığı 13.32 ± 2.51 μm boyutlarındadır. Yaprağın mezofil tabakası kalınlığı ise 95.66 ± 11.43 μm 'dur. Alt ve üst tabakada salgı keseleri bulunmaktadır ve büyüklükleri ortalama üst tabakada 37.33 ± 4.35 μm yaprak alt tabakada 34.57 ± 6.60 μm 'dur (Çizelge 4.5).



Şekil 4.17. *P. hydropiper* türünün yaprak enine kesiti (**üe**:üst epidermis, **ae**:alt epidermis, **p**:palizat parankiması, **s**:sünger parankiması, **kr**:kristal hücreleri)

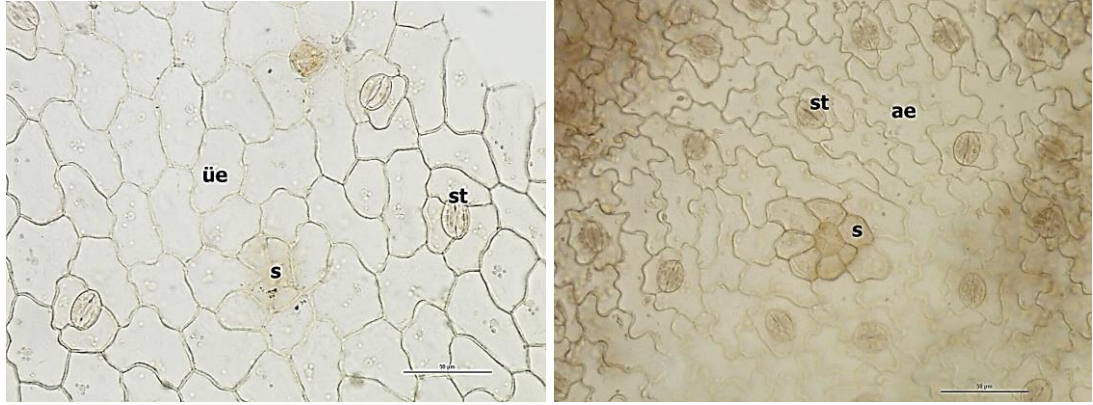
Çizelge 4.5. *P. hydropiper* türünün anatomik özellikleri

		En / çap (µm)	Boy (µm)
		Ortalama ± SH	Ortalama ± SH
KÖK	Periderm	10.47±2.20	33.76±6.12
	Floem	5.21±1.43	13.44±2.64
	Ksilem	31.91±4.30	
	Öz hücreleri	6.48±1.45	11.54±1.59
	Epidermis	7.52±0.99	10.86±1.22
	Hava Boşlukları	21.28±4.29	8.12±2.12
	Kollenkima	6.38±1.00	7.61±1.10
	Endodermis	12.20±2.64	20.91±2.92
GÖVDE	Sklerenkima (köşe)	7.36±1.22	
	Floem	4.43±0.89	7.97±1.41
	Ksilem	25.76±4.06	
	Öz hücreleri	52.52±6.76	
	Epidermis	30.33±4.39	24.89±4.68
	Korteks	45.32±8.09	
	Floem	6.36±1.06	7.48±1.29
	Ksilem	16.58±2.78	
YAPRAK SAPI	Kutikula	4.46±0.99	
	Salgı	24.92±6.21	
	Üst epidermis	18.73±2.40	33.87±6.94
	Palizat	13.36±1.68	32.13±4.66
	Sünger	16.90±3.76	
	Alt epidermis	13.73±3.50	31.82±10.59
	Yüzeysel üst salgı	37.33±4.35	
	Yüzeysel alt salgı	34.57±6.60	
YAPRAK	Kutikula	13.32±2.51	
	Mezofil	95.66±11.43	

4.2.3.5. Stoma ve epidermis ile ilgili özellikler

P. hydropiper bitkisinin yaprak yüzeyinde amfistomatik yaprak tipi gözlenmiştir ve yaprak üst yüzeyde papasitik-anizostik, alt yüzeyinde yine parasitik tip stoma görülmüştür (Şekil 4.18). Yaprak üst stomaların boyutları $16.85\pm 1.36 \times 21.75\pm 1.02$ μm , üst epidermis hücreleri $25.98\pm 4.00 \times 57.10\pm 5.21$ μm 'dur. Alt stomalar $16.25\pm 1.36 \times 20.33\pm 1.33$ μm , alt epidermis hücreleri $20.29\pm 5.27 \times 50.43\pm 6.53$ μm (Çizelge 4.6).

Yaprak üst yüzeyinde 1 mm^2 'de ortalama 4.6 stoma, 46.7 epiderma hücresi vardır. Yaprığın alt yüzeyinde ise 1 mm^2 'de ortalama 9.6 stoma, 51.2 epiderma hücresi vardır. Yaprığın üst yüzeyi için stoma indeksi, 8.96 alt yüzeyi için 15.78 olarak bulunmuştur. Stoma indeks oranı ise 0.56 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.6).



Şekil 4.18. *P. hydropiper* türünün yaprak yüzeysel kesiti (üe:üst epidermis, ae:alt epidermis, st:stoma, s:salgı hücreleri)

Çizelge 4.6. *P. hydropiper* türünün stoma ve epidermis özellikleri

	Yaprak üst yüzey ortalama(μm)	Yaprak alt yüzey ortalama(μm)
Stoma hücreleri en	16.85 ± 1.36	16.25 ± 1.36
Stoma hücreleri boy	21.75 ± 1.02	20.33 ± 1.33
Epidermis hücreleri en	25.98 ± 4.00	20.29 ± 5.27
Epidermis hücreleri boy	57.10 ± 5.21	50.43 ± 6.53
Stoma hücre sayısı	4.6	9.6
Epidermis hücre sayısı	46.7	51.2
Stoma indeksi	8.96	15.78
Stoma indeks oranı		0.56

4.3. İstatistiksel Değerlendirmeler İle İlgili Bulgular

Kök Periderm Eni

Çizelge 4.7. Kök periderm enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Sapma	Medyan	Rank Ortalaması	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	19.310A	5.084	18.39	42.5A	10.92	28.02	
<i>P. dumetorum</i>	17.473A	5.045	16.70	36.9A	10.94	35.59	0.000*** (H=34.25)
<i>P. hydropiper</i>	10.470B	2.202	10.52	12.1B	7.08	15.49	

Kök periderm eni için yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda türler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Dunn çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.7.'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Dunn testi sonuçları incelendiğinde, *P. aviculare* ve *P. dumetorum* türleri arasında farklılık görülmezken ($p > 0.05$), *P. hydropiper* türü diğerlerinden önemli derecede düşük kök periderm enine sahip bulunmuştur ($p < 0.05$).

Kök Periderm Boyu

Çizelge 4.8. Kök periderm boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Sapma	Medyan	Rank Ortalaması	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	34.187B	3.214	34.69	25.25B	29.61	39.78	
<i>P. dumetorum</i>	42.628A	8.874	42.25	42.30A	31.22	59.68	0.000*** (H=13.75)
<i>P. hydropiper</i>	33.760B	6.126	33.37	23.95B	23.90	48.56	

Kök periderm boyu için yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda türler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Dunn çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.8.'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Dunn testi sonuçları incelendiğinde, *P. aviculare* ve *P. hydropiper* türleri arasında farklılık görülmezken

($p>0.05$). *P. dumetorum* türü diğerlerinden önemli derecede yüksek kök periderm boyuna sahip bulunmuştur ($p<0.05$).

Kök Floem Eni

Çizelge 4.9. Kök floem enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	4.165C	0.175	0.784	2.97	6.14	0.000*** (F=50.89)
<i>P. dumetorum</i>	7.839A	0.279	1.246	5.70	10.47	
<i>P. hydropiper</i>	5.210B	0.321	1.435	3.22	8.49	

Kök floem enine için yapılan varyans analizi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Tukey çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.9.'da ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Tukey testi sonuçları incelendiğinde üç türün ortalamasının da birbirinden farklı olduğu görülmektedir ($p<0.05$).

Kök Floem boyu

Çizelge 4.10. Kök floem boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Sapma	Medyan	Rank Ortalaması	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	8.496C	1.490	8.86	11.30B	5.80	11.17	0.000*** (H=41.22)
<i>P. dumetorum</i>	16.819A	3.211	16.52	46.25A	11.78	23.74	
<i>P. hydropiper</i>	13.449B	2.640	13.07	39.93A	8.56	18.65	

Kök floem boyu için yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda türler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Dunn çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.10.'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Dunn testi sonuçları incelendiğinde,

P.dumetorum ve *P. hydropiper* türleri arasında farklılık görülmezken ($p>0.05$), *P. aviculare* türü diğerlerinden önemli derecede düşük bulunmuştur ($p<0.05$).

Kök Ksilem Çapı

Çizelge 4.11. Kök ksilem çapına ait tanıttıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Sapma	Medyan	Rank Ortalaması	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	30.439B	6.446	30.12	20.40B	21.00	42.82	0.000*** (H=30.53)
<i>P. dumetorum</i>	60.161A	15.866	64.23	48.05A	30.66	81.96	
<i>P. hydropiper</i>	31.916B	4.307	32.79	23.05B	24.08	40.99	

Kök ksilem çapı için yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda türler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Dunn çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.11’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Dunn testi sonuçları incelendiğinde, *P. aviculare* ve *P. hydropiper* türleri arasında farklılık görülmezken ($p>0.05$), *P. dumetorum* türü diğerlerinden önemli derecede yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).

Kök Öz Hücreleri Eni

Çizelge 4.12. Kök öz hücreleri enine ait tanıttıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	6.069	0.320	1.432	3.89	9.35	0.379 (F=0.99)
<i>P. dumetorum</i>	5.854	0.326	1.460	3.48	9.06	
<i>P. hydropiper</i>	6.487	0.326	1.457	3.87	9.01	

Kök öz hücreleri eni için yapılan varyans analizi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Kök Öz Hücreleri Boyu

Çizelge 4.13. Kök öz hücreleri boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	11.527	0.375	1.679	8.78	15.12	0.381 (F=0.98)
<i>P. dumetorum</i>	12.247	0.497	2.224	9.46	18.71	
<i>P. hydropiper</i>	11.545	0.357	1.595	9.56	15.28	

Kök öz hücreleri boyu için yapılan varyans analizi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Kök Korteks Hücre Eni

Çizelge 4.14. Kök korteks hücre enine ait tanıtıcı değerleri

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.
<i>P. dumetorum</i>	21.564	0.956	4.277	14.12	32.30

Kök Korteks Hücre Boyu

Çizelge 4.15. Kök korteks hücre boyuna ait tanıtıcı değerleri

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.
<i>P. dumetorum</i>	51.745	2.558	11.439	27.85	72.40

Kök Korteks Liflerin Eni

Çizelge 4.16. Kök korteks liflerin enine ait tanıtıcı değerleri

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.
<i>P. dumetorum</i>	21.017	1.164	5.207	10.67	29.88

Kök Korteks Liflerin Boyu

Çizelge 4.17. Kök korteks liflerin boyuna ait tanıtıcı değerleri

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.
<i>P. dumetorum</i>	44.624	1.306	5.840	36.59	57.77

Gövde Epidermis Eni

Çizelge 4.18. Gövde epidermis enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Sapma	Medyan	Rank Ortalaması	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	20.857	4.433	20.37	49.6 A	13.98	27.74	
<i>P. dumetorum</i>	12.427	2.455	11.68	31.1 B	7.85	19.00	0.000*** (H=49.26)
<i>P. hydropiper</i>	7.529	0.999	7.33	10.9 C	5.91	9.41	

Gövde epidermis eni için yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda türler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Dunn çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.18'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Dunn testi sonuçları incelendiğinde üç türünde birbirinden farklı olduğu görülmektedir ($p < 0.05$).

Gövde Epidermis Boyu

Çizelge 4.19. Gövde epidermis boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Sapma	Medyan	Rank Ortalaması	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	33.364A	8.663	35.25	43.5A	17.41	48.63	
<i>P. dumetorum</i>	29.138A	8.086	27.75	37.5B	17.05	49.16	0.000*** (H=40.53)
<i>P. hydropiper</i>	10.862B	1.222	10.94	10.5C	7.96	12.65	

Gövde epidermis boyu için yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda türler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.001$). Farklı ortalamaların

belirlenmesi amacıyla yapılan Dunn çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.19’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Dunn testi sonuçları incelendiğinde, üç türünde birbirinden farklı olduğu görülmektedir ($p<0.05$).

Gövde Kollenkima Çapı

Çizelge 4.20. Gövde kollenkima çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	10.303B	0.425	1.902	6.59	13.18	0.000***
<i>P. dumetorum</i>	15.366A	0.493	2.203	10.29	18.33	(F=98.63)
<i>P. hydropiper</i>	7.360C	0.275	1.228	4.91	9.91	

Gövde kollenkima çapı için yapılan varyans analizi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Tukey çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.20’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Tukey testi sonuçları incelendiğinde üç türün ortalamasının da birbirinden farklı olduğu görülmektedir ($p<0.05$).

Gövde Parankimatik Hücre Eni

Çizelge 4.21. Gövde parankimatik hücre enine ait tanıtıcı istatistik değerleri

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.
<i>P. aviculare</i>	12.148	0.463	2.069	8.83	15.82

Gövde Parankimatik Hücre Boyu

Çizelge 4.22. Gövde parankimatik hücre boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.
<i>P. aviculare</i>	35.171	1.254	5.610	23.3	48.29

Gövde Endodermis Eni

Çizelge 4.23. Gövde endodermis enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	25.397	0.819	3.664	18.06	30.95	0.000***
<i>P. hydropiper</i>	12.208	0.592	2.646	7.51	16.85	(t=13.05)

Gövde endodermis eni için yapılan t-testi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.001$).

Gövde Endodermis Boyuna

Çizelge 4.24. Gövde endodermis boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	39.300	1.310	5.856	31.41	51.28	0.000***
<i>P. hydropiper</i>	20.917	0.654	2.924	15.47	25.54	(t=12.56)

Gövde Kollenkima Eni

Çizelge 4.25. Gövde kollenkima enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. dumetorum</i>	14.325	0.513	2.296	10.37	19.73	0.000***
<i>P. hydropiper</i>	6.386	0.225	1.004	5.23	9.01	(t=14.17)

Gövde kollenkima eni için yapılan t-testi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.001$).

Gövde Kollenkima Boyu

Çizelge 4.26. Gövde kollenkima boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. dumetorum</i>	7.740	0.384	1.719	4.91	10.98	0.782
<i>P. hydropiper</i>	7.612	0.248	1.108	5.51	10.01	(t=0.782)

Gövde kollenkima boyu için yapılan t-testi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Gövde Floem Eni

Çizelge 4.27. Gövde floem enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	4.753	0.147	0.656	3.54	5.93	0.455
<i>P. dumetorum</i>	4.714	0.221	0.987	2.73	6.41	(F=0.80)
<i>P. hydropiper</i>	4.438	0.200	0.896	2.77	6.51	

Gövde floem eni için yapılan varyans analizi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Gövde Floem Boyu

Çizelge 4.28. Gövde floem boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	9.964A	0.335	1.498	7.50	13.83	0.000***
<i>P. dumetorum</i>	10.877A	0.284	1.269	8.36	13.31	(F=22.51)
<i>P. hydropiper</i>	7.978B	0.317	1.416	4.51	10.30	

Gövde floem boyu için yapılan varyans analizi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Tukey çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.28'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Tukey testi sonuçları

incelendiğinde, *P.aviculare* ve *P.dumetorum* türleri arasında farklılık görülmezken ($p>0.05$), *P.hydropiper* türü diğerlerinden önemli derecede düşük epidermis boyuna sahip bulunmuştur ($p<0.05$).

Gövde Ksilem Çapı

Çizelge 4.29. Gövde ksilem çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Sapma	Medyan	Rank Ortalaması	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	20.152B	4.746	19.32	13.7C	13.42	32.86	0.000*** (H=45.41)
<i>P. dumetorum</i>	75.197A	12.465	72.25	50.5A	57.18	103.60	
<i>P. hydropiper</i>	25.765B	4.067	25.32	27.3B	19.26	35.72	

Gövde ksilem çapı için yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda türler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Dunn çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.29'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Dunn testi sonuçları incelendiğinde, üç türünde birbirinden farklı olduğu görülmektedir ($p<0.05$).

Gövde Öz Hücre Çapı

Çizelge 4.30. Gövde öz hücre çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	86.109A	2.602	11.637	64.62	104.78	0.000***
<i>P. dumetorum</i>	71.143B	2.061	9.216	56.90	90.99	(F=63.82)
<i>P. hydropiper</i>	52.527C	1.512	6.761	42.53	65.22	

Gövde öz hücre çapı için yapılan varyans analizi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Tukey çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.30'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Tukey testi sonuçları incelendiğinde üç türün ortalamasının da birbirinden farklı olduğu görülmektedir ($p<0.05$).

Gövde Salgı Çapı

Çizelge 4.31. Gövde salgı çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.
<i>P. aviculare</i>	77.430	2.355	10.532	60.03	107.48

Gövde Korteks Eni

Çizelge 4.32. Gövde korteks enine ait tanıtıcı değerleri

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.
<i>P. dumetorum</i>	8.318	0.319	1.749	5.62	12.32

Gövde Korteks Boyu

Çizelge 4.33. Gövde korteks boyuna ait tanıtıcı değerleri

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.
<i>P. dumetorum</i>	17.220	0.585	2.616	13.10	24.12

Gövde Hava Boşluğu Eni

Çizelge 4.34. Gövde hava boşluğu enine ait tanıtıcı istatistik değerleri

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.
<i>P. hydropiper</i>	21.281	0.961	4.297	15.44	33.15

Gövde Hava Boşluğu Boyuna

Çizelge 4.35. Gövde hava boşluğu boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.
<i>P. hydropiper</i>	8.122	0.475	2.125	4.55	11.81

Yaprak Sapı Epidermis Eni

Çizelge 4.36. Yaprak sapı epidermis enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	23.697B	0.775	3.466	18.27	30.74	0.000***
<i>P. dumetorum</i>	15.755C	0.589	2.634	11.62	22.06	(F=83.60)
<i>P. hydropiper</i>	30.333A	0.982	4.390	24.03	37.75	

Yaprak sapı epidermis eni için yapılan varyans analizi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Tukey çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.36’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Tukey testi sonuçları incelendiğinde üç türün ortalamasının da birbirinden farklı olduğu görülmektedir ($p<0.05$).

Yaprak Sapı Epidermis Boyu

Çizelge 4.37. Yaprak sapı epidermis boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Sapma	Medyan	Rank Ortalaması	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	34.821A	8.806	32.34	47.17A	23.55	54.46	0.000***
<i>P. dumetorum</i>	20.094C	3.582	19.34	15.38C	13.95	29.44	(H=33.39)
<i>P. hydropiper</i>	24.895B	4.689	25.27	28.95B	17.54	32.52	

Yaprak sapı epidermis boyu için yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda türler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Dunn çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.37’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Dunn testi sonuçları incelendiğinde, üç türünde birbirinden önemli derecede farklı olduğu görülmektedir ($p<0.05$).

Yaprak Sapı Floem Eni

Çizelge 4.38. Yaprak sapı floem enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	6.877	0.324	1.447	4.03	9.78	0.428
<i>P. dumetorum</i>	6.645	0.256	1.144	4.48	8.75	(F=0.86)
<i>P. hydropiper</i>	6.367	0.237	1.062	4.99	8.49	

Yaprak sapı floem eni için yapılan varyans analizi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Yaprak Sapı Floem Boyu

Çizelge 4.39. Yaprak sapı floem boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Medyan	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	11.005A	0.509	2.275	10.77	7.51	16.19	0.000***
<i>P. dumetorum</i>	10.324A	0.327	1.464	10.66	7.83	12.66	(F=23.26)
<i>P. hydropiper</i>	7.482B	0.290	1.298	7.23	5.65	10.20	

Yaprak sapı floem boyu için yapılan varyans analizi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Tukey çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.39'da ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Tukey testi sonuçları incelendiğinde, *P. aviculare* ve *P. dumetorum* türleri arasında farklılık görülmezken ($p>0.05$), *P. hydropiper* türü diğerlerinden önemli derecede düşük bulunmuştur ($p<0.05$).

Yaprak Sapı Ksilem Çapı

Çizelge 4.40. Yaprak sapı ksilem çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Sapma	Medyan	Rank Ortalaması	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	11.129C	1.623	10.91	11.62C	8.24	13.95	0.000*** (H=44.33)
<i>P. dumetorum</i>	21.885A	3.401	22.66	48.35A	14.37	27.54	
<i>P. hydropiper</i>	16.582B	2.780	16.95	31.52B	11.93	21.06	

Yaprak sapı ksilem çapı için yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda türler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Dunn çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.40'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Dunn testi sonuçları incelendiğinde, üç türünde birbirinden önemli derecede farklı olduğu görülmektedir ($p < 0.05$).

Yaprak Sapı Korteks Çapı

Çizelge 4.41. Yaprak sapı korteks çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	33.468B	0.899	4.021	26.25	40.21	0.000*** (F=16.25)
<i>P. dumetorum</i>	42.820A	1.769	7.912	33.32	59.68	
<i>P. hydropiper</i>	45.329A	1.810	8.094	29.20	64.40	

Yaprak sapı korteks çapı için yapılan varyans analizi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Tukey çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.41'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Tukey testi sonuçları incelendiğinde, *P.dumetorum* ve *P.hydropiper* türleri arasında farklılık görülmezken ($p > 0.05$), *P.aviculare* türü diğerlerinden önemli derecede düşük yaprak sapı korteks çapına sahip bulunmuştur ($p < 0.05$).

Yaprak Sapı Kutikula Kalınlık

Çizelge 4.42. Yaprak sapı kutikula kalınlığına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	6.259A	0.210	0.941	4.19	7.78	0.000***
<i>P. dumetorum</i>	4.781B	0.257	1.149	2.06	6.82	(F=14.78)
<i>P. hydropiper</i>	4.668B	0.223	0.996	3.22	7.05	

Yaprak sapı kutikula kalınlığı için yapılan varyans analizi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Tukey çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.42’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Tukey testi sonuçları incelendiğinde, *P.dumetorum* ve *P.hydropiper* türleri arasında farklılık görülmezken ($p > 0.05$), *P.aviculare* türü diğerlerinden önemli derecede yüksek yaprak sapı kutikula kalınlığına sahip bulunmuştur ($p < 0.05$).

Yaprak Sapı Salgı Hücresinin Çapı

Çizelge 4.43. Yaprak sapı salgı çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.
<i>P. hydropiper</i>	24.927	1.390	6.218	15.53	37.42

Yaprak Enine Kesitinde Kutikula Kalınlığı

Çizelge 4.44. Yaprak enine kesitinde kutikula kalınlığına ait tanıtıcı istatistik değerleri

Tür	Ortalama	Standart Sapma	Medyan	Rank Ortalaması	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	5.426B	1.004	5.44	27.62B	3.23	7.51	0.000***
<i>P. dumetorum</i>	3.876C	0.957	3.58	13.38C	2.03	6.01	(H=46.02)
<i>P. hydropiper</i>	13.320A	2.516	12.84	50.50A	9.86	19.71	

Yaprak enine kesitinde kutikula kalınlığı için yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda türler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Dunn çoklu karşılaştırma sonuçları

Çizelge 4.44’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Dunn testi sonuçları incelendiğinde, püç türünde birbirinden önemli derecede farklı olduğu görülmektedir ($p<0.05$).

Yaprak Enine Kesitinde Mezofil Kalınlığı

Çizelge 4.45. Yaprak enine kesitinde mezofil kalınlığına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	149.476A	2.992	13.382	132.89	174.05	0.000***
<i>P. dumetorum</i>	112.035B	3.990	17.844	74.90	137.68	(F=72.66)
<i>P. hydropiper</i>	95.669C	2.557	11.436	78.03	114.01	

Yaprak enine kesitinde mezofil kalınlığı için yapılan varyans analizi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Tukey çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.45’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Tukey testi sonuçları incelendiğinde üç türün ortalamasının da birbirinden farklı olduğu görülmektedir ($p<0.05$).

Yaprak Enine Kesitinde Üst Epidermisin Eni

Çizelge 4.46. Yaprak enine kesitinde üst epidermisin enine ait tanıtıcı istatistik değerleri

Tür	Ortalama	Standart Sapma	Medyan	Rank Ortalaması	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	17.219	4.006	17.12	26.98	9.10	24.42	0.353
<i>P. dumetorum</i>	18.374	4.539	17.88	29.70	12.58	33.05	(H=2.08)
<i>P. hydropiper</i>	18.737	2.404	19.16	34.83	13.74	21.96	

Yaprak enine kesitinde üst epidermisin eni için yapılan varyans analizi/Kruskal-Wallis testi sonucunda türler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.005$).

Yaprak Enine Kesitinde Üst Epidermisin Boyu

Çizelge 4.47. Yaprak enine kesitinde üst epidermisin boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	36.550	2.223	9.943	22.89	61.25	0.620
<i>P. dumetorum</i>	34.438	2.236	10.002	19.88	54.61	(F=0.48)
<i>P. hydropiper</i>	33.876	1.552	6.940	20.77	47.23	

Yaprak enine kesitinde üst epidermisin boyu için yapılan varyans analizi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Yaprak Enine Kesitinde Alt Epidermisin Eni

Çizelge 4.48. Yaprak enine kesitinde alt epidermisin enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	20.870A	1.249	5.586	8.85	32.54	0.000***
<i>P. dumetorum</i>	13.936B	1.204	5.383	6.94	27.98	(F=13.67)
<i>P. hydropiper</i>	13.732B	0.783	3.503	7.74	19.63	

Yaprak enine kesitinde alt epidermisin eni için yapılan varyans analizi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Tukey çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.48'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Tukey testi sonuçları incelendiğinde, *P.dumetorum* ve *P.hydropiper* türleri arasında farklılık görülmezken ($p>0.05$), *P.aviculare* türü diğerlerinden önemli derecede yüksek yaprak eni kesitinde alt epidermis enine sahip bulunmuştur ($p<0.05$).

Yaprak Enine Kesitinde Alt Epidermisin Boyu

Çizelge 4.49. Yaprak enine kesitinde alt epidermisin boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri

Tür	Ortalama	Standart Sapma	Medyan	Rank Ortalaması	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	43.669A	11.710	41.42	44.15A	26.47	65.72	0.000***
<i>P. dumetorum</i>	27.319B	5.582	26.72	20.15B	19.68	36.98	(H=19.96)
<i>P. hydropiper</i>	31.828B	10.592	31.29	27.20B	18.21	60.65	

Yaprak enine kesitinde alt epidermisin boyu için yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda türler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Dunn çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.49’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Dunn testi sonuçları incelendiğinde, *P.dumetorum* ve *P.hydropiper* türleri arasında farklılık görülmezken ($p > 0.05$), *P.aviculare* türü diğerlerinden önemli derecede yüksek olduğu görülmektedir ($p < 0.05$).

Yaprak Enine Kesitinde Üst Palizat Parankimanın Eni

Çizelge 4.50. Yaprak enine kesitinde üst palizat parankimanın enine ait tanıtıcı istatistik değerleri

Tür	Ortalama	Standart Sapma	Medyan	Rank Ortalaması	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	10.914C	2.240	10.61	16.88B	6.93	15.84	0.000***
<i>P. dumetorum</i>	16.454A	4.587	16.06	42.90A	8.92	29.96	(H=25.36)
<i>P. hydropiper</i>	13.363B	1.681	13.30	31.73A	9.67	15.77	

Yaprak enine kesitinde üst palizat parankimanın eni için yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda türler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Dunn çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.50’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Dunn testi sonuçları incelendiğinde, *P.dumetorum* ve *P.hydropiper* türleri arasında farklılık görülmezken ($p > 0.05$), *P.aviculare* türü diğerlerinden önemli derecede düşük olduğu görülmektedir ($p < 0.05$).

Yaprak Enine Kesitinde Üst Palizat Parankimanın Boyu

Çizelge 4.51. Yaprak enine kesitinde üst palizat parankimanın boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri

Tür	Ortalama	Standart Sapma	Medyan	Rank Ortalaması	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	50.499A	9.124	48.58	42.60A	34.80	67.63	0.000***
<i>P. dumetorum</i>	46.206A	8.185	47.17	36.45A	29.77	59.86	(H=33.29)
<i>P. hydropiper</i>	32.132B	4.663	31.05	12.45B	25.67	44.18	

Yaprak enine kesitinde üst palizat parankimanın boyu için yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda türler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Dunn çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.51’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Dunn testi sonuçları incelendiğinde, *P. aviculare* ve *P. dumetorum* türleri arasında farklılık görülmezken ($p > 0.05$), *P. hydropiper* türünün diğerlerinden önemli derecede düşük olduğu görülmektedir ($p < 0.05$).

Yaprak Enine Kesitinde Alt Palizat Parankimanın Eni

Çizelge 4.52. Yaprak enine kesitinde alt palizat parankimanın enine ait tanıtıcı istatistik değerleri

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.
<i>P. aviculare</i>	10.964	0.389	1.738	7.96	13.51

Yaprak Enine Kesitinde Alt Palizat Parankimanın Boyu

Çizelge 4.53. Yaprak enine kesitinde alt palizat parankimanın boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.
<i>P. aviculare</i>	34.573	1.478	6.609	24.83	49.21

Yaprak Enine Kesitinde Sünger Parankiması Çapı

Çizelge 4.54. Yaprak enine kesitinde sünger parankiması çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	18.450	0.741	3.313	13.51	26.07	0.295
<i>P. dumetorum</i>	18.331	0.728	3.255	12.69	26.34	(F=1.25)
<i>P. hydropiper</i>	16.902	0.841	3.761	11.45	26.38	

Yaprak enine kesitinde sünger parankiması çapı için yapılan varyans analizi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Yaprak Yüzeysel Kesitinde Alt Epidermis Hücresinin Eni

Çizelge 4.55. Yaprak yüzeysel kesitinde alt epidermi hücresinin enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	26.152A	1.437	6.427	15.97	40.67	0.005**
<i>P. dumetorum</i>	23.100AB	0.990	4.429	16.40	35.43	(F=5.81)
<i>P. hydropiper</i>	20.291B	1.179	5.274	11.70	32.99	

Yaprak yüzeysel kesitinde alt epidermisin eni için yapılan varyans analizi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Tukey çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.55’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Tukey testi sonuçları incelendiğinde, *P. aviculare* türü ile *P. hydropiper* türü arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunurken ($p<0.05$), diğer farklılıklar önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Yaprak Yüzeysel Kesitinde Alt Epidermis Hücresinin Boyu

Çizelge 4.56. Yaprak yüzeysel kesitinde alt epidermi hücresinin boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	63.688A	2.018	9.023	51.38	81.99	0.000***
<i>P. dumetorum</i>	60.026A	2.049	9.162	46.98	79.32	(F=13.51)
<i>P. hydropiper</i>	50.434B	1.462	6.539	42.55	66.39	

Yaprak yüzeysel kesitinde alt epidermis hücresinin boyu için yapılan varyans analizi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Tukey çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.56’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Tukey testi sonuçları incelendiğinde, *P. aviculare* ve *P. dumetorum* türleri arasında farklılık görülmezken ($p>0.05$), *P. hydropiper* türü diğerlerinden önemli derecede düşük alt epidermis hücresi boyuna sahip bulunmuştur ($p<0.05$).

Yaprak Yüzeysel Kesitinde Alt Stoma Hücrelerinin Eni

Çizelge 4.57. Yaprak yüzeysel kesitinde alt stoma hücrelerinin enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	17.390B	0.354	1.583	13.89	21.20	0.000***
<i>P. dumetorum</i>	19.669A	0.289	1.292	16.97	22.07	(F=30.13)
<i>P. hydropiper</i>	16.251C	0.305	1.362	14.16	18.87	

Yaprak yüzeysel kesitinde alt stoma hücrelerinin eni için yapılan varyans analizi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Tukey çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.57’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Tukey testi sonuçları incelendiğinde üç türün ortalamasının da birbirinden farklı olduğu görülmektedir ($p<0.05$).

Yaprak Yüzeysel Kesitinde Alt Stoma Hücrelerinin Boyu

Çizelge 4.58. Yaprak yüzeysel kesitinde alt stoma hücrelerinin boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	25.101B	0.395	1.766	20.70	27.98	0.000***
<i>P. dumetorum</i>	28.149A	0.500	2.235	24.79	32.16	(F=93.36)
<i>P. hydropiper</i>	20.333C	0.299	1.339	17.02	22.65	

Yaprak yüzeysel kesitinde alt stoma hücrelerinin boyu için yapılan varyans analizi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Tukey çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.58’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Tukey testi sonuçları incelendiğinde üç türün ortalamasının da birbirinden farklı olduğu görülmektedir ($p<0.05$).

Yaprak Yüzeysel Kesitinde Üst Epidermis Hücresinin Eni

Çizelge 4.59. Yaprak yüzeysel kesitinde üst epidermi hücresinin enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	32.444A	0.949	4.245	25.39	43.46	0.000***
<i>P. dumetorum</i>	26.812B	0.665	2.975	22.00	32.75	(F=17.29)
<i>P. hydropiper</i>	25.986B	0.895	4.001	18.91	34.11	

Yaprak yüzeysel kesitinde üst epidermis hücresinin eni için yapılan varyans analizi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan Tukey çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.59’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Tukey testi sonuçları incelendiğinde, *P.dumetorum* ve *P.hydropiper* türleri arasında farklılık görülmezken ($p>0.05$), *P.aviculare* türü diğerlerinden önemli derecede yüksek yaprak yüzeysel kesitinde üst epidermis hücresi enine sahip bulunmuştur ($p<0.05$).

Yaprak Yüzeysel Kesitinde Üst Epidermis Hücresinin Boyu

Çizelge 4.60. Yaprak yüzeysel kesitinde alt epidermi hücresinin boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	57.890	1.355	6.058	49.85	75.58	0.731
<i>P. dumetorum</i>	58.876	2.083	9.317	48.06	79.84	(F=0.32)
<i>P. hydropiper</i>	57.100	1.165	5.212	47.61	64.48	

Yaprak yüzeysel kesitinde alt epidermis hücresinin boyu için yapılan varyans analizi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Yaprak Yüzeysel Kesitinde Üst Stoma Hücrelerinin Eni

Çizelge 4.61. Yaprak yüzeysel kesitinde üst stoma hücrelerinin enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	22.623	0.333	1.489	19.66	24.90	0.000***
<i>P. hydropiper</i>	16.857	0.306	1.369	14.12	19.13	(t=12.75)

Yaprak yüzeysel kesitinde üst stoma hücrelerinin eni için yapılan t-testi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$).

Yaprak Yüzeysel Kesitinde Üst Stoma Hücrelerinin Boyu

Çizelge 4.62. Yaprak yüzeysel kesitinde üst stoma hücrelerinin boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.	P-Değeri
<i>P. aviculare</i>	29.754	0.420	1.876	26.10	33.08	0.000***
<i>P. hydropiper</i>	21.755	0.230	1.027	19.66	23.29	t=16.72

Yaprak yüzeysel kesitinde üst stoma hücrelerinin boyu için yapılan t-testi sonucunda tür ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$).

Yaprak Yüzeysel Kesitinde Alt Salgı Kesesi Çapı

Çizelge 4.63. Yaprak yüzeysel kesitinde alt salgı kesesi çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.
<i>P. hydropiper</i>	34.573	1.478	6.609	24.83	49.21

Yaprak Yüzeysel Kesitinde Üst Salgı Kesesi Çapı

Çizelge 4.64. Yaprak yüzeysel kesitinde üst salgı kesesi çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri

Tür	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Mak.
<i>P. hydropiper</i>	37.331	0.973	4.352	27.2	45.31

Kök Değişkenleri için Korelasyon Analizi Sonuçları

Çizelge 4.65. *P. aviculare* türü için korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri

	Peri. en	Peri. boy	Koll. en	Koll. boy	Flo. en	Flo. boy	Ksi. cap	Öz. en
Peri. boy	0.460*							
Flo. en	-0.025	-0.234	0.468*	0.365				
Flo. boy	0.238	-0.136	0.243	0.304	0.331			
Ksi. cap	-0.246	0.074	-0.015	-0.140	0.246	-0.069		
Öz. en	-0.135	-0.098	-0.002	-0.010	0.144	-0.010	-0.227	
Öz. boy	0.070	0.106	0.117	-0.194	0.277	-0.445*	0.058	0.475*

Çizelge 4.66. *P. dumetorum* türü için korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri

	Peri.en	Peri.boy	Koll.en	Koll.boy	Flo.en	Flo.boy	Ksi.cap	Öz.en	Öz.boy	Kort.en	Kort.boy	Kortlif.en
Peri.boy	0.596**											
Flo.en	-0.282	-0.277	0.104	0.005								
Flo.boy	-0.211	-0.086	0.353	0.520*	0.166							
Ksi.cap	0.188	0.151	0.086	-0.050	0.477*	-0.111						
Öz.en	-0.408	0.025	0.216	-0.242	-0.119	0.309	-0.214					
Öz.boy	0.220	0.201	0.402	0.268	-0.071	0.427	0.003	0.282				
Kort.en	0.181	0.238	0.112	-0.424	-0.211	-0.470*	0.061	0.005	-0.220			
Kort.boy	-0.046	-0.024	-0.196	-0.485*	-0.288	-0.145	-0.084	0.432	-0.161	0.346		
Kortlif.en	0.016	-0.114	0.262	-0.024	0.302	0.001	0.131	-0.012	-0.055	-0.117	-0.190	
Kortlif.boy	0.043	0.006	-0.058	0.267	0.144	0.082	0.143	-0.121	0.110	-0.213	-0.460*	0.148

Çizelge 4.67. *P. hydropiper* türü için korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri

	Peri.en	Peri.boy	Flo.en	Flo.boy	Ksi.cap	Öz.en
Peri.boy	0.282					
Flo.en	-0.085	-0.271				
Flo.boy	-0.461*	-0.218	0.335			
Ksi.cap	0.603**	-0.123	0.305	-0.127		
Öz.en	0.038	0.169	-0.423	-0.231	-0.074	
Öz.boy	0.430	0.565**	-0.159	-0.499*	0.087	0.297

Gövde Değişkenleri için Korelasyon Analizi Sonuçları

Çizelge 4.68. *P. aviculare* türü için korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri

	Epi.en	Epi.boy	Skl.çap	Par.en	Par.boy	Endo.en	Endo.boy	Flo.en	Flo.boy	Ksi.çap	Öz.çap
Epi.boy	0.621										
Skl.çap	-0.205	-0.045									
Par.en	-0.204	0.086	-0.300								
Par.boy	-0.122	-0.173	-0.060	0.169							
Endo.en	0.424	0.135	-0.036	-0.046	0.110						
Endo.boy	0.005	0.042	0.348	0.036	0.043	0.680**					
Flo.en	-0.387	-0.132	0.271	0.040	0.201	-0.088	0.267				
Flo.boy	-0.407	-0.238	0.247	0.184	-0.026		-0.224	0.407			
Flo.boy	-0.407	-0.238	0.247	0.184	-0.026						
Flo.boy	-0.407	-0.238	0.247	0.184	-0.026	-0.629**					
Ksi.çap	-0.263	-0.139	0.183	0.377	0.133	0.097	0.315	0.378	0.040		
Öz.çap	-0.195	0.097	0.110	0.149	0.076	-0.220	-0.281	-0.050	-0.098	-0.005	
Salg.çap	0.006	-0.235	-0.017	0.318	0.099	0.537*	0.510*	0.144	-0.116	0.427	-0.108

Çizelge 4.69. *P. dumetorum* türü için korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri

	Epi.en	Epi.boy	Skl.çap	Koll.en	Koll.boy	Flo.en	Flo.boy	Ksi.çap	Öz.çap	Kort.en
Epi.boy	0.894***									
Skl.çap	-0,320	-0,483*								
Koll.en	0,181	0,340	0,032							
Koll.boy	-0,057	0,153	-0,273	0,457*						
Flo.en	-0,242	-0,294	-0,062	-0,263	0,272					
Flo.boy	-0,115	-0,191	0,136	-0,246	-0,228	0,396				
Ksi.çap	0,134	0,250	0,039	0,000	-0,165	-0,182	0,124			
Öz.çap	0,057	-0,151	0,433	0,213	-0,083	-0,312	-0,133	0,134		
Kort.en	-0,166	-0,324	0,107	-0,343	-0,047	0,180	0,026	-0,156	0,441	
Kort.boy	-0,045	-0,035	-0,222	-0,152	0,003	0,153	0,051	0,380	0,018	0,445*

Çizelge 4.70. *P. hydropiper* türü için korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri

	Epi.en	Epi.bo	Skl.çap	Endo.en	Endo.boy	Koll.en	Koll.boy	Flo.en	Flo.boy	Ksi.çap	Öz.çap	Hava.en
Epi.boy	0.352											
Skl.çap	-0.133	0.222										
Endo.en	0.182	0.106	0.074									
Endo.boy	0.135	0.099	0.073	0.486*								
Koll.en	0.076	-0.231	-0.510*	-0.173	-0.380							
Koll.boy	0.081	-0.122	-0.448*	-0.437	-0.200	0.760***						
Flo.en	-0.168	0.009	0.176	0.425	0.025	0.021	-0.374					
Flo.boy	-0.029	-0.054	-0.158	0.157	0.027	0.243	-0.131	0.703**				
Ksi.çap	0.376	-0.045	-0.174	0.362	0.310	0.001	-0.042	0.132	0.191			
Öz.çap	-0.218	-0.028	-0.064	-0.056	0.212	-0.290	-0.056	0.007	0.120	0.256		
Hava.en	-0.169	-0.326	-0.153	0.070	0.156	0.018	-0.155	0.274	0.410	0.151	0.160	
Hava.boy	-0.453*	-0.274	-0.168	-0.246	-0.133	0.221	0.192	0.149	0.202	-0.289	0.380	0.490*

Yaprak Sapı Değişkenleri için Korelasyon Analizi Sonuçları

Çizelge 4.71. *P. aviculare* türü için korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri

	Epi.en	Epi.boy	Flo.en	Flo.boy	Ksi.çap	Kort.çap
Epi.boy	0.242					
Flo.en	0.000	-0.271				
Flo.boy	-0.135	0.241	0.153			
Ksi.çap	0.148	-0.182	0.514*	-0.239		
Kort.çap	-0.004	-0.348	0.133	0.074	-0.129	
Kuti.kalınlık	-0.250	-0.609**	0.305	-0.169	0.365	0.310

Çizelge 4.72. *P. dumetorum* türü için korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri

	Epi.en	Epi.boy	Flo.en	Flo.boy	Ksi.çap	Kort.çap
Epi.boy	0.584**					
Flo.en	0.216	0.303				
Flo.boy	0.268	0.080	0.420			
Ksi.çap	0.284	-0.066	-0.002	0.163		
Kort.çap	-0.530*	-0.180	0.127	0.111	-0.400	
Kuti.kalınlık	-0.065	-0.091	0.280	0.170	0.184	0.056

Çizelge 4.73. *P. hydropiper* türü için korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri

	Epi.en	Epi.boy	Flo.en	Flo.boy	Ksi.çap	Kort.çap	Kuti.kalınlık
Epi.boy	0.668**	1	0.009	0.151	0.341	0.225	0.365
Flo.en	-0.343	0.009	1	0.894***	0.358	0.194	-0.155
Flo.boy	0.301	0.151	0.894***	1	0.507*	0.090	-0.096
Ksi.çap	0.104	0.341	0.358	0.507*	1	0.026	0.015
Kort.çap	0.347	0.225	0.194	0.090	0.026	1	0.159
Kuti.kalınlık	0.145	0.365	-0.155	-0.096	0.015	0.159	1
Salgı.çap	-0.069	-0.064	-0.204	-0.300	-0.102	0.243	0.172

Yaprak Kesit Değişkenleri için Korelasyon Analizi Sonuçları

Çizelge 4.74. *P. aviculare* türü için korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri

	AltEpi.en	AltEpi.boy	AltStoma.en	AltStoma.boy	ÜstEpi.en	ÜstEpi.boy	ÜstStoma.en
AltEpi.boy	0.117						
AltStoma.en	0.130	0.109					
AltStoma.boy	0.411	0.106	0.528*				
ÜstEpi.en	-0.255	0.036	0.169	0.302			
ÜstEpi.boy	-0.283	-0.040	-0.305	-0.288	-0.139		
ÜstStoma.en	0.039	0.172	-0.173	0.085	0.089	0.227	
ÜstStoma.boy	-0.260	0.173	0.292	0.276	0.156	-0.220	-0.191

Çizelge 4.75. *P. dumetorum* türü için korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri

	AltEpi.en	AltEpi.boy	AltStoma.en	AltStoma.boy	ÜstEpi.en
AltEpi.boy	-0.057				
AltStoma.en	0.024	-0.054			
AltStoma.boy	0.053	0.162	0.056		
ÜstEpi.en	-0.213	-0.255	0.049	-0.459*	
ÜstEpi.boy	-0.273	0.022	0.094	-0.258	0.300

Çizelge 4.76. *P. hydropiper* türü için korelasyon katsayıları ve önemlilik düzeyleri

	AltEpi. en	AltEpi.b oy	AltStoma.e n	AltStoma.b oy	ÜstEpi. en	ÜstEpi.b oy	ÜstStoma. en	ÜstStoma.bo y	AltSalgı.ç ap
Altepi.boy	-0.131								
AltStoma.en	0.291	0.270							
Altstoma.boy	0.007	0.409	0.491*						
ÜstEpi.en	0.225	-0.026	-0.158	-0.256					
ÜstEpi.boy	0.513*	-0.142	-0.157	-0.369	0.259				
ÜstStoma.en	-0.183	-0.158	-0.266	-0.122	-0.296	-0.352			
ÜstStoma.boy	0.000	0.304	-0.030	0.052	-0.272	-0.320	0.373		
AltSalgı.çap	0.329	-0.359	0.267	0.125	0.120	-0.073	0.098	-0.107	
ÜstSalgı.çap	0.303	-0.103	-0.025	0.260	0.223	-0.123	0.270	0.237	0.034

4.4. Mikromorfolojik Özellikler İle İlgili Bulgular

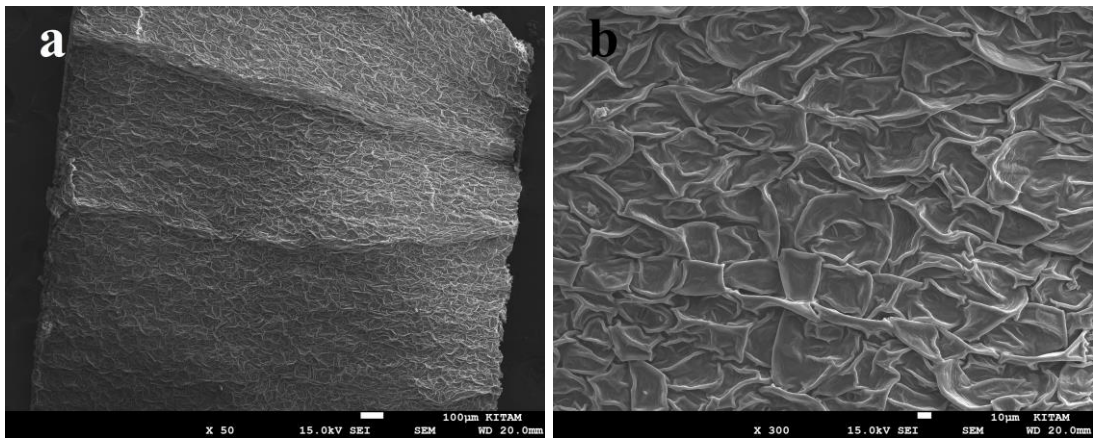
4.4.1. *P. aviculare* L.

4.4.1.1. Yaprakın Mikromorfolojik Özellikleri

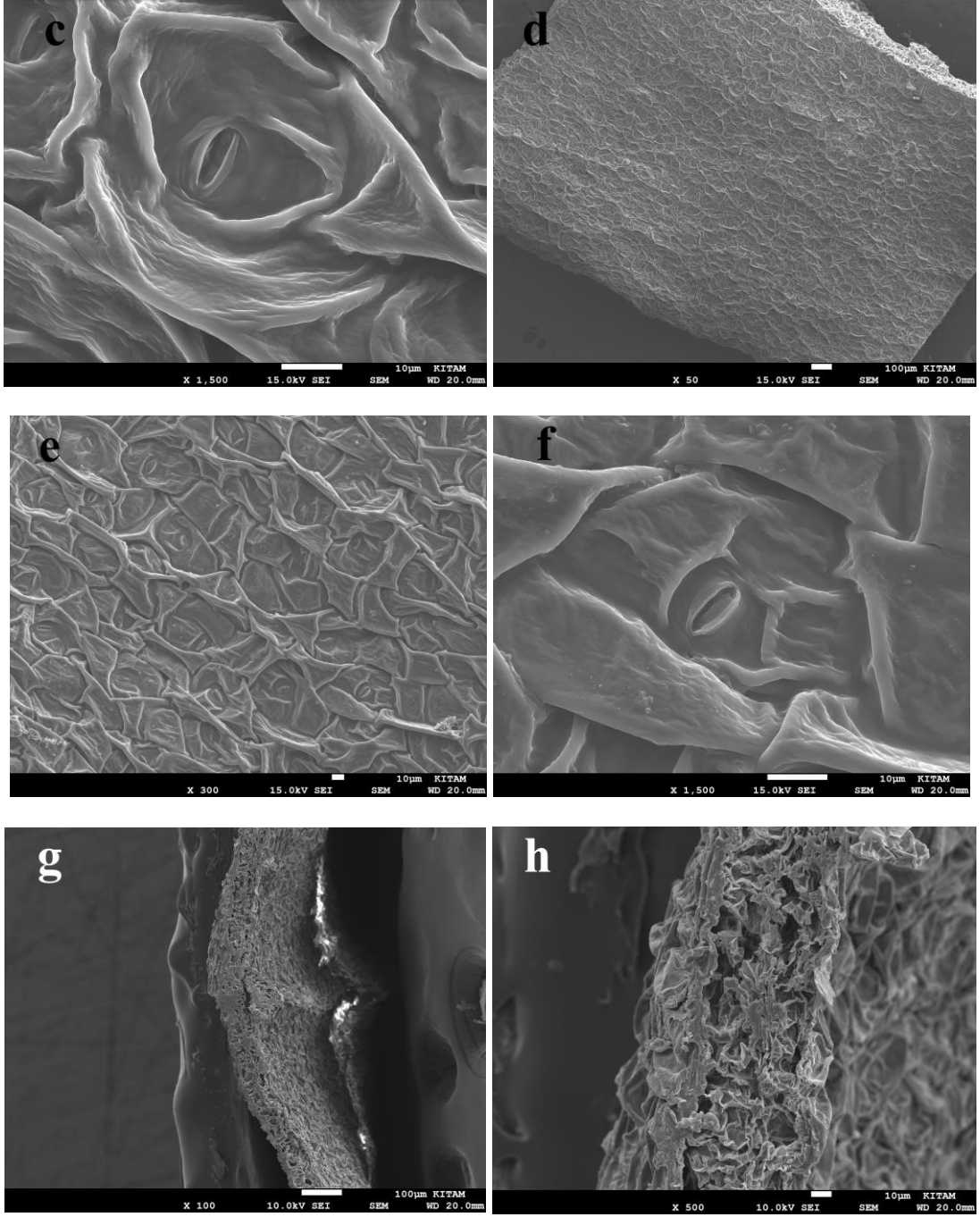
Yaprakın elektron mikroskobu incelemelerinde kutikular katlanmalar oldukça belirgindir. Yaprak altında kutikular katlanmalar üste göre daha yoğundur. Epidermis hücreleri dikdörtgenimsi şekilli, periklinal ve antiklinal çeper çıkıntıları çok belirgindir. Stomalar epidermis hücrelerinden daha alt seviyede görülmekte ve stoma açıklığı oldukça belirgindir. Epidermis hücreleri arasına gömülü gibi görünen stoma hücrelerinin açıklığı geniş ve uzundur. Yaprak altındaki stomalar üsttekilerden daha açıktır. Yaprak damarları az belirgin ve üzerinde uzunlamasına boyuna katlanmalar ve katlanmaların arasında derin boşluklar mevcuttur (Şekil 4.19 a-c).

Yaprak üst yüzey epidermis hücreleri dikdörtgenimsi şekillidir. Hücrelerin periklinal ve antiklinal çeperleri oldukça belirgin katlanmalar yapmıştır. Stomalar epidermis hücrelerinin biraz altında veya aynı seviyede görülmektedir. Stoma açıklığı oldukça belirgin, açıklık geniş ve uzundur (Şekil 4.19d-f).

Yaprak enine kesiti incelediğimizde üst yüzeyde kutikula tabakası ve her iki yüzeyde de tek sıralı epidermis tabakası bulunmaktadır. Yaprak tipi ekvifasiyal olduğundan her iki yüzeyde palizat parankiması ve orta kısımda sünger parankiması görülmekte palizat parankimasında hücreler arası boşluklar fazladır (Şekil 4.19 g,h).



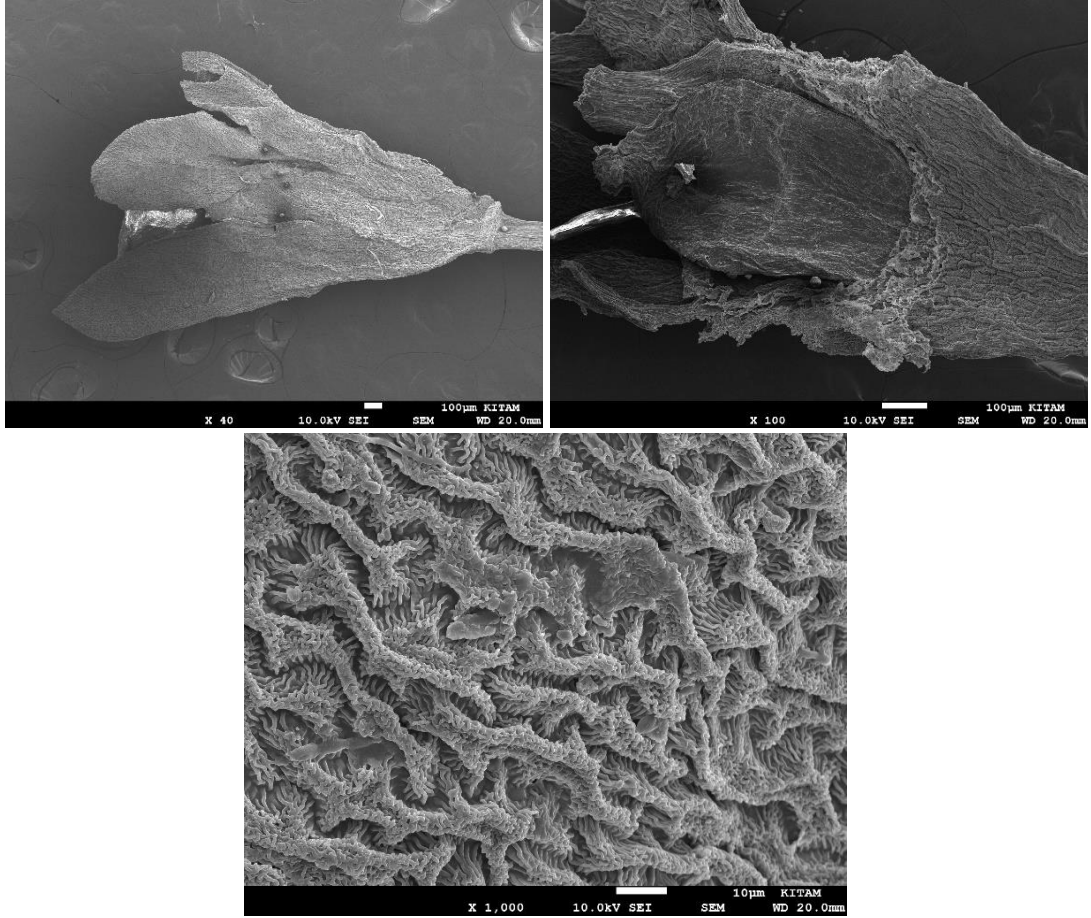
Şekil 4.19. *P. aviculare* türünün yaprak mikromorfolojik özellikleri (a,b:yaprak altı)



Şekil 4.19. *P. aviculare* türünün yaprak mikromorfolojik özellikleri (devamı) (**c**: yaprak altı, **d-f**: yaprak üstü, **g,h**: yaprak eni)

4.4.1.2. Çiçeğin mikromorfolojik özellikleri

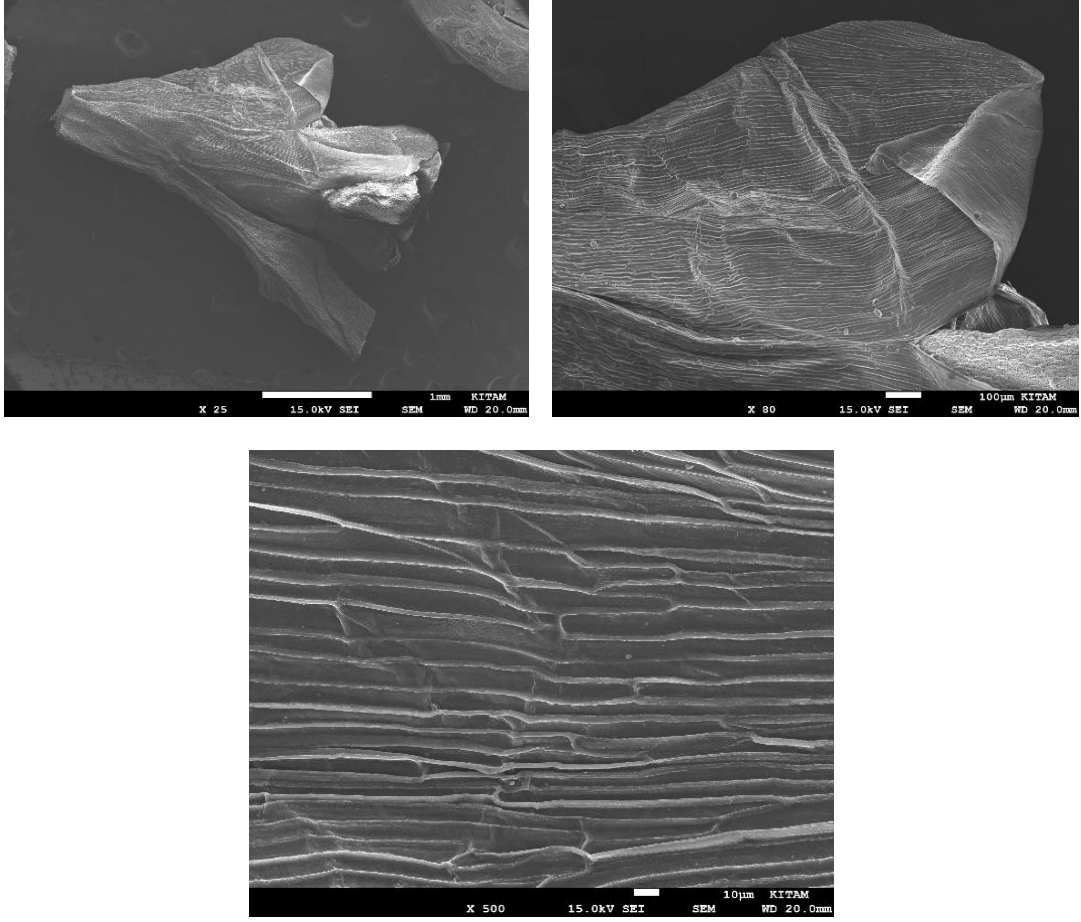
Bitkinin çiçeği incelendiğinde periant yüzeyinde periklinal ve antiklinal yüzeyler çıkıntılar yapmış hücrelerin şekilleri belirgindir. Hücre şekli dikdörtgenimsi genellikle çiçeğin boyuna ekseninde uzundur. Yine bu hücrelerin üzerinde kıvrımlı kutikular katlanmalar mevcuttur. Bu katlanmalar irregular reticulate-striate (düzensiz ağsı yivcikli) tiptedir (Şekil 4.20).



Şekil 4.20. *P. aviculare* türünün çiçek mikromorfolojik özellikleri

4.4.1.3. Okreanın mikromorfolojik özellikleri

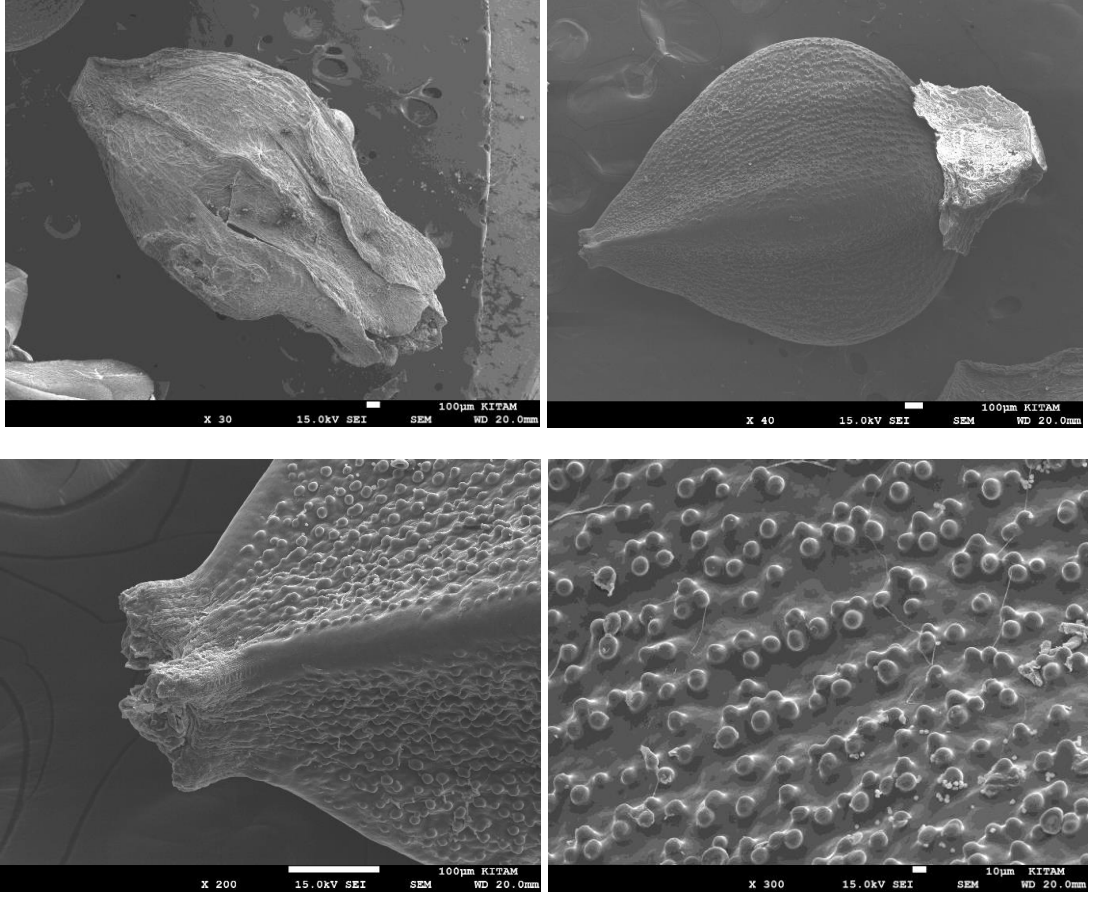
Okrea zarsı, ince, büyük, damarlı ve ucu parçalıdır. Okrea yüzeyindeki hücreler boyuna oldukça uzun çizgiler şeklinde reticulate (ağsı) yapıda, hücre çeperleri belirgin fakat yüksekliği çok fazla değildir (Şekil 4.21).



Şekil 4.21. *P. aviculare* türünün okrea mikromorfolojik özellikleri

4.4.1.4. Meyvenin mikromorfolojik özellikleri

P. aviculare türünün meyve oluşumunda periant kalıcıdır ve meyveyi dıştan tamamen sarmıştır. Meyve yüzeyine baktığımızda genel şekli üçgenimsi sap kısmında daha geniş uç kısma doğru daralan primidal şekildedir. Üzerinde boyuna sıralar halinde dizilmiş kesikli çizgiler şeklinde sıralanmış gibi görünen küçük tüberküler tomurcuklar vardır. Meyvenin uç kısmında reticulate-striate (ağsı-yivcikli) katlanmalar bulunmaktadır (Şekil 4.22).



Şekil 4.22. *P. aviculare* türünün meyve mikromorfolojik özellikleri

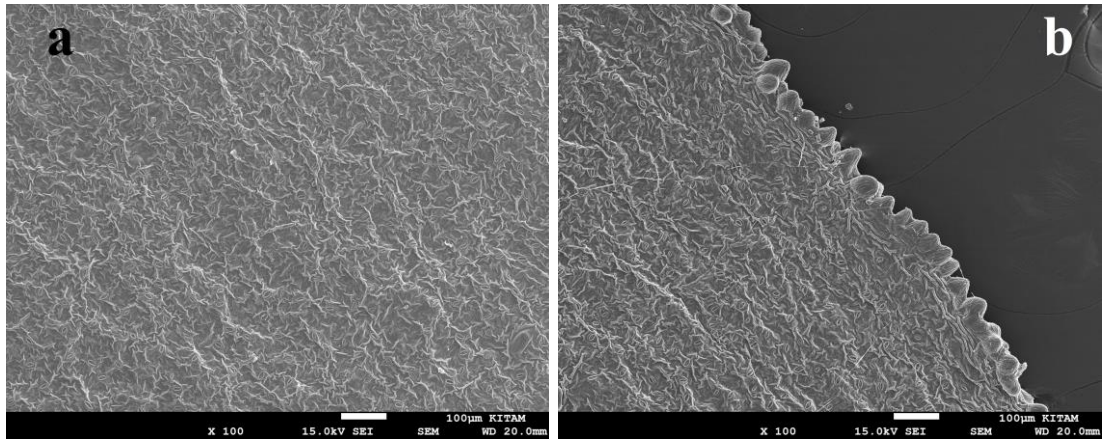
4.4.2. *P.dumetorum* L.

4.4.2.1. Yaprakın Mikromorfolojik Özellikleri

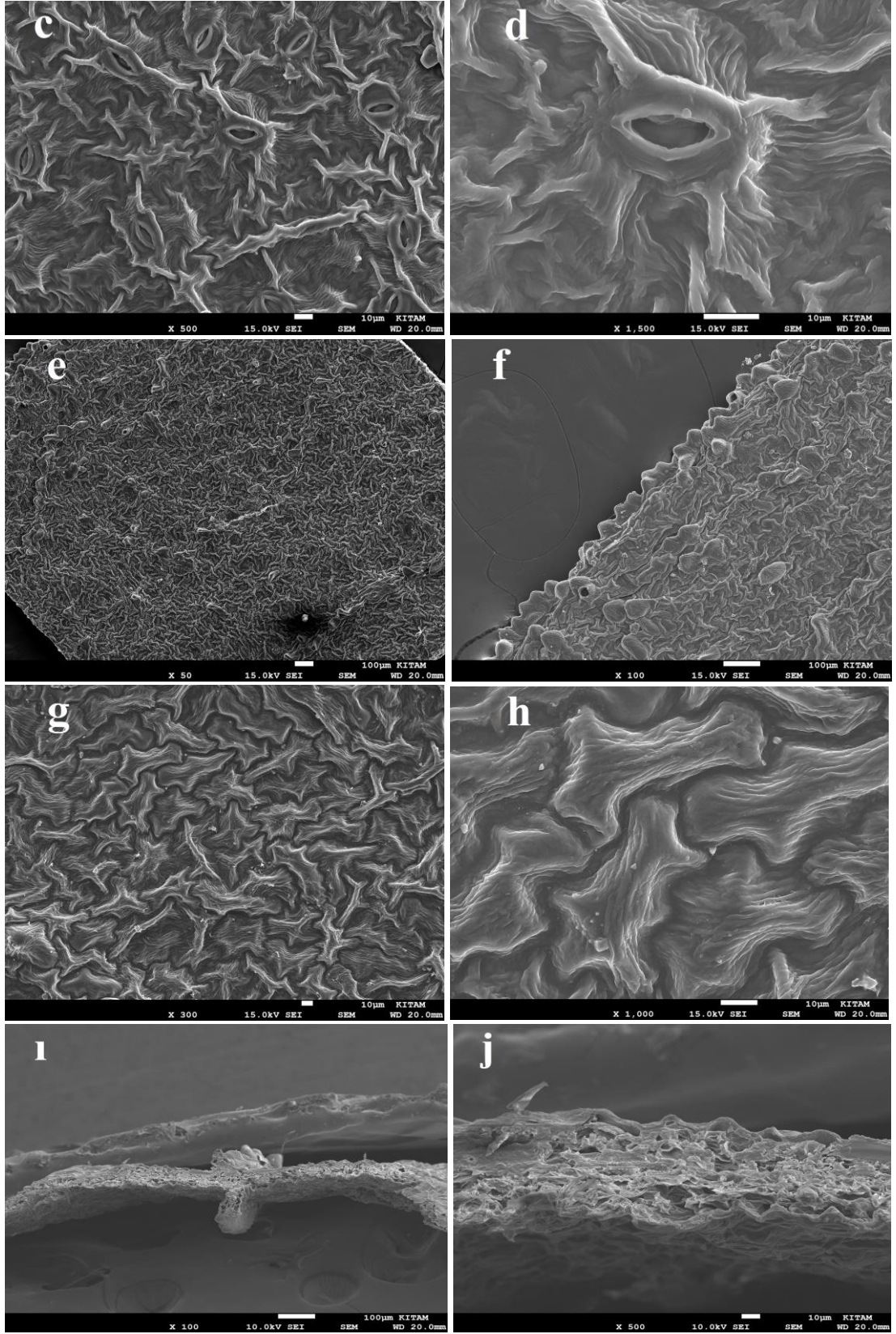
Bitki yaprağının alt kısmının elektron mikroskobu incelemelerinde kıvrımlı kutikular katlanmalar belirgindir. Yaprak altında katlanmalar üste göre daha yoğundur. Epidermis hücreleri belirgin dikdörtgenimsi kenarları kıvrımlı şekildedir. Stomalar epidermis hücreleri ile hemen hemen aynı seviyede veya epidermis hücrelerinin üstünde görülmektedir ve stoma açıklığı oldukça belirgin, stoma açıklığı geniş ve uzundur. Yaprak kenarını saran tomurcuk çıkıntılar görülmektedir (Şekil 4.23 a-d)

Yaprak üst yüzey epidermis hücreleri dikdörtgenimsi kenarlar kıvrımlı hücrelerdir. Hücrelerin periklinal ve entiklinal çeperleri belirgindir. Epidermis hücrelerinin üzerinde genellikle uzun eksenlerine paralel şekilde kıvrımlı hafif katlanmalar mevcuttur. Yine epidermis hücrelerinin arasında özellikle yaprak kenarına doğru yoğunlukları artan ve yaprak kenarını tamamen çevreleyen kabartılar bulunmaktadır. Hatta bazılarının uç kısımlarının açık olduğu görülmektedir. *P. dumetorum* bitkisinin üst yüzeyinde stomalar bulunmamaktadır (Şekil 4.23 e-h).

Yaprak enine kesiti incelediğimizde alt ve üst epidermis tabakası belirgin şekilde görülmektedir. Yaprak tipi bifasiyal olduğundan üst yüzeyde palizat parankiması ve alt kısımda sünger parankiması görülmektedir. Orta damar üst ve alt kısma doğru çıkıntı yapmış üst damar üzerinde yaprak kenarındaki çıkıntılardan bulunmaktadır (Şekil 4.23 i,j).



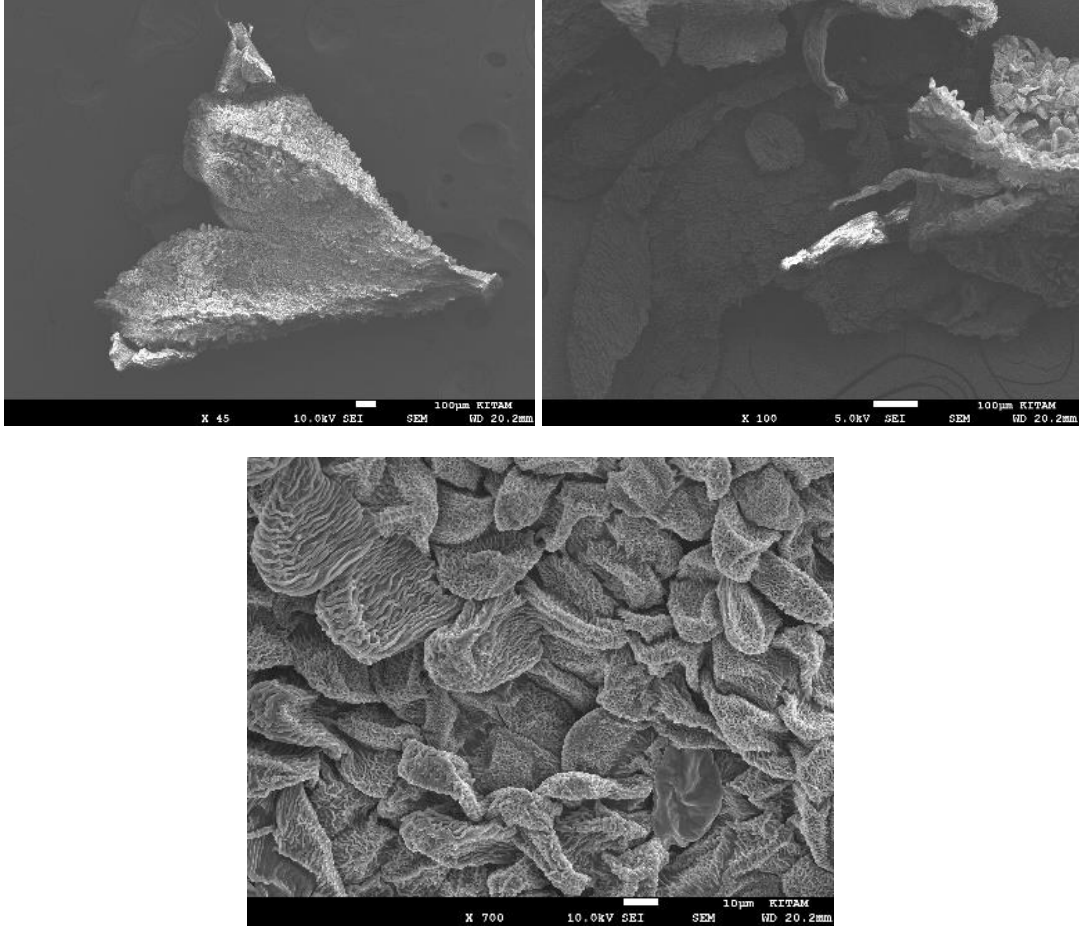
Şekil 4.23. *P. dumetorum* türünün yaprak mikromorfolojik özellikleri (a,b: yaprak altı)



Şekil 4.23. *P. dumetorum* türünün yaprak mikromorfolojik özellikleri (devamı) (c-d: yaprak altı, e-h: yaprak üstü, i,j: yaprak eni)

4.4.2.2. Çiçeğin mikromorfolojik özellikleri

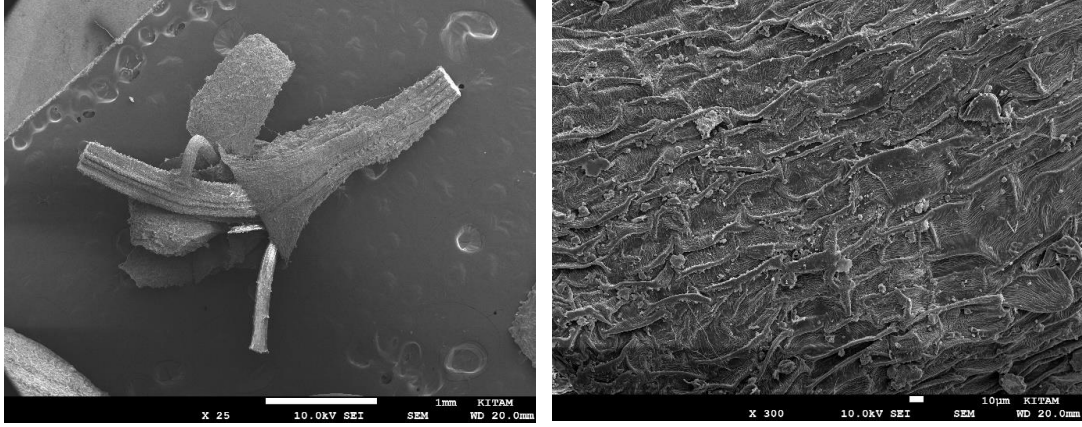
P. dumetorum bitkisinin çiçeği oldukça süslü periant yüzeyinde yoğun papillar çıkıntılar bulunmaktadır. Yüzeyi tamamen kaplayan bu çıkıntıların periantın uçlarına doğru uzunluğu ve yoğunluğu artmaktadır. Bu çıkıntılar yoğun irregular reticulate-striate (düzensiz ağsı yivcikli) katlanmalarla kaplıdır (Şekil 4.24).



Şekil 4.24. *P. dumetorum* türünün çiçek mikromorfolojik özellikleri

4.4.2.3. Okreanın mikromorfolojik özellikleri

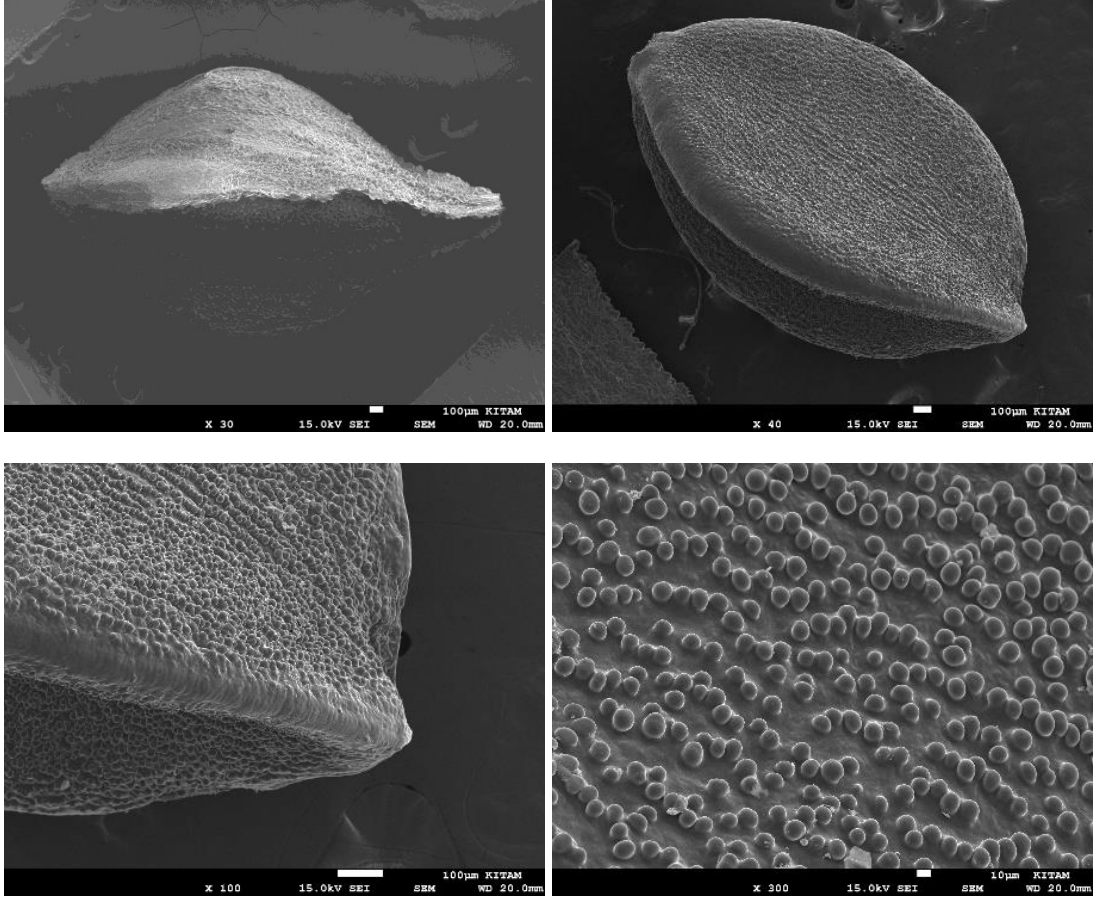
Okrea tüp şeklinde ucu düz kesiktir. Okrea yüzeyi dikdörtgenimsi hücrelerden oluşmaktadır. Hücrelerin üzerleri reticulate-striate (ağsı yivcikli) yapıda katlanmalarla kaplıdır. Hücre çeperleri belirgin fakat yüksekliği çok fazla değildir. Üzerinde çiçektekine benzer çıkıntılar vardır ve bu çıkıntılar uç kısma doğru azalmaktadır (Şekil 4.25).



Şekil 4.25. *P. dumetorum* türünün okrea mikromorfolojik özellikleri

4.4.2.4. Meyvenin mikromorfolojik özellikleri

P. dumetorum bitkisinin meyve oluşumunda periant kalıcıdır ve meyveyi dıştan tamamen sarmıştır. Meyve şekli üçgenimsi oval üzeri boyuna sıralı dizilmiş ve parçalı çizgiler şeklinde sıralanmış görünen tüberküler çıkıntılarla kaplıdır. Uç kısımda incelme veya farklılaşma yoktur (Şekil 4.26).



Şekil 4.26. *P. dumetorum* türünün meyve mikromorfolojik özellikleri

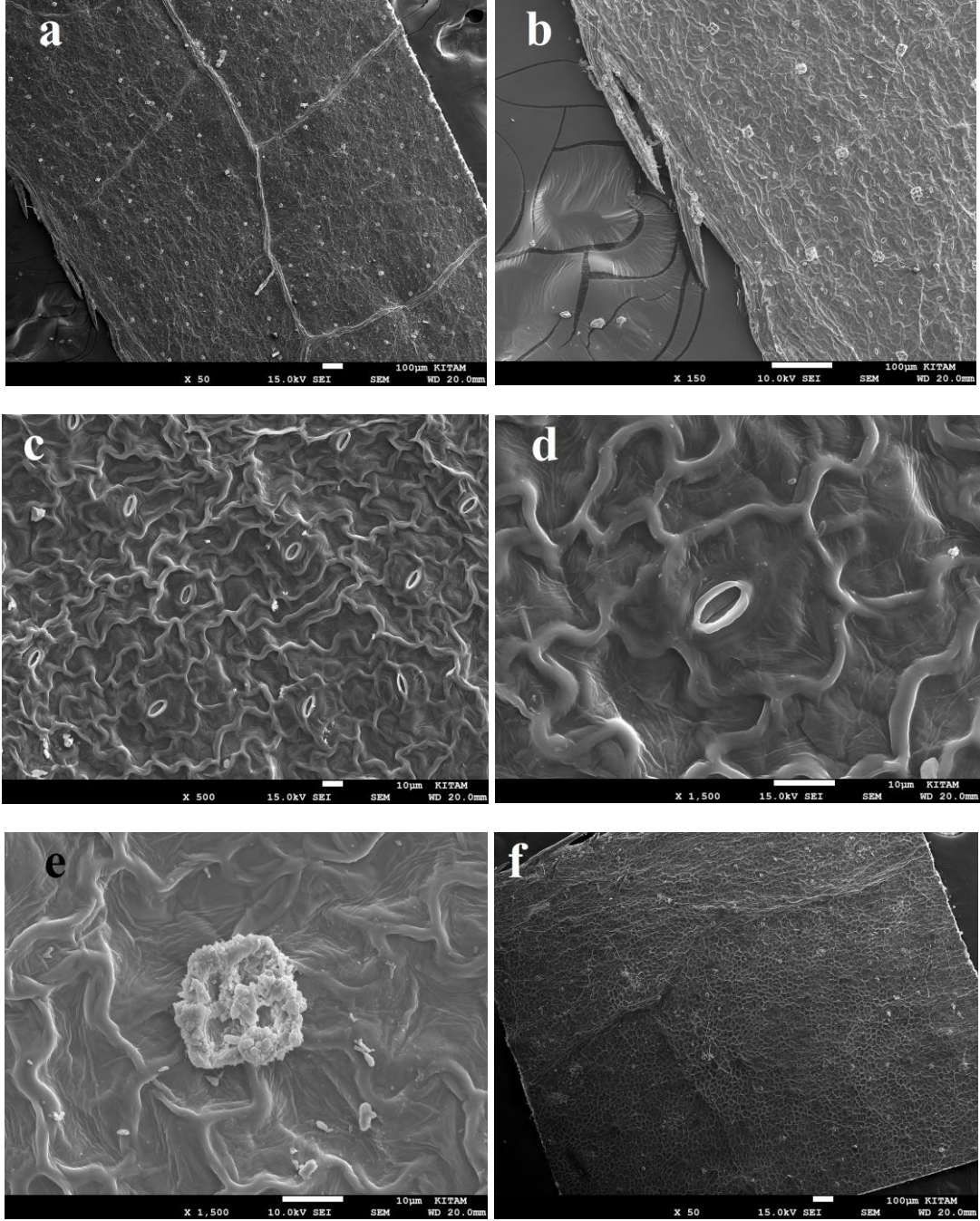
4.4.3. *P.hydropiper* L.

4.4.3.1. Yaprığın Mikromorfolojik Özellikleri

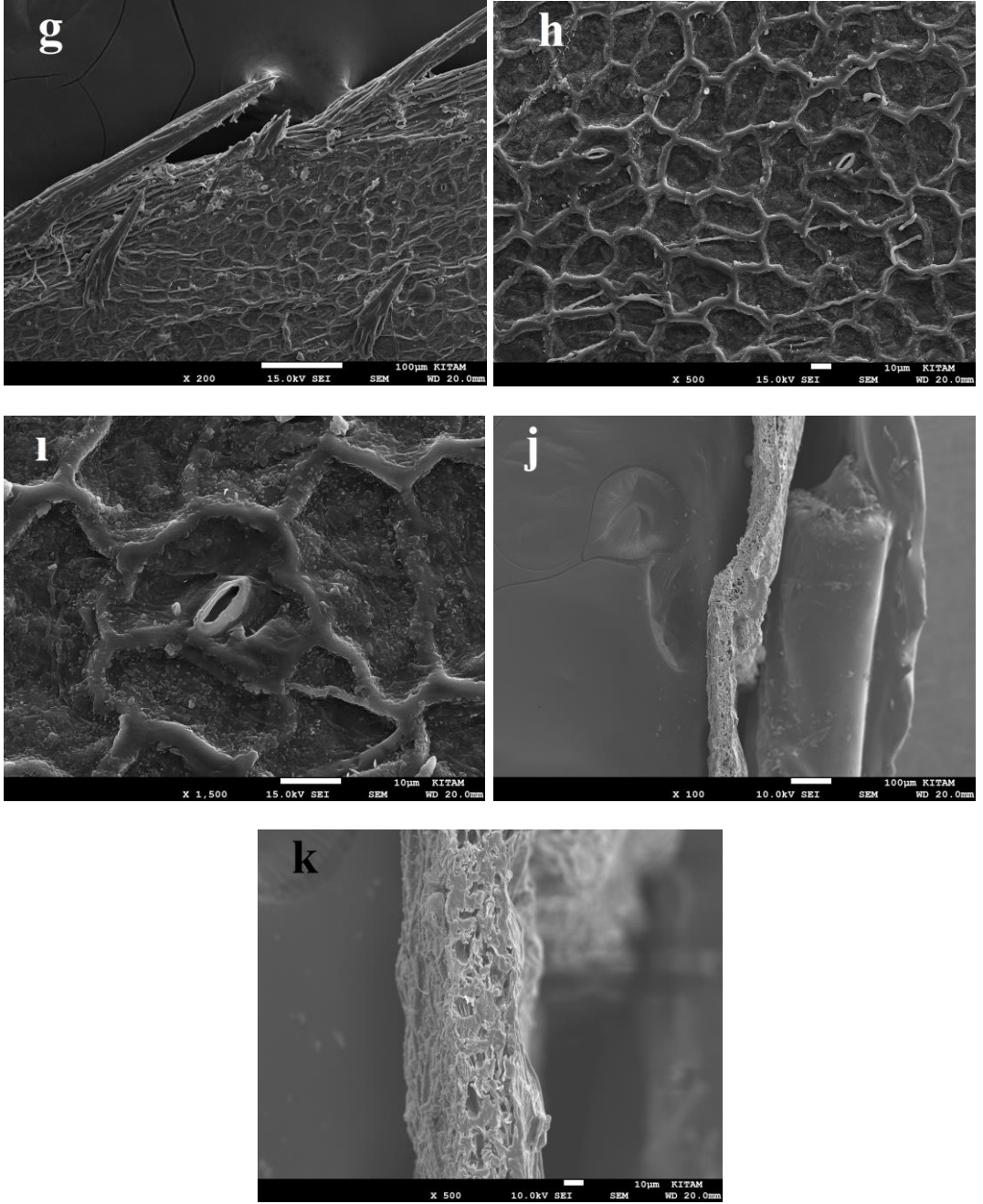
Bitkinin yaprak altında ilk dikkat çeken salgı glandlarıdır. Dört bölme şeklinde görülen bu salgı glandları tüm yaprak yüzeyine yayılmıştır (Şekil 4.27e). Yaprak altında üste göre daha çok salgı glandı görülmektedir. Epidermis hücreleri kıvrımlı değişik şekilli hücrelerden oluşmaktadır. Epidermis hücreleri üzerindeki kıvrımlar diğer iki türe göre oldukça azdır. Hücrelerin periklinal ve antiklinal çeper kalınlıkları belirgin şekilde görülmektedir. Stomalar epidermis hücreleri ile hemen hemen aynı seviyede görülmektedir. Stoma hücreleri belirgin açıklıkları geniş ve uzundur. Yaprak altındaki stomalar üsttekilere göre daha açıktır (Şekil 4.27 a-e).

Bitki yaprağının üst yüzeyinde elektron mikroskobu incelemelerinde çokgenimsi, kenarları kıvrımlı şekilli, periklinal ve antiklinal çeperleri oldukça belirgin hücreler görülmektedir. Epidermis hücreleri üzerinde mumsu tabaka mevcuttur. Stomalar epidermis hücreleri ile hemen hemen aynı seviyede görülmektedir. Stoma açıklığı oldukça belirgin, açıklık geniş ve uzundur. Stoma tipinin parasitik olduğu net şekilde görülmektedir. Epidermis hücrelerinin arasında seyrek şekilde dağılmış salgı glandları görülmektedir. Yaprığın kenar kısımlarına doğru epidermis hücrelerinin arasında oldukça kalın dikensi tüyler bulunmaktadır ve yaprak kenarı tamamen bu tüylerle sarılıdır (Şekil 4.27 f-1).

Yaprak enine kesiti incelediğimizde üst yüzeyde kutikula tabakası ve her iki yüzeyde de tek sıralı epidermis bulunmaktadır. Üst yüzeyde palizat parankiması ve alt yüzeyde sünger parankiması görülmektedir. Özellikle palizat parankiması içinde salgı kanalları boşluklar şeklinde net bir şekilde görülmektedir (Şekil 4.27 j,k).



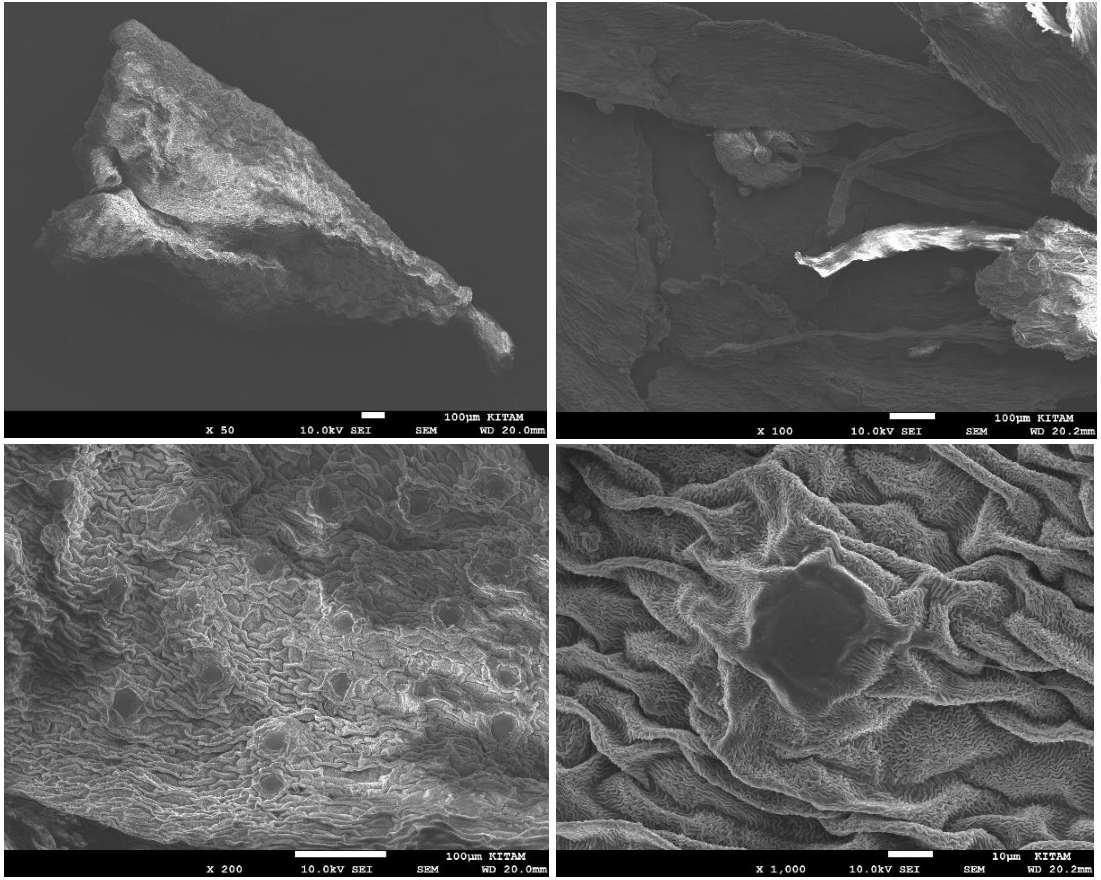
Şekil 4.27. *P. hydropiper* türünün yaprak mikromorfolojik özellikleri (a-d: yaprak altı, e: salgı, f: yaprak üstü)



Şekil 4.27. *P. hydropiper* türünün yaprak mikromorfolojik özellikleri (devamı) (**a-d**: yaprak altı, **e**: salgı, **f-i**: yaprak üstü, **j,k**: yaprak eni)

4.4.3.2. Çiçeğin mikromorfolojik özellikleri

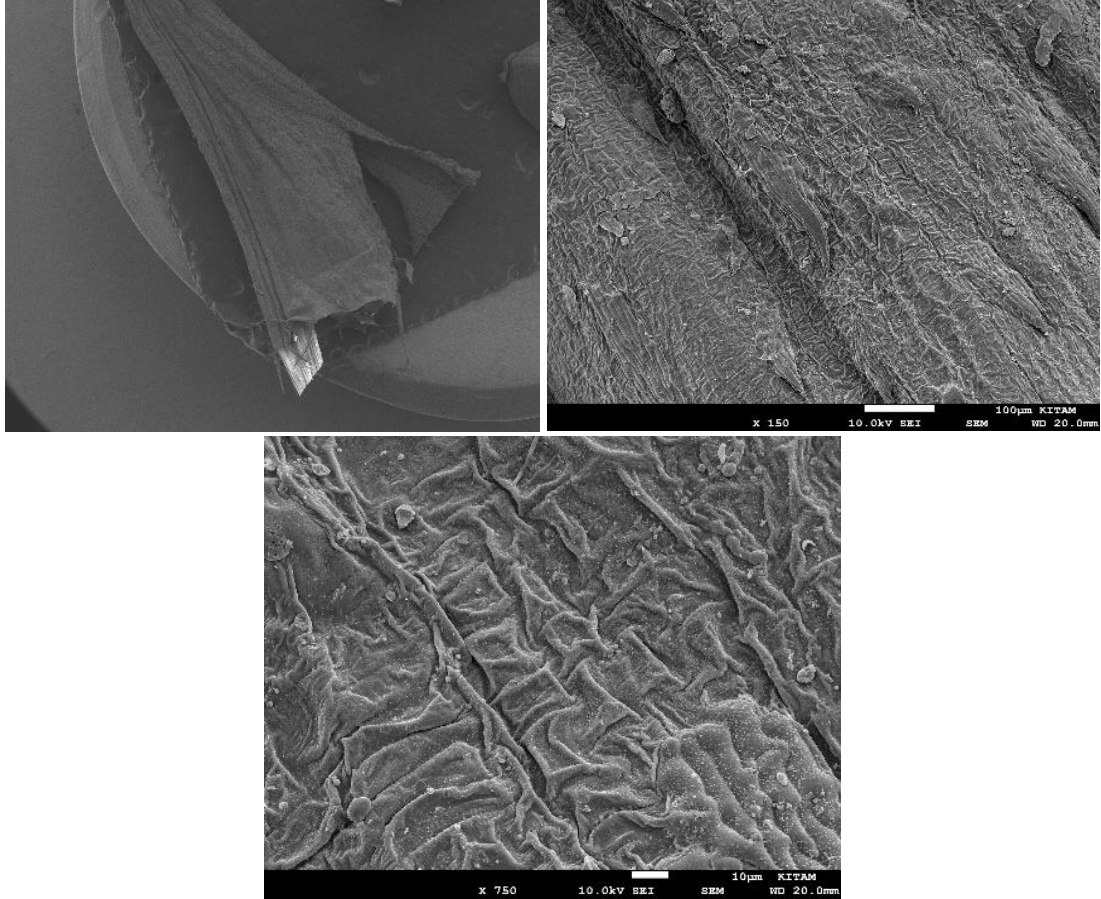
Bitkinin çiçeği incelendiğinde ilk göze çarpan yaprakta olduğu gibi salgı glandlarıdır. Periant yüzeyinin tamamında yoğun büyük glandlar bulunmaktadır. Periant yüzeyindeki hücrelerin periklinal ve antiklinal yüzeyleri belirgindir. Hücre şekli dikdörtgenimsi kıvrımlı hücrelerdir. Hücreler üzerinde zikzaklı irregular reticulate-striate (düzensiz ağısı yivcikli) genellikle çiçeğin boyuna ekseni yönünde uzanan yoğun katlanmalar görülmektedir (Şekil 4.28).



Şekil 4.28. *P. hydropiper* türünün çiçek mikromorfolojik özellikleri

4.4.3.3. Okreanın mikromorfolojik özellikleri

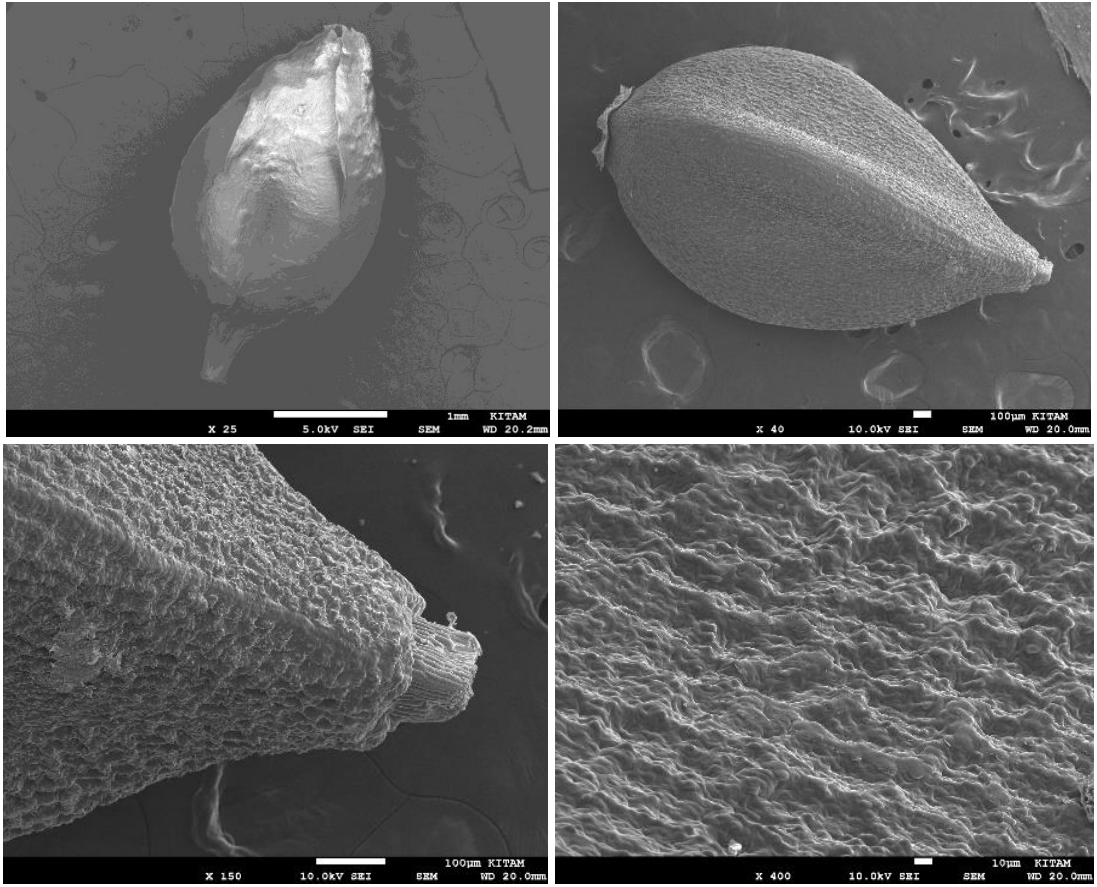
Okrea tüp şeklinde, ucu düz ve saçaklı. Hücre çeperleri belirgin fakat yüksekliği çok fazla değil hücre şekilleri dikdörtgenimsidir. Üzerinde mum tabakası bulunmaktadır. Bazı bölgelerde hücreler farklılaşarak kalın dikensi yapılar oluşturmuştur (Şekil 4.29).



Şekil 4.29. *P. hydropiper* türünün okrea mikromorfolojik özellikleri

4.4.3.4. Meyvenin mikromorfolojik özellikleri

P. hydropiper türünün periantı meyveyi dıştan tamamen sarmıştır. Meyvenin genel şekli üçgenimsi sap kısmında daha geniş uç kısma doğru daralan primidal şekildedir. Üzerinde diğer iki türde gözlemlenen tüberküler tomurcuklar görülmemektedir. Tohumun yüzeyindeki hücre duvarları düzensiz çıkıntılar yapmış küçük tepecikler şeklinde girintili çıkıntılı ve üzerleri prüzlü bir görünümündedir. Uç kısmında hücreleri ağıs katlanmalar yapmış kırık stilus parçası bulunmaktadır (Şekil 4.30).



Şekil 4.30. *P. hydropiper* türünün meyve mikromorfolojik özellikleri

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, *Polygonum* L. cinsine ait *P. aviculare*, *P. dumetorum*, *P. hydropiper* türleri morfolojik, anatomik ve mikromorfolojik olarak incelenmiştir. İncelenen türlerden *P. aviculare* türü *Polygonum* seksiyonuna, *P. dumetorum* türü *Tiniaria* seksiyonuna ve *P. hydropiper* türü ise *Persicaria* seksiyonuna aittir. Bu çalışma, *Polygonum* cinsinin her üç seksiyona ait birer türün incelenmesiyle *Polygonum* türlerinin seksiyon basamağında da morfolojik, anatomik ve mikromorfolojik olarak karşılaştırılmasına imkan vermektedir.

Türlerin kök, gövde, yaprak, meyve ve tohum gibi organlarının boyutları minimum ve maksimum değerleri hesaplanarak verilmiştir. Flora of Turkey, (1960), adlı eserde, çalışılan türlerin morfolojik ölçümleri ve özellikleri hakkında çok az bilgi verilmiştir. Türlerin morfolojik incelemeleri sırasında gözlemlenen özellikler ve morfolojik karakterlerle ilgili olarak alınan ölçümler Davis, (1966), tarafından sunulan bulgular ile karşılaştırılmıştır.

P. aviculare türünün morfolojik incelenmesine göre bitkinin gövdesi sert olmayan çalı formunda ve tek yıllıktır. Kök kazık kök şeklindedir. Gövde dik ve biraz yaygın şekillidir. Yapraklar küçük, oval ve 1-2 cm uzunluğundadır. Çiçekler beyaz pembe ya da yeşilimsidir. Çiçekler tek tek yaprak diplerinde bulunur. Kaliks korollo ayrımı yoktur. Çiçekler 3-4 mm büyüklüktedir. Okrea yaprak sapından kısa, dar, akut, 3 mm'dir. Fındıksı meyve 2-3 mm boyutlarındadır. Flora of Turkey, (1966), 'de tür ile ilgili çok az bilgi verilmektedir. Türün dik gövdeli olduğu, periant tübünün çok kısa ve fındıksı meyvenin 2.5-3 mm olduğu bildirilmektedir.

P. dumetorum türünde gövdenin sarılıcı ve oldukça uzun olduğu görülmüştür. Kök kazık kök şeklindedir. Bu tırmanıcı bitkinin yaprakları kalp şeklinde, oval, sagittate, yaprak ayası geniş yaprak ucu sivri 7-9 cm boyundadırlar. Çiçeklenme başak şeklinde başaklar gevşek çiçekler birbirinden ayrı 3-5 mm dır. Çiçekler beyaz pembe ve yeşilimsi ve 3 mm boyutlarındadır. Çiçek örtüsü sarımsı kahverengimsi glandlar taşır. Fındıksı meyve donuk kahverengimsi renktedir. Okrea kahverengimsi ve ucu püsküllüdür. Flora of Turkey, (1966) 'de pedisellerin meyvede 5-8 mm olduğu ve dış periant segmentlerinin meyvede genişleyip kanatsız bir hal aldığı ve meyvenin 2.5-3

mm olduğunu bildirmiştir. Bunun dışında tür ile ilgili herhangi bir morfolojik özellik veya ölçümden bahsedilmemiştir.

P. hydropiper türü ile ilgili yapılan morfolojik değerlendirmede gövdenin dik ve uzun, kökün kazık kök ve yaprakların mızrak şeklinde dar oval ve sivri uçlu olduğu bulunmuştur. Çiçek örtüsü beyaz ve yeşilimsidir. Petioller iyice körelmiştir. Gövde, yaprak, çiçek ve meyve üzerinde sarımsı kahverengimsi glandlar bulundurulur. Fındıksı meyve donuk kahverengimsidir. Okrea kahverengimsi ucu püsküllüdür. Tür ile ilgili Flora of Turkey, (1966), adlı eserde az bilgi bulunmaktadır. Türün dik gövdeli, okreanın kahverengi, yaprakların lanseolat ve acuminat, pedünkül ve meyvelerin kahverengi olduğu bildirilmiştir.

İncelenen türlerin köklerinin sekonder olarak kalınlaştığı görülmüştür. Bitkilerin köklerinden alınan enine kesitlerde en dışta periderma tabakası bulunmaktadır. Periderma hücrelerinin tabaka sayısı türlere göre değişkenlik göstermektedir. *P. aviculare*'de 4-7 sıralı *P. dumetorum*'da 2-4 sıralı, *P. hydropiper*'de 3-6 sıralı periderma tabakası bulunmaktadır. İncelenen türlerde öz ışınları belirgin şekilde görülmemektedir. *P. aviculare* türünde sklerenkimatik hücreler arasında, *P. dumetorum*'da genişlemiş ksilem hücreleri tarafından kesintilere uğramış, *P. hydropiper*'de ise tek sıralı hücreler şeklindedir. İncelenen üç türde de özellikle *P. hydropiper*'de merkezi silindirik kökün büyük bölümünü kaplamaktadır. *P. aviculare* ve *P. dumetorum* türlerinde köklerinin öz kısımları ksilem elemanları ile doludur. *P. hydropiper* türünde öz bölgesinde parankimatik hücreler bulunmaktadır.

P. dumetorum türünde kök korteks hücreleri 7-10 sıralıdır ve öz ışınları kortekse doğru dilatasyon yapmıştır. *P. dumetorum*'un kök korteksinde küçük hücre grupları şeklinde sklerenkimatik hücreler bulunmaktadır. Olan ve ark., (2014), Romanya'da yayılış gösteren ve *P. dumerotum* türünün sinonimi olan *Fallopia dumetorum* (L.) Holub türünün köklerinde de benzer sklerenkimatik yapıların olduğunu belirtmişlerdir.

P. aviculare *P. dumetorum* ve *P. hydropiper* türlerinin gövdelerinde tek sıralı epidermis tabakası bulunmaktadır. *P. plebejum* türünde 2 sıralı epidermis tabakası olduğu bildirilmiştir (Hameed ve ark., 2010). Her üç türde de epidermin altında kollenkima hücreleri bulunmaktadır. *P. aviculare* türünde gövde üzerinde küçük çıkıntılar bulunmaktadır. Kollenkima hücreleri çıkıntılarının bulunduğu kısımlarda

gruplar halinde yer almaktadır. Akçin ve ark., (2014), *P. cognatum* türünde de epidermis tabakasının altında kollenkima hücrelerinin bulunduğunu belirtmişlerdir. *P. dumetorum* ve *P. hydropiper* türlerinde kollenkima hücreleri oval veya dikdörtgenimsi şekildedir. Keshavarzi ve ark., (2012), bu türde kollenkima hücrelerinin dikdörtgenimsi şekilli olduğunu belirtmişlerdir. *P. aviculare* türünün gövde korteksinde kloroplastlı parankima (klorenkima) hücreleri bulunmaktadır. Bu hücrelerin altında oval büyük ve gövde kesitinin tamamını saran genellikle tek ancak yer yer iki veya 3 sıralı endodermis hücreleri bulunmaktadır. İncelenen üç türün gövde korteksinde yer yer druz kristallerine rastlanmaktadır. Keshavarzi ve ark., (2012), çalışmalarında druz kristallerinin *Polygonum* cinsi için önemli ve ayırt edici olduğunu bildirmişlerdir. Metcalfe ve Chalk, (1979), *Polygonaceae* familyasında kalsiyum okzalit kristallerinin bulunduğunu belirtmişlerdir. *P. dumetorum* türünün korteksinde çok sıralı sklerenkimatik hücreler bulunmaktadır. Sklerenkimatik hücrelerin altındaki hücreler ve floem tabasının içinde de druz kristallerine rastlanmıştır. *P. hydropiper* türünde bir halka şeklinde 2-4 sıralı sklerenkimatik halka bulunmaktadır. Hameed ve ark., (2008), *P. plebejum* türünde taş hücrelerinin olduğunu bildirmişlerdir. Türün korteksinde salgı keseleri ve havalandırma parankiması görülmektedir. Olu ve Istudor, (2002), *Polygonum* türlerinde havalandırma parankimasının varlığını bildirmişlerdir. Öz bölgesi her üç türde de geniş bir alanı kaplamakla beraber *P. hydropiper* türünde diğer türlere göre öz bölgesi daha geniştir. *P. aviculare* türünün öz kısmında salgı hücreleri, *P. hydropiper* türünün öz kısmında ise nişasta taneleri bulunmaktadır. *P. cognatum* türünün öz bölgesinde de salgı hücrelerinin bulunduğu bildirilmiştir (Akçin ve ark., 2014).

İncelenen üç *Polygonum* türünde de yaprakların alt ve üst yüzeylerinde tek sıralı epidermis hücreleri bulunmaktadır. Üst yüzeyde bulunan epidermis hücreleri alt yüzeyde bulunanlara göre daha büyüktür. *P. dumetorum* ve *P. hydropiper* türlerinde yaprakların üst yüzeylerindeki epidermis hücreleri düz veya kavisli, alt yüzeylerindeki epidermis hücreleri ise girintili çıkıntılı çepere sahiptir. *P. aviculare* türünde ise hem alt hem de üst yüzeyde bulunan epidermis hücrelerinde düz veya kavisli çepeler görülmektedir. Ayodele ve Olowokudejo, (2006), Batı Afrika'da yayılış gösteren *Polygonaceae* familyasına ait 19 türün yaprak epidermal özellikleri üzerinde yaptıkları karşılaştırmalı çalışmada epidermal karakterlerin taksonların belirlenmesinde önemli

olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmalarında Polygonaceae familyasındaki türlerin yaprak epidermal hücrelerin izodiametrik, düzensiz veya sıklıkla kavisli, düz ve dalgalı olduğunu belirtmişlerdir.

İncelenen türlerden *P. dumetorum* ve *P. hydropiper*'in yaprakları dorsiventral (bifasiyal) tiptedir. *P. aviculare* türünde ise ekvifasiyal (izolateral) yaprak tipi görülmektedir. İran'da yayılış gösteren *P. aviculare* türlerinin de ekvifasiyal yaprak tipine sahip olduğu bildirilmiştir (Keshavarzi ve ark., 2012). *P. cognatum* türünde de ekvifasiyal yaprak tipine rastlanmıştır (Akçin ve ark., 2014).

İncelenen üç türde de yaprak orta damarında ve petiyoldeki iletim demetlerinin şekli ve dizilişi farklılık göstermektedir. Petiyolde *P. aviculare* türünde ortada dizili 3 adet iletim demeti bulunurken, *P. dumetorum* türünün petiyolünde iletim demetleri karşılıklı, bir adet ventralde diğer demetlerin köşelerde yer aldığı görülmüştür. *P. hydropiper* türünde ise ventraldeki 1-3 demete karşılık dorsalde çok sayıda ve yay şeklinde dizilmiş iletim demetlerin yer aldığı gözlenmiştir.

İncelenen *P. aviculare* ve *P. hydropiper* türlerinde yapraklar amfistomatik, *P. dumetorum* türünde ise hipostomatik tiptedir. *P. minus* Huds. türünde yaprakların amfistomatik olduğu bildirilmiştir (Bunawan ve ark., 2011). Polygonaceae familyasında stomalar oldukça değişkendir (Inamdar, 1971; Mitchell, 1971; Haraldson, 1978). Bunawan ve ark., (2011) Lersten ve Curtis, (1992), tarafından Polygonaceae familyasında stomaların taksonların sınırlandırılmasında kullanılmayacağını bildirdiklerini belirtmişlerdir. Ayodele ve Olowokudejo, (2006), Polygonaceae familyasındaki türlerin amfistomatik özellikte olduğunu açıklamışlar ve aynı yaprak yüzeyinde farklı stoma türlerinin oluşabileceğini belirtmişlerdir.

P. aviculare türünde anizositik stomalar hakimdir. Yer yer parasitik ve anomositik stomalara da rastlanmaktadır. *P. dumetorum* türünde ise anomositik ve az da olsa anizositik tip stomalar bulunmaktadır. *P. hydropiper* türünde parasitik stomalar hakim olmakla beraber yer yer anizositik tip stomalar da görülmektedir. Inamdar, (1970), *Polygonum* türlerinin olgun stomalarının anizositik, anomositik ve parasitik olduğunu ve ikiz stomaların da görülebileceğini bildirmiştir. Olu ve Istudor, (2002), *P. hydropiper* türünde parasitik stomalar olduğunu belirtmiştir. Yasmin ve ark., (2009), inceledikleri *Polygonum* türlerinde anizositik, parasitik, perisitik ve staurositik tip

stomaların bulunduğunu söylemişlerdir. Akçin ve ark., (2014) *P.cognatum* türünde stomaların anizositik, anomositik ve diasitik tipte olduğunu bildirmişlerdir.

İncelenen türlerin yapraklarında da bol miktarda druz kristalleri bulunmaktadır. *P. aviculare* ve *P. dumetorum* türlerinde yaprakların sünger parankiması kısmında, *P. hydropiper* türünde ise palizat ve sünger parankimaları içinde druz kristallerine rastlanmaktadır. Inamdar, (1970), *Polygonum* türlerinin epidermal hücrelerinin, kalsiyum oksalat druzları içerdiğini ve paralel kutikular çizgiler bulunduğunu belirtmiştir. Olaru ve Istudor, (2011), çalışmalarında Romanya'da yayılış gösteren *Persicaria hydropiper* (L.) (Sin: *P. hydropiper*) türünün yapraklarında da kalsiyum oksalat kristallerinin varlığını belirtmiştir. Akçin ve ark., (2014) *P. cognatum* türünün yapraklarında druz kristallerinin bulunduğunu bildirmişlerdir.

İncelenen türlerin yapraklarında salgı hücreleri ve salgı tüyleri bulunmaktadır. Salgı tüyleri peltat tiptedir. *P. dumetorum* türünün yapraklarının alt ve üst yüzeylerinde çok hücreli peltat salgı tüyleri bulunmaktadır. *P. hydropiper* türünde alt ve üst epidermide peltat salgı tüyleri bulunurken mezofil dokusunda da yağ salgı hücreleri bulunmaktadır. Lersten ve Curtis, (1992)'e göre, *P. minus* türünün yaprak epidermisi üzerinde kapitat tüyler olduğu kaydedilmiştir (Bunawan ve ark., 2011). Yine Curtis ve Lersten, (1994), 15 *Polygonum* türünün yapraklarında yapmış oldukları çalışmada incelenen türlerde epidermal ve subepidermal olmak üzere iki tip salgı boşluğu bulunduğunu belirtmişlerdir (Bunawan ve ark., 2011). Olaru ve Istudor, (2011), *P. hydropiper* türünün yapraklarında dallanmamış dört hücreli salgı hücrelerinin ve salgı boşluklarının bulunduğunu ifade etmişlerdir. Schotsman, (1950), *Polygonum* L. türlerinde bulunan epidermal salgı yapılarının türlerin tanımlanması için güvenilir karakterler olduğunu bildirmiştir. Werker, (2000), glandların epidermal hücrelerden köken aldığını ve Angiospermlerin incelenmesinde önemli olduğunu bildirmiştir. Munsif ve ark., (2007), trikomların farklı taksonların saptanmasında önemli olduğunu ifade etmiştir (Yasmin ve ark., 2009). Yasmin ve ark., (2009), *Polygonum* cinsinde örtü tüylerinin bulunmadığını, çok hücreli peltat salgı tüylerinin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Türlere ait anatomik veriler istatistiksel olarak incelenmiştir. Verilerin normal dağılım kontrolü Kolmogorov-Smirnov testi ile grup varyanslarının homojenlik kontrolü ise

Levene testi ile yapılmıştır. Değişkenler tek-yönlü varyans analizi (One-way ANOVA) ile değerlendirilmiştir. Farklı grupların belirlenmesi için % 5 önem düzeyinde Tukey çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Varyans analizinin varsayımlarını yerine getirmeyen değişkenler Kruskal-Wallis testi ile değerlendirilmiş ve farklı gruplar % 5 önem düzeyinde yapılan Dunn çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. Hesaplama ve yorumlamalarda % 5 önem düzeyi (α) dikkate alınmıştır. Bu verilere göre: Kökte periderm hücrelerinin eni ve boyu, floem hücrelerinin eni ve boyu, ksilem hücrelerinin çapı; gövde de epidermis hücrelerinin eni ve boyu, kollenkima hücrelerinin eni, sklerenkima hücrelerinin çapı, endodermis hücrelerinin eni, floem hücrelerinin boyu, ksilem hücrelerinin çapı, öz hücrelerinin çapı; yaprak sapında epidermis hücrelerinin en ve boyları, kutikula kalınlığı, ksilem hücrelerinin çapı, korteks hücrelerinin çapı; yaprakta ise kutikula kalınlığı mezofil kalınlığı alt epidermis hücrelerinin en ve boyları, palizat parankimasi hücrelerinin enleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.001$). Yaprak yüzeysel kesitlerinde ise alt ve üst yüzeyde bulunan stomaların en ve boylarında istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur.

Polygonaceae familyasının meyve şekli 3 karpelli piramidal veya triangular findıksı veya aken meyvedir (Decraene ve ark., 2000). İncelenen *Polygonum* türleri findıksı (nuks) meyve tipine sahiptir. Üç türün de meyve yüzeyleri papillerle kaplıdır. Özellikle *P. aviculare* ve *P. dumetorum* yoğun papilla örtüsüyle kaplıyken *P. hydropiper*'de papillalar biraz azalarak yumuşak dalgalı bir yüzeye dönüşmüştür. *P. dumetorum* türünde *P. aviculare* ve *P. hydropiper* türlerinden farklı olarak meyve yüzeyindeki yoğun kutikular katlanmalar papillar tomurcuklar şeklinde farklılaşma göstermiştir. Yine *P. hydropiper* meyve yüzeyine diğer iki türden farklı olarak tek bir yarık şeklinde patlamış salgı keseleri görülmektedir.

Kantachot ve ark., (2011), Tayland'daki *Polygonum* cinsine ait 20 taksonun meyve morfolojilerini incelemiş ve meyvelerin genellikle lentiküler veya üçgen şeklinde olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar meyve yüzey mikromorfolojilerine göre de pürüzsüz- dalgalı (Tip 1), yıldız benzeri (Tip 2) ve retikülat papillar (Tip 3) olmak üzere 3 tip meyve yüzeyi belirlemişlerdir. Tayland'da yetişen *P. hydropiper* türünün meyve yüzeyini tip 1 olarak tanımlamışlardır. Yaptığımız çalışmada *P. hydropiper*

türünün meyve yüzeyi reticulate-tuberculate olarak bulunmuştur. *P. dumetorum* ve *P. aviculare* türlerinin meyve yüzeyleri ise tuberculate tipindedir. *P. dumetorum* tipinde tuberküller diğer türe göre çok daha sık ve yuvarlağımsıdır. *P. aviculare* türünde ise tuberküller yuvarlağımsı veya konik şekillidir.

Bitkilerin teşhisinde morfolojik özelliklerin yeterli olmadığı durumlarda anatomik, sitolojik, kimyasal ve mikromorfolojik verilerden yararlanılır. Özellikle yaprak, meyve ve tohum gibi organların mikromorfolojik özellikleri sistematikte en fazla kullanılan özelliklerdir. Organların SEM ile incelenmesi mikromorfolojik karakterlerdeki farklılıkları ortaya çıkarır (Brisson ve Peterson, 1976).

Yaptığımız çalışmada incelenen üç *Polygonum* tipinde anatomik ve mikromorfolojik olarak farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Anatomik olarak kök, gövde ve yapraklarda bulunan birçok yapının boyutları ve yaprak mezofil tipleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Özellikle meyve ve okrea mikromorfolojilerinin türlerin ayırt edilmesinde önemli karakterler olduğu belirlenmiştir.

6. ÖNERİLER

Bu çalışmada Trabzon ili ve çevresinden toplanan Polygonaceae familyasından *Polygonum* cinsine ait *P. aviculare*, *P. dumetorum* ve *P. hydropiper* türleri morfolojik, anatomik ve mikromorfolojik olarak incelenmiştir. İncelemeler sonucunda türlerin gövde, yaprak, çiçek ve okrea boyları morfolojik; kök, gövde ve yapraklarının anatomik; çiçek, meyve, ocrea ve yapraklarının mikromorfolojik karakterler bakımından türler arası benzerlik ve farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Türler arasındaki benzerlik ve farklılıklar *Polygonum* cinsine ait taksonların sistematikliğinde önemlidir. Anatomik ölçümlerin birçoğunun istatistiksel olarak ayırt edici özellikte olduğu görülmüştür. Mikromorfolojik olarak meyve yüzey şekillerinin incelenen türlerde farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile yapılan mikromorfolojik çalışmalarda yaprak yüzeyi, yaprak enine yapıları, çiçek yüzeyi, ocrea yüzeyi ve meyve yüzeyi incelenmiştir. Türlerin yaprak yüzeylerinde, ocreanın şekil ve yüzeylerinde ve meyve yüzey şekillerinde farklılıklara rastlanılmıştır.

Türlerin morfolojik, anatomik ve mikromorfolojik yönden incelenmesi bitkilerin sistematikliğinde önemli yararlar sağlamaktadır. Sistematik açıdan oldukça karmaşık bir yapıya sahip olan *Polygonum* türlerinin özellikle anatomik, mikromorfolojik olarak incelenmesi türler arasındaki benzerlik ve farklılıkların ortaya çıkarılmasında ve sistematik problemlerin ortadan kaldırılmasında oldukça önemli olacaktır. Yine cinse ait türlerin halk arasında ve geleneksel tıpta yemek ve ilaç yapımında yoğun olarak kullanımından dolayı farmakolojik özelliklerinin de araştırılması ve incelenmesi faydalı olacaktır. Bu çalışmanın bundan sonra cins ile yapılacak diğer tüm çalışmalara fayda sağlaması beklenmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Akçin, Ö. E., Akçin Y., Akbulut M. K., The ethnobotanical and anatomical properties of *Polygonum cognatum* Meissn. (Polygonaceae), Biological Diversity and Conservation, 8 / 2014
- Akyüz, E. 2007. *Polygonum cognatum* Meissn. (Madımak) ‘un Allelopatik Potansiyelinin Belirlenmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Kimya Anabilim Dalı
- Al-Hazımi, A. M. H. and Haque, N. S., 2002. A New Naphthoquinone From *Polygonum aviculare*. Natural Product Letters, Vol. 16, No. 2, pp: 115-118.
- Anonim 2017a. Polygonum cinsinin genel özellikleri. <https://en.wikipedia.org/wiki/Polygonum> -(Erişim tarihi: 05.01.2017).
- Anonim 2017b. Polygonum tübives. http://www.tubives.com/index.php?sayfa=hizli_ara-(Erişim tarihi: 28.12.2017).
- Anonim 2017c. Tübives Polygonum türleri. <http://www.tubives.com/index.php?sayfa=karsilastir>-(Erişim tarihi: 28.12.2017).
- Anonim 2017d. Polygonum aviculare tübives. http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=1815 -(Erişim tarihi: 28.12.2017).
- Anonim 2017e. Polygonum dumetorum tübives. http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=1826-(Erişim tarihi: 28.12.2017).
- Anonim 2017f. Polygonum hydropiper tübives http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=1799-(Erişim tarihi: 28.12.2017).
- Anonim 2017g. Polygonum aviculare genel görünüm. <http://www.pfaf.org/User/plant.aspx?LatinName=Polygonum+aviculare>-(Erişim tarihi: 28.12.2017).
- Anonim 2017h. Polygonum dumetorum genel görünüm. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polygonum_dumetorum_%E2%80%94_Flora_Batava_%E2%80%94_Volume_v2.jpg-(Erişim tarihi: 15.01.2018).
- Anonim 2017i. Polygonum hydropiper genel görünüm. <http://wisflora.herbarium.wisc.edu/taxa/index.php?taxon=13191>-(Erişim tarihi: 28.12.2017).
- Asakawa, C., Maeda, T., Kurimoto, M., Amano, H., Kakuta, H., Mizutani, J. 1993. Allelopathic Effect of *Polygonum sachalinense* on Plants Using Freze-dried Powder and Extracts for Weed Control. Plant Ecochemicals Research Center, 3-1-1 Megumino-kita, Eniwa, Hokkaido 061-1374, JAPAN
- Ayodele, A.E. and J.D. Olowokudejo. 2006. The family Polygonaceae in West Africa: Taxonomic significance of leaf epidermal characters. South African J. Bot., 3: 442–459
- Baytop T. 1984. Medicinal Plants. IU Yayinlari No. 3255, Eczacilik Fak. No.40, 444s (in Turkish).
- Brummitt, R.K. 1992. Vascular Plant Families and Genera, Royal Botanic Garden, Kew, England: 804

- Blum, U. 2004. Fate of phenolic allelochemicals in soils—the role of soil and rhizosphere microorganisms. *Allelopathy: chemistry and mode of action of allelochemicals*, 57-76.
- Brisson, J. D., & Peterson, R. L. 1976. Critical review of the use of scanning electron microscopy in the study of the seed coat. In *Proceedings of the Scanning Electron Microscope Symposium*.
- Bunawan, H., Talip, N., & Noor, N. M. 2011. Foliar anatomy and micromorphology of *Polygonum minus* Huds. and their taxonomic implications. *Australian Journal of Crop Science*, 5(2), 123.
- Bunawan, H., Choong, C. Y., Md-Zain, B. M., Baharum, S. N., & Noor, N. M. 2011. Molecular systematics of *Polygonum minus* Huds. based on ITS sequences. *International journal of molecular sciences*, 12(11), 7626-7634.
- Chang, J. S., Liu, H. W., Wang, K. C., Chen, M. C., Chiang, L. C., Hua, Y. C., & Lin, C. C. 2005. Ethanol extract of *Polygonum cuspidatum* inhibits hepatitis B virus in a stable HBV-producing cell line. *Antiviral research*, 66(1), 29-34.
- Coode, M. J. E., & Cullen, J. 1965. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. University Press.
- Coode M.J.E. & Cullen J. 1967: *Polygonum* L. – In: Davis P.H. [ed.]: *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 2: 269–281. – Edinburgh: Edinburgh Univ. Press.
- Courtney, A. D. 1968. Seed dormancy and field emergence in *Polygonum aviculare*. *Journal of Applied Ecology*, 675-684.
- Curtis, J. D., & Lersten, N. R. 1994. Developmental anatomy of internal cavities of epidermal origin in leaves of *Polygonum* (Polygonaceae). *New phytologist*, 127(4), 761-770.
- Decraene, L. P. R., & Akeroyd, J. R. 1988. Generic limits in *Polygonum* and related genera (Polygonaceae) on the basis of floral characters. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 98(4), 321-371.
- Decraene, L. P. R., Hong, S. P., & Smets, E. 2000. Systematic significance of fruit morphology and anatomy in tribes Persicarieae and Polygoneae (Polygonaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 134(1-2), 301-337.
- Du, J., Sun, L. N., Xing, W. W., Huang, B. K., Jia, M., Wu, J. Z., ... & Qin, L. P. 2009. Lipid-lowering effects of polydatin from *Polygonum cuspidatum* in hyperlipidemic hamsters. *Phytomedicine*, 16(6), 652-658.
- Fei, H.H., Xiao, Z.D., Gao, W. 2008. Effects of giant knotweed rhizome medicine on the expressions of RAGE and VEGF of rats with diabetic nephropathy. *J. Shandong Univ. (Health Sci.)* 46, 43–47.
- Freeman, C.C. and J.L. Reveal. 2005. Polygonaceae. Vol. 5. *Flora of North America*, Oxford University Press: pp. 216-221.
- Gao, X.P., Zhang, W.Y., Zou, W.J., Su, Z., Ji, Y.Q., Liu, Z.R. 2003. Screening for α-glucosidase inhibitors from extracts of traditional Chinese medicine. *Nat. Prod. Res. Dev.* 15, 536–538.

- Geber, M. A. 1990. The cost of meristem limitation in *Polygonum arenastrum*: negative genetic correlations between fecundity and growth. *Evolution*, 799-819.
- Geber, M. A., & Dawson, T. E. 1990. Genetic variation in and covariation between leaf gas exchange, morphology, and development in *Polygonum arenastrum*, an annual plant. *Oecologia*, 85(2), 153-158.
- Güner, A., Özhatay, N. Ekim, T., Baser, K.H.C. 2000. Flora of Turkey and East Aegean Islands. Edinburgh University Press, Edinburgh, Vol. 11 supplement.
- Hameed, I., Dastagir, G., & Hussain, F. 2008. Nutritional and elemental analyses of some selected medicinal plants of the family Polygonaceae. *Pak. J. Bot*, 40(6), 2493-2502.
- Haraguchi, H., Ohmi, I., Sakai, S., Fukuda, A., Toihara, Y., Fujimoto, T., ... & Yagi, A. 1996. Effect of *Polygonum hydropiper* sulfated flavonoids on lens aldose reductase and related enzymes. *Journal of natural products*, 59(4), 443-445.
- Haraldson, K. 1978. Anatomy and taxonomy in Polygonaceae subfamily Polygonoideae Meisn. emend Jaretzky. *Symbolae Botanicae Upsalienses XXII*: 1-95.
- Heywood, V.H. 1978. *Flowering Plants of the World*, Oxford University Press, Oxford: p. 336.
- Hickman, J. C. 1977. Energy allocation and niche differentiation in four co-existing annual species of *Polygonum* in western North America. *The Journal of Ecology*, 317-326.
- Hirose, T., & Tateno, M. 1984. Soil nitrogen patterns induced by colonization of *Polygonum cuspidatum* on Mt. Fuji. *Oecologia*, 61(2), 218-223.
- Hirose, T. 1984. Nitrogen use efficiency in growth of *Polygonum cuspidatum* Sieb. et Zucc. *Annals of Botany*, 54(5), 695-704.
- Hutchinson, J., & Dalziel, J. M. 1954. 1972. *Flora of west tropical Africa*, 1(part 1), 295.
- Hsu, C. Y. 2006. Antioxidant activity of extract from *Polygonum aviculare* L. *Biological Research*, 39(2), 281-288.
- Inamdar, J. A. 1970. Epidermal Structure and development of stomata in some Polygonaceae. *Plant Sciences*. 72/2:91-98.
- Inamdar, J.A. 1971. Epidermal structure and development of stomata in some Polygonaceae. *Proc. Indian Acad. Sci.*, 72: 91-98
- Jaretzky, R. 1925. Beiträge zur Systematik der Polygonaceae unter Berücksichtigung des Oxymethylantrachinon-Vorkommens. *Feddes Repertorium*, 22(4-12), 49-83.
- Jin, C.H., Liu, J., Huang, X.L., Zhao, K.S. 2000. Influence of piceid on the contractility of myocardial cells. *Chin. Pharm. Bull.* 16, 400-402.
- Kantachot, C., & Chantaranonthai, P. 2011. Achene morphology of *Polygonum* s.l (Polygonaceae) in Thailand. *Tropical natural history*, 11(1), 21-28.
- Keshavarzi, M., Mosaferi, S., & Shojaii, M. 2012. Leaf anatomical studies of the annual species of *Polygonum* s.l (Polygonaceae) in Iran. *Phytol. Balcan*, 18(2), 127-133.
- Keskin, M. 2009. *Polygonum istanbulicum* sp. nov.(Polygonaceae) from Turkey. *Nordic Journal of Botany*, 27(1), 11-15.

- Kimura, Y., Ohminami, H., Okuda, H., Baba, K., Kozawa, M., & Arichi, S. 1983. Effects of stilbene components of roots of *Polygonum* ssp. on liver injury in peroxidized oil-fed rats. *Planta medica*, 49(09), 51-54.
- Kimura, Y., Kozawa, M., Baba, K., & Hata, K. 1983. New constituents of roots of *Polygonum cuspidatum*. *Planta medica*, 48(07), 164-168.
- Kogami, H., Hanba, Y. T., Kibe, T., Terashima, I., & Masuzawa, T. 2001. CO₂ transfer conductance, leaf structure and carbon isotope composition of *Polygonum cuspidatum* leaves from low and high altitudes. *Plant, Cell & Environment*, 24(5), 529-538.
- Kuo, Y. C., Sun, C. M., Ou, J. C., & Tsai, W. J. 1997. A tumor cell growth inhibitor from *Polygonum hypoleucum* Ohwi. *Life sciences*, 61(23), 2335-2344.
- Lersten, N. R., & Curtis, J. D. 1992. Foliar anatomy of *Polygonum* (Polygonaceae): survey of epidermal and selected internal structures. *Plant systematics and evolution*, 182(1-2), 71-106.
- Liu, Z. P., Li, W. X., Yu, B., Huang, J., Sun, J., Huo, J. S., & Liu, C. X. 2005. Effects of trans-resveratrol from *Polygonum cuspidatum* on bone loss using the ovariectomized rat model. *Journal of medicinal food*, 8(1), 14-19.
- Matsuda, H., Shimoda, H., Morikawa, T., & Yoshikawa, M. 2001. Phytoestrogens from the roots of *Polygonum cuspidatum* (Polygonaceae): structure-requirement of hydroxyanthraquinones for estrogenic activity. *Bioorganic & medicinal chemistry letters*, 11(14), 1839-1842.
- Mavi, A. 2000. *Polygonum cognatum* Meissn.(Madımak) ve *Rumex crispus* L.(Evelik) Bitkilerinin Antioksidant Aktivitelerinin Mukayesesi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Eğitimi Bilim Dalı, ERZURUM
- Meidner, H., & Mansfield, T. A. 1968. Physiology of stomata. *Physiology of stomata*.
- Metcalf, C. R., & Chalk, L. 1979. *Anatomy of the dicotyledons: volume 1. Systematic anatomy of leaf and stem, with a brief history of the subject*. Oxford, Clarendon Press.
- Munsif, S., Khan, M. A., Ahmad, M. U. S. H. T. A. Q., Zafar, M., Shah, G. M., & Shaheen, N. I. G. H. A. T. 2007. Leaf epidermal anatomy as an aid to the identification of genera *Lantana*, *Verbena* and *Vitex* of family *Verbenaceae* from Pakistan. *Journal of Agriculture & Social Sciences*, 3, 43-46.
- Nishizono, H., Kubota, K., Suzuki, S., & Ishii, F. 1989. Accumulation of heavy metals in cell walls of *Polygonum cuspidatum* roots from metalliferous habitats. *Plant and cell physiology*, 30(4), 595-598.
- Olaru ve Istudor, 2002 Olaru, O. T., & Istudor, V. 2011. Study over the cytotoxic activity of *Polygonum hydropiper* L.(Polygonaceae). In *Timmedica International Congress and Exhibition-4th edition, News in Medicine, Timișoara* (pp. 16-18).
- Olaru, O. T., & Istudor, V. 2011. Study over the cytotoxic activity of *Polygonum hydropiper* L.(Polygonaceae). In *Timmedica International Congress and Exhibition-4th edition, News in Medicine, Timișoara*(pp. 16-18).

- Olaru, O. T., Anghel, A. I., Istudor, V., & Olaru, I. I. 2013. The qualitative and quantitative determination of the phenolic compounds in *Polygonum convolvulus* L. species, Polygonaceae family. *Acta Medica Marisiensis*, 59(3), 162-164.
- Özer, Z., Önen, H., Tursun, N., Uygur, F.N. 1999. Türkiye'nin Bazı Önemli Yabancı Otları (Tanımları ve Kimyasal Savaşimleri), Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fak. Yayınlan No: 38 Kitap Serisi No: 16
- Özer, Z., Tursun, N., Önen, H. 2004. Yabancı Otlarla Sağlıklı Yaşam, Gıda ve Tedavi, 4 Renk Yayınları 5. Baskı, Sayfa 221-225.
- Özkurt, M. 2008. Determination of germination biology of madimak (*Polygonum cognatum* Meissn.) seeds and genetic variation among clones.
- Park, C. W. 1986. Nomenclatural typifications in *Polygonum* section *Echinocaulon* (polygonaceae). *Brittonia*, 38(4), 394-406.
- Peng, F.Z., Sitrack, D., Baumert, A., Subramaniam, R., Goh, K.N., Chia, F.T., Tan, N.S., Chia, S.L. 2003. Antioksidant flavonoids from leaves of *Polygonum hydropiper* L.. *Phytochemistry*, 62: 219-228.
- Rice, E.L. 1984. Allelopathy, Second ed. Academic Press Inc., Orlando, FL, p. 422.
- Sanchez, A., & Kron, K. A. 2008. Phylogenetics of Polygonaceae with an emphasis on the evolution of Eriogonoideae. *Systematic Botany*, 33(1), 87-96.
- Schotsman, H. D. 1950. De bouw der klieren van enige *Polygonum*-soorten en-bastaarden. *Nederlandsch. Kruidkundig Archief*, 57, 262-76.
- Shan, C.W. 1988. Effects of polyatin on platelet aggregation of rabbits. *Acta Pharm. Sin.* 23, 394-396.
- Shan, C.W., Yang, S.Q., He, H.D., Shao, S.L., Zhang, P.W. 1990. Influences of 3,4,5-trihydroxystilbene-3-b-mono-Dglucoside on rabbits' platelet aggregation and thromboxane B2 production in vitro. *Acta. Pharm. Sin.* 11, 527-530.
- Shen, Z.M., Yin, J.W., Yuan, H.B. 2004. The hypoglycemic effect of tannin from *Polygonum cuspidatum*. *Nat. Prod. Res. Dev.* 16, 220-221.
- Simmonds, N. W. 1945. *Polygonum Persicaria* L. *Journal of Ecology*, 33(1), 121-131.
- Stearn, W. T. 1985. *Botanical Latin*. Redwood Burn Limited, London.
- Sultan, S. E. 2001. Phenotypic plasticity for fitness components in *Polygonum* species of contrasting ecological breadth. *Ecology*, 82(2), 328-343.
- Şimşek, L, Aytekin, F., Yeşilada, E., Yıldırım, Ş. 2002. Anadolu'da Halk Arasında Bitkilerin Kullanılış Amaçları Üzerinde Etnobotanik Bir Çalışma, Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, 29-31 Mayıs, Eskişehir.
- Tarakçı, S., Altay, V., Keskin, M., & Sümer, S. 2012. Beykoz ve çevresi (İstanbul)'nin kent florası. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 2(7), 47-66.
- Töngel, Ö. M. ve Ayan, İ. 2005. Samsun İli Çayır Mera alanlarında Yetişen Bazı Zararlı Bitkiler ve Hayvanlar Üzerindeki Etkileri. *J. of Fzc. of Agric.,OMU*,20 (1): 84-93

- Turan, M., Kordali, S., Zengin, H., Dursun, A., Sezen, Y. 2003. Macro and Micro Mineral Content of Some Wild Edible Leaves Consumed in Eastern Anatolia. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Plant Soil Science*, 53:3,129-137.
- Üçer, M. 1973. *Sivas Folkloru*, 1(5) 3-6.
- Vardar. 1987. *Botanikte Preparasyon Tekniği*. Ege Üniversitesi, İzmir. 66 pp.
- Yasmin, G., Khan, M. A., Shaheen, N., Hayat, M. Q., Ullah, Z., & Munsif, S. 2009. Systematic value of foliar anatomical features in *Polygonum* L. species, family polygonaceae from Pakistan. *Int. J. Agric. Biol*, 11, 731-736.
- Yasmin, G., Khan, M. A., Shaheen, N. I. G. H. A. T., & Hayat, M. Q. 2009. Micromorphological investigation of foliar anatomy of genera *Aconogonon* and *Bistorta* of family Polygonaceae. *Int. J. Agric. Biol*, 11(3), 285-289.
- Yasmin, G., Khan, M. A., & Shaheen, N. 2010. Pollen morphology of selected *Polygonum* L. species (Polygonaceae) from Pakistan and its taxonomic significance. *Pak. J. Bot*, 42(6), 3693-3703.
- Yasmin, G. 2010. Taxonomic Studies of two Major Genera *Polygonum* (Complex) and *Rumex* of Polygonaceae from Pakistan (Doctoral dissertation, Quaid-i-Azam University, Islamabad).
- Qaiser, M. U. H. A. M. M. A. D., & Perveen, A. N. J. U. M. 2011. Three new combinations in the genus *Cephalophilon* (Meisn.) Spach (Polygonaceae). *Pak. J. Bot*, 43(6), 2765-2767.
- Wang, K. J., Zhang, Y. J., & Yang, C. R. 2005. Antioxidant phenolic compounds from rhizomes of *Polygonum paleaceum*. *Journal of ethnopharmacology*, 96(3), 483-487.
- Werker, E. 2000. Trichome diversity and development. *Adv. Bot. Res.*, 31: 1-35.
- Wu, X.C., Lu, Y. 2005. The pharmacological effects and clinical studies progress of *Polygonum cuspidatum*. *ITCM* 22, 22–25.
- Xue, L. 2000. Progress in the pharmacological study of Chinese herbal drug: *Polygonum cuspidatum*. *Zhongguo Zhong yao za zhi= Zhongguo zhongyao zazhi= China journal of Chinese materia medica*, 25(11), 651.
- Xiao, K., Xuan, L., Xu, Y., Bai, D., Zhong, D., Wu, H., ... & Zhang, N. 2002. Dimeric stilbene glycosides from *Polygonum cuspidatum*. *European Journal of Organic Chemistry*, 2002(3), 564-568.
- Xiao, K., Xuan, L., Xu, Y., Bai, D., & Zhong, D. 2002. Constituents from *Polygonum cuspidatum*. *Chemical and pharmaceutical bulletin*, 50(5), 605-608.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Emine YÜKSEL YEŞİLAY
Doğum Yeri : TRABZON
Doğum Tarihi : 18.01.1991
Yabancı Dili : İNGİLİZCE
E-mail : emineyks16163@gmail.com
İletişim Bilgileri : 0(535) 016 35 89

Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Biyoloji	Ordu Üniversitesi	2009/2013
Y. Lisans	Moleküler Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı	Ordu Üniversitesi	2014/2018

Yayınlar :

1. Akçin, Ö.E., Özdemir,G., Altıntaş, M.Y., Yüksel, E. *Myosotis arvensis* (L.) Hill Türünün Mikromorfolojik ve Anatomik Özellikleri. 22. Ulusal Biyoloji Kongresi, Eskişehir, 2014.
2. Akçin, Ö.E., Pelit, B., Aktaş, T., Yıldız, U., Yüksel, E. Holoparazit *Orobancha nana* (Orobanchaceae) Türünün Anatomik ve Mikromorfolojik Özellikleri. Ekoloji Sempozyumu, 6-9 Mayıs 2015, Sinop Üniversitesi, Sinop.
3. Akçin, Ö.E., Pelit, B., Aktaş, T., Yıldız, U., Yüksel, E. Holoparazit *Orobancha nana* (Orobanchaceae) Türünün Anatomik ve Mikromorfolojik Özellikleri. 1. Ulusal Bitki Biyolojisi Kongresi 2-4 Eylül 2015, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
4. Akçin, Ö.E., Öztürk, Ş., Yüksel, E., Yıldız, U. 2015. *Trifolium repens* var. *repens* türünün natomik yapısı. 1. Ulusal Bitki Biyolojisi Kongresi, 2-4 Eylül 2015, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu, Türkiye.
5. Ergen Akçin, Ö., Yüksel, E., Özbucak, T.B., Akçin, Y. Anatomical and Morphological Properties of *Polygonum dumetorum* L. in Trabzon Vicinity. XIII. Uluslararası Katılımlı Ekoloji ve Çevre Kongresi / XIII. Congress of Ecology and Environment with International Participation, UKECEK-2017. S:56, Edirne, Türkiye, 12-15 Eylül 2017.