

**T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI YETİŞME KOŞULLARINDA YETİŞEN BAZI ODUNSU
TÜRLERDE YAPRAK MİKROMORFOLOJİK VE ODUN
ANATOMİK KARAKTERLERİNİN DEĞİŞİMİ**

Muhammet YARDIMCI

**Danışman Doç. Dr. Nurcan YİĞİT
Jüri Üyesi Doç. Dr. Deniz GÜNEY
Jüri Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Kerim GÜNEY**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

KASTAMONU - 2020

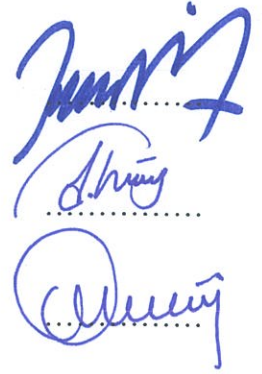
TEZ ONAYI

Muhammet YARDIMCI tarafından hazırlanan "Farklı Yetiştirme Koşullarında Yetişen Bazı Odunsu Türlerde Yaprak Mikromorfolojik ve Odun Anatomik Karakterlerinin Değişimi" adlı tez çalışması 24/01/2020 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve oy birliği ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman Doç. Dr. Nurcan YİĞİT
Kastamonu Üniversitesi

Jüri Üyesi Doç. Dr. Deniz GÜNEY
Karadeniz Teknik Üniversitesi

Jüri Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Kerim GÜNEY
Kastamonu Üniversitesi



Enstitü Müdürü Doç. Dr. Nur BELKAYALI



TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildirir ve taahhüt ederim.



Muhammet YARDIMCI

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI YETİŞME KOŞULLARINDA YETİŞEN BAZI ODUNSU TÜRLERDE YAPRAK MİKROMORFOLOJİK VE ODUN ANATOMİK KARAKTERLERİNİN DEĞİŞİMİ

Muhammet YARDIMCI
Kastamonu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Nurcan Yiğit

Ülkemiz konumu itibariyle iki kıta arasındaki bir geçiş bölgesi konumundadır. Türkiye'nin orta kuşakta yer alması sebebiyle dört farklı mevsimin yaşanması ve kısa mesafelerde değişen yeryüzü şekilleri iklim çeşitliliğini oluşturmaktadır (Erdebil vd., 2019). Ülkemizdeki bu coğrafik çeşitliliğin farklı yetiştirme ortamlarına adapte olmuş bitkiler açısından elverişli olması ülkemizi tür çeşitliliği bakımından zenginleştirmiştir.

Bu çalışmada, Türkiye'nin 3 fitocoğrafik bölgesinde bulunan bazı odunsu türlerin yaprak mikromorfolojik ve dal anatomik farklılıkları *Acer negundo* L., *Berberis thunbergii* DC., *Populus alba* L. ve *Rhus coriaria* L. türleri üzerinde araştırılmıştır. Ölçümler her bölgeden alınan türler üzerinde ayrı ayrı yapılmıştır. Odun örneklerinin maserasyon işleminde Spearing ve Isenberg (1947) tarafından geliştirilen Klorit yöntemi kullanılmıştır. Türler arasındaki farklılıklar mikroskop üzerinde incelenerek MShot Digital Imaging System programı yardımıyla belirlenmiştir. Bu veriler doğrultusunda keçeleşme oranı, elastiklik katsayısı, rijidite katsayısı, mülstep oranı, runkel oranı, F faktörü gibi değerler elde edilmiştir. SPSS programı ile varyans analizi yapılmıştır ve çıkan sonuçlara duncan testi uygulanmıştır. Ayrıca türlerin stoma özellikleri incelenmiştir. Bölgelere göre stoma yapıları arasındaki farklılıklar stoma eni ve boyu, stomapor eni ve boyu ve stoma yoğunluğu gibi veriler incelenmiştir.

Elde edilen bulgulara göre Türkiye'nin 3 fitocoğrafik bölgesinden toplanan türler arasında yaprak mikromorfolojik ve odun anatomik karakterleri arasında En az %95 güven düzeyinde istatistiksel olarak farklılıklar gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Odun, Yaprak, Stoma, SPSS, Rijidite Katsayısı, Maserasyon

2020, 80 sayfa

Bilim Kodu: 1205

ABSTRACT

MSc. Thesis

CHANGE OF MICROMORPHOLOGICAL AND WOOD ANATOMIC CHARACTERISTICS IN SOME WOOD SPECIES GROWING IN DIFFERENT CULTURE CONDITIONS

Muhammet YARDIMCI
University of Kastamonu
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Forest Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Nurcan Yiğit

Our country is a transition region between two continents. To live in Turkey due to take place in four different seasons of the middle generation and changing landforms in short distance form the climate diversity (Erdebil et al., 2019). The fact that this geographical diversity in our country is suitable for plants adapted to different growing environments has enriched our country in terms of species diversity.

In this study, Turkey's third leaves of some woody species found in micromorphological and branches Phytogeographic anatomical differences *Acer negundo* L., *Berberis thunbergii* DC., *Populus alba* L. and *Rhus coriaria* L. was investigated on species. Measurements were made on species taken from each region separately. Chlorite method developed by Spearing and Isenberg (1947) was used for maceration of wood samples. The differences between the species were examined on a microscope and determined with the help of MShot Digital Imaging System. According to these data, values such as felting ratio, elasticity coefficient, rigidity coefficient, engine ratio, runkel ratio, F factor were obtained. Analysis of variance was performed with SPSS program and duncan test was applied to the results. In addition, stoma characteristics of the species were examined. Differences between stoma structures according to regions were examined such as stoma width and length, stoma pore width and length, and stoma density.

According to the findings between species collected from three phytogeographical regions of Turkey as statistical differences were observed. At least 95% confidence level.

Keywords: Wood, Leaf, Stoma, SPSS, Rigidity Coefficient, Maceration

2020, 80 pages

Science Code: 1205

TEŞEKKÜR

"Farklı Yetiştirme Koşullarında Yetişen Bazı Odunsu Türlerde Yaprak Mikromorfolojik ve Odun Anatomik Karakterlerinin Değişimi" adlı bu çalışma Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü Yüksek Lisans tezi olarak hazırlanmıştır. Tez çalışmalarımda ilgi ve desteklerini esirgemeyen, çalışmalarımın yönlendirilmesinde bilgi ve tecrübeleri ile her zaman yanımda olan ve her konuda bana yardımcı olan danışman hocam Doç. Dr. Nurcan YİĞİT'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimle ilgili çalışmalarımda yardımlarını benden esirgemeyen Arş. Gör. Dr. Çağrı OLGUN'a, Orman Mühendisi Muhammed ALTUN'a ve Orman Mühendisi Ramazan ÖNCEL'e, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın en büyük serveti olan ve maddi manevi desteklerini benden esirgemeyen KIYMETLİ AİLEM'e gönülden teşekkür ederim.

Yapmış olduğum bu çalışmanın, bu konuda çalışacak tüm meslektaşlarıma ve çevremdeki arkadaşlarıma yardımcı ve yol gösterici olmasını temenni ederim.

Muhammet YARDIMCI
2020

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ ONAYI.....	ii
TAAHHÜTNAME.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜRLER	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Türkiye'nin Fitocoğrafik Bölgeleri	1
1.1.1. Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesi	2
1.1.2. Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesi.....	2
1.1.3. İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesi.....	3
1.2. Türkiye'nin İklim Özellikleri	3
1.2.1. Akdeniz İklimi	4
1.2.2. Karadeniz İklimi	4
1.2.3. Karasal İklim	5
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	6
2.1. Odunun Yapısı ve Anatomisi	6
2.2. Yaprak Anatomik Yapısı ve Stoma.....	8
2.2.1. Yaprığın Anatomik Yapısı	8
2.2.2. Stoma	10
2.3. Çalışılan Türler ve Genel Özellikleri	11
2.3.1. <i>Acer negundo</i> L. (Dişbudak Yapraklı Akçaağaç).....	11
2.3.2. <i>Berberis thunbergii</i> DC. (Kırmızı Yapraklı Kadıntuzluğu)	13
2.3.3. <i>Populus alba</i> L. (Ak Kavak).....	15
2.3.4. <i>Rhus coriaria</i> L. (Derici Sumağı).....	18
3. YAPILAN BENZER ÇALIŞMALAR.....	20
4. MATERYAL VE YÖNTEM	24
4.1. Materyal.....	24
4.2. Yöntem	25
5. BULGULAR.....	33
5.1. <i>Acer negundo</i> L. Türüne Ait Bulgular.....	33
5.2. <i>Berberis thunbergii</i> DC. Türüne Ait Bulgular	40
5.3. <i>Populus alba</i> L. Türüne Ait Bulgular.....	47
5.4. <i>Rhus coriaria</i> L. Türüne Ait Bulgular.....	54
5.2. SPSS Programı ile Yapılan Varyans Analizi, Korelasyon Analizi ve Duncan Testi Sonuçları	61
6. TARTIŞMA VE SONUÇ	69
7. ÖNERİLER.....	72
KAYNAKLAR	74
ÖZGEÇMİŞ	80

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

CH ₃ COOH	acetic acid
NaClO ₂	sodium chlorite
CH ₃ OH	methanol
CO ₂	karbondioksit
%	yüzde
°C	santigrat derece

Kısaltmalar

mm	milimetre
cm	santimetre
m	metre
ml	mililitre
µm	mikrometre
std.	standart
vd.	ve diğerleri
et al.	ve diğerleri
subsp.	subspecies, alttür
var.	varyete
SEM	Scanning Electron Microscope
L	lif uzunluğu
D	lif genişliği
d	lümen genişliği
w	çift çeper kalınlığı
W	çeper kalınlığı
GA	gruplar arası
Gİ	gruplar içi

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Türkiye'nin fitocoğrafik bölgeleri	3
Şekil 2.1. Odunun yapısı	7
Şekil 2.2. Yaprak enine kesiti	8
Şekil 2.3. Yaprak dorsal yüzeyi elektron mikroskobu görüntüsü	10
Şekil 2.4. <i>Acer negundo</i> L.....	12
Şekil 2.5. <i>Acer negundo</i> L. yaprak.....	13
Şekil 2.6. <i>Berberis thunbergii</i> DC.	14
Şekil 2.7. <i>Berberis thunbergii</i> DC. yaprak ve çiçek	15
Şekil 2.8. <i>Populus alba</i> L.....	16
Şekil 2.9. <i>Populus alba</i> L. yaprak	17
Şekil 2.10. <i>Populus alba</i> L. erkek çiçek.....	17
Şekil 2.11. <i>Rhus coriaria</i> L.	18
Şekil 2.12. <i>Rhus coriaria</i> L. yaprak ve meyve.....	19
Şekil 4.1. Örnekleri toplandığı yerlerin gösterildiği harita	24

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

	Sayfa
Fotoğraf 4.1. Kibrit çöpü boyutlarına getirilen dal örnekleri.....	25
Fotoğraf 4.2. Tüpe yerleştirilen örnekler	26
Fotoğraf 4.3. Sodium chlorite ve acetic acid uygulaması	26
Fotoğraf 4.4. Isıtıcıly manyetik karıştırıcı üzerinde ısınmaya bırakılan örnekler	27
Fotoğraf 4.5. Filtreli kâğıt üzerinde temizlenen örnekler	28
Fotoğraf 4.6. Liflerin laboratuvar mikserinde karıştırılması.....	28
Fotoğraf 4.7. Methanol ile müdahale	29
Fotoğraf 4.8. Kavanozlara alınan örnekler.....	29
Fotoğraf 4.9. Milimetrik lam üzerine konulan örnekler.....	30
Fotoğraf 4.10. Mshot Digital İmaging System programında liflerin görünüşü ..	30
Fotoğraf 4.11. Mshot Digital İmaging System programında liflerin görünüşü ..	30
Fotoğraf 4.12. SOIF BK5000-L Binoküler Laboratuvar Mikroskobu -IOS Plan Achromat-	31
Fotoğraf 4.13. a. Stoma eni, b. Stoma boyu, c. Stomapor eni, d. Stomapor boyu.....	32
Fotoğraf 5.1. <i>Acer negundo</i> L. Türü Stoma Görüntüsü	37
Fotoğraf 5.2. <i>Acer negundo</i> L. Türü Yaprak Alt ve Üst Yüzü Görüntüsü.....	37
Fotoğraf 5.3. <i>Acer negundo</i> L. Türü Stoma Görüntüsü	38
Fotoğraf 5.4. <i>Acer negundo</i> L. Türü Yaprak Alt ve Üst Yüzü Görüntüsü.....	38
Fotoğraf 5.6. <i>Acer negundo</i> L. Türü Stoma Görüntüsü	39
Fotoğraf 5.7. <i>Acer negundo</i> L. Türü Ait Yaprak Alt ve Üst Yüzü Görüntüsü .	39
Fotoğraf 5.8. <i>Berberis thunbergii</i> DC. Türü Stoma Görüntüsü	44
Fotoğraf 5.9. <i>Berberis thunbergii</i> DC. Türü Yaprak Alt ve Üst Yüzü	44
Fotoğraf 5.10. <i>Berberis thunbergii</i> DC. Tür Ait Stoma Görüntüsü	45
Fotoğraf 5.11. <i>Berberis thunbergii</i> DC. Türü Yaprak Alt ve Üst Yüzü Görüntüsü	45
Fotoğraf 5.12. <i>Berberis thunbergii</i> DC. Türü Stoma Görüntüsü	46
Fotoğraf 5.13. <i>Berberis thunbergii</i> DC. Türü Yaprak Alt ve Üst Yüzü Görüntüsü	46
Fotoğraf 5.14. <i>Populus alba</i> L. Türü Stoma Görüntüsü	51
Fotoğraf 5.15. <i>Populus alba</i> L. Türü Yaprak Alt ve Üst Yüzü Görüntüsü	51
Fotoğraf 5.16. <i>Populus alba</i> L. Türü Stoma Görüntüsü	52
Fotoğraf 5.17. <i>Populus alba</i> L. Türü Yaprak Alt ve Üst Yüzü Görüntüsü.....	52
Fotoğraf 5.18. <i>Populus alba</i> L. Türü Stoma Görüntüsü	53
Fotoğraf 5.19. <i>Populus alba</i> L. Türü Yaprak Alt ve Üst Yüzü Görüntüsü.....	53
Fotoğraf 5.20. <i>Rhus coriaria</i> L. Türü Stoma Görüntüsü	58
Fotoğraf 5.21. <i>Rhus coriaria</i> L. Türü Yaprak Alt ve Üst Yüzü Görüntüsü.....	58
Fotoğraf 5.22. <i>Rhus coriaria</i> L. Türü Stoma Görüntüsü	59
Fotoğraf 5.23. <i>Rhus coriaria</i> L. Türü Yaprak Alt ve Üst Yüzü Görüntüsü.....	59
Fotoğraf 5.24. <i>Rhus coriaria</i> L. Türü Stoma Görüntüsü	60
Fotoğraf 5.25. <i>Rhus coriaria</i> L. Türü Yaprak Alt ve Üst Yüzü Görüntüsü.....	60

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 1.1. Türkiye geneli 2018 yılına ait meteoroloji aylık iklim verileri	4
Tablo 2.1. <i>Acer negundo</i> L. türü lif karakterlerine ait veriler	33
Tablo 2.2. <i>Acer negundo</i> L. türü lif karakterlerine dayanılarak hesaplanan oranlar	35
Tablo 2.3. <i>Acer negundo</i> L. türüne ait stoma ölçümleri.....	36
Tablo 3.1. <i>Berberis thunbergii</i> DC. türü lif karakterlerine ait veriler.....	40
Tablo 3.2. <i>Berberis thunbergii</i> DC. türü lif karakterlerine dayanılarak hesaplanan oranlar.....	42
Tablo 3.3. <i>Berberis thunbergii</i> DC. türüne ait stoma ölçümleri	43
Tablo 4.1. <i>Populus alba</i> L. türü lif karakterlerine ait veriler	47
Tablo 4.2. <i>Populus alba</i> L. türü lif karakterlerine dayanılarak hesaplanan oranlar	49
Tablo 4.3. <i>Populus alba</i> L. türüne ait stoma ölçümleri.....	50
Tablo 5.1. <i>Rhus coriaria</i> L. türü lif karakterlerine ait veriler	54
Tablo 5.2. <i>Rhus coriaria</i> L. türü lif karakterlerine dayanılarak hesaplanan oranlar	56
Tablo 5.3. <i>Rhus coriaria</i> L. türüne ait stoma ölçümleri.....	57
Tablo 6.1. Tüm fitocoğrafik bölgelerden alınan türlere ait verilerin SPSS programı ile yapılan varyans analizi sonuçları	61
Tablo 6.2. Tüm fitocoğrafik bölgelerden alınan türlere ait verilerin duncan testi sonuçları	61
Tablo 6.3. Tüm türlerin farklı fitocoğrafik bölgelere göre SPSS programı ile yapılan varyans analizi sonuçları	62
Tablo 6.4. Tüm türlerin farklı fitocoğrafik bölgelere göre duncan testi sonuçları	63
Tablo 6.5. Tüm verilere göre yapılan korelasyon analizi sonuçları.....	65
Tablo 6.6. Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesine ait verilerin varyans analizi sonuçları	66
Tablo 6.7. Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinden alınan türlere ait verilerin varyans analizi sonuçları	65
Tablo 6.8. Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesine ait verilerin varyans analizi sonuçları	66
Tablo 6.9. Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinden alınan türlere ait verilerin varyans analizi sonuçları	66
Tablo 6.10. İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesine ait verilerin varyans analizi sonuçları	67
Tablo 6.11. İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinden alınan türlere ait verilerin varyans analizi sonuçları	68

1. GİRİŞ

Tarih boyunca ilk çağlardan günümüze kadar çeşitli odunsu ve otsu bitki toplulukları içerisinde özellikle ağaçlar, insanların ilgisini çekmiş ve uzak mesafelerden taşınarak yeni yetişme ortamlarına dikilmişlerdir. O devirlerden günümüze değin ağaçların dikim ve bakımları konusunda geniş bilgiler elde edilmiştir. Orta çağlara geldiğimizde ise botanik bahçeleri ve arboretumlarda sayısız egzotik tür yetiştirilmeye başlanmış ve bu iş çok daha gelişerek kentlerde ve kırsal alanlarda bulunan büyük park ve bahçelerde çeşitli amaçlarla plantasyon ve bitkilendirme çalışmalarına dönüşmüştür (Ürgeç, 1998).

Bitki Anatomisi bitkisel organizmaların içyapısını inceleyen bir bilim dalıdır. Bitki anatomisine ilişkin ilk araştırmalar III. yüzyılda Theophrastus tarafından yapılmıştır. Theophrastus bitkilerde kök, gövde, yaprak, çiçek ve meyveyi ayırt etmiş, aynı zamanda kabuk, odun ve öz terimlerini kullanmıştır. 1665'te Robert Hooke mikroskobu bulmuştur. Daha sonra şişe mantarından aldığı kesitleri bu mikroskopta incelemiş ve bal peteğini andıran küçük yapılara cellula (odacık) adını vermiştir. Robert Hooke'un buluşlarından birkaç yıl sonra Marcello Malpighi ve Nehemiah Grew yaptıkları araştırmalarla bitki histolojisinin kurucuları olmuşlardır. Robert Brown 1831'de nükleusu bulmuştur. 1846 yılında Hugo Von Mohl hücreyi dolduran maddeye protoplazma adını vermiştir. Kölliker ise 1862'de sitoplazmayı tanımlamıştır. Son yıllarda elektron mikroskobu ile yapılan araştırmalar bitkilerin anatomik yapılarında anlaşılmayan kısım bırakmamıştır (URL-1, 2018).

1.1. Türkiye'nin Fitocoğrafik Bölgeleri

Yeryüzünün belirli bölgelerinde ya da denizlerinde, bir kara parçası üzerinde ya da bir ülkede yetişen bütün bitkilere flora denmektedir. Diğer bir ifadeyle belirli bir bölgede doğal olarak yetişen bitki türleridir (URL-2, 2015). Flora herhangi bir alanda bulunan tüm bitkilerin cins, familya ve türlerine göre sınıflandırılması anlamına gelmektedir. Vejetasyon denildiğinde ise, yeryüzündeki ya da yeryüzünün herhangi bir bölümündeki bitki örtüsü anlaşılmaktadır (Saya ve Güney, 2014).

Bitkiler çeşitli ölçütlere göre sınıflandırılmaktadır. Burada bitkilerin sınıflandırılması, ağaç, çalı ve ot toplulukları gibi dış görünümlere göre yapılmıştır.

Ülkemiz coğrafi konumu açısından birçok iklimin etkisi altında kalmıştır. Bu nedenle ülkemizin fitocoğrafik bölgelerinin belirlenmesinde özellikle iklim koşulları dikkate alınmıştır. Ülkemizin kuzeyinde, Karadeniz'in de etkisiyle Kuzey Anadolu Dağları ve Yıldız (Istıranca) Dağlarının kuzeye bakan yamaçlarında okyanusal, İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde karasal, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi ve Marmara Bölgesinin bir kısmında Akdeniz iklimi hâkimdir. Dolayısıyla Türkiye, kuzeyi nemli-ılıman Ege ve Akdeniz Bölgeleri subtropikal, orta ve doğu bölgeleri ise karasal iklimin toplandığı bir ülkedir. Yüksek dağlık bölgelerin bulunmasından dolayı Türkiye'de farklı bitki türlerinin görünmesi ve fitocoğrafik farklılıkların olması doğal koşulların bir gereğidir (URL-3, 2007).

1.1.1. Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesi

Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesi genel itibariyle Karadeniz nemli ılıman ve soğuk iklimin etkili olduğu kuzey bölgelerimiz ile Gelibolu ve Biga yarımadaı dışında Marmara Bölgesi'ni kapsamaktadır (Saya ve Güney, 2014). Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesi Kolşik ve Öksin olarak iki alt bölgeye ayrılmaktadır. Kolşik alt bölgesi Ordu'dan doğuya doğru uzanan kısımken, Öksin Ordu'dan Yıldız Dağlarına kadar olan kısmı oluşturmaktadır. Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinin alt veya kıyı kesimlerinde yaprağını döken ağaç ve çalılar bulunurken yüksek kesimlerinde daha çok iğne yapraklı ormanlar yetişmektedir. Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde *Acer campestre* L., *Carpinus betulus* L., *Corylus colurna* L., *Fagus orientalis* Lipsk., *Pinus silvestris* L. var. *silvestris*, *Quercus robur*, *Quercus pontica* K. Koch., *Picea orientalis* (L.) link. gibi türler bulunmaktadır (Atalay ve Efe, 2015).

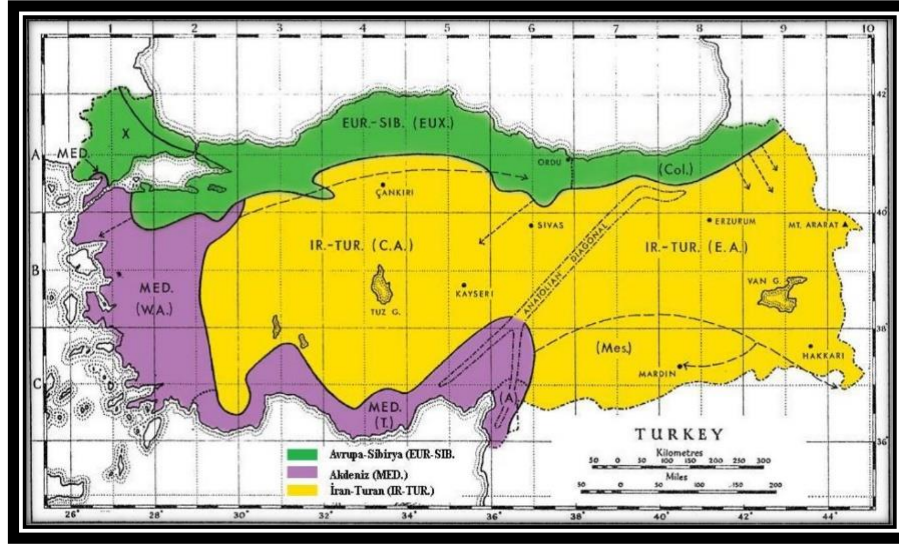
1.1.2. Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesi

Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesi Marmara Denizi'nin kuzey kıyılarının güneyi, Gelibolu Yarımadası, Biga Yarımadası'nın batısı, Ege Bölgesini ve hemen hemen Akdeniz Bölgesinin tamamını kapsamaktadır (Saya ve Güney, 2014). Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinin vejetasyonunu ışığı seven, sert yapraklı, yaz kuraklığına dayanıklı türler

oluşturmaktadır. Ayrıca bu bölgede makilikler en önemli türlerden biri konumundadır. Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde *Pinus brutia* Ten., *Pinus pinea* L. *Quercus coccifera*, *Alnus orientalis* Mill., *Platanus orientalis* L. gibi türler bulunmaktadır (Atalay ve Efe, 2015).

1.1.3. İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesi

İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesi genel olarak İç ve Doğu Anadolu bölgelerinin tamamını kapsamaktadır. Bu bölge kışları soğuk ve karlı, yazları sıcak ve yağışsız geçen bir yarı karasal iklim koşuluna sahiptir. İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde ise genel olarak bozkırlar hâkim durumdadır. İç Anadolu ağaçsız bozkırlarında yavşan otu önemli bir türdür. İç Anadolu'nun kuzey, batı ve güneyi *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* ile kuşatılmıştır. Bu türle karışım halinde *Quercus infectoria*, *Quercus cerris* gibi meşe türleri bulunmaktadır. Doğu Anadolu taraflarında ise *Cedrus libani*, *Quercus infectoria* subsp. *bossieri*, *Acer cinerascens* gibi türlere rastlanmaktadır (Atalay ve Efe, 2015).



Şekil 1.1. Türkiye'nin fitocoğrafik bölgeleri (URL-11, 2019)

1.2. Türkiye'nin İklim Özellikleri

Türkiye kuzey yarım kürede yer almaktadır. Ilıman iklim kuşağındadır ve genelde Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Genelde dört mevsim belirgin olarak yaşansa da

denizlerin ve dağların etkisiyle iklim her yörede aynı geçmemektedir (URL-3, 2007). Türkiye geneli 2018 yılına ait meteoroloji aylık iklim verileri Tablo 1.1.'de verilmiştir.

Tablo 1.1. Türkiye geneli 2018 yılına ait meteoroloji aylık iklim verileri

Aylar	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nem (%)	Güneşlenme (Saat)
Ocak	4,4	80,8	76	2,9
Şubat	7,2	50,2	73,2	5,6
Mart	11	66,5	66	4,5
Nisan	14,6	17,9	55,5	7,7
Mayıs	18,2	72,9	65,9	6,6
Haziran	21,9	45,4	60,3	9
Temmuz	25,4	19	52,3	9,9
Ağustos	25,3	14,4	51,6	9,7
Eylül	21,6	25,5	53,4	8
Ekim	16	58,9	64,9	5,8
Kasım	10	56,6	72,4	3,8
Aralık	5,2	131,1	81,2	2,1

Türkiye’de arazi konumu ve şekline göre üç farklı iklim bölgesi bulunmaktadır. Bunlar:

1.2.1. Akdeniz İklimi

Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve rutubetli olan Akdeniz iklim tipi Akdeniz kıyısı boyunca ülkenin güneyinde ve Ege Bölgesi ile Karadeniz Bölgesinin küçük bir kısmında görülmektedir. Yazın ve kışın ortalama sıcaklıkların nispeten yüksek olması nedeniyle yıllık ortalama sıcaklık değerleri yüksektir. Yazları fazla yağış olmamasından dolayı nem açığı büyüktür (Huss ve Kahveci, 2009). Doğal bitki örtüsünü makiler ve çam ormanları oluşturmaktadır. Makiler her mevsim yeşil kalan bodur bitkilerdir. Keçiboynuzu, mersin, böğürtlen, delice, bodur meşe, defne, bodur ardıç gibi çeşitleri bulunmaktadır (URL-3, 2007).

1.2.2. Karadeniz İklimi

Karadeniz sahil kesimi boyunca bu iklim tipi görülmektedir. Yılın bütün mevsimlerinde yeteri kadar yağış düşmektedir. Yaz ve kış ayları ılıman geçmektedir. Nem açığı pek yaşanmamaktadır. Bu nedenle yıl içindeki en sıcak ve en soğuk aylar

arasındaki sıcaklık farkı fazla değildir. Don tehlikesi bulunmamaktadır (Huss ve Kahveci, 2009). Türkiye'nin en ormanlık alanı bu bölgededir (URL-3, 2007).

1.2.3. Karasal İklim

Yazları çok sıcak ve kurak, kışları soğuk geçen bir iklim tipidir. Bu iklim tipi batının İç Anadolu'ya bakan yüksek dağlık bölgeleri ile İç Anadolu çevresinde ve Trakya'nın fazla yağış alamayan kısmında görülmektedir. Türkiye'de bu iklim tipinin görüldüğü alanların rakımı yüksek olduğu için yıllık ortalama sıcaklık değerleri düşüktür. Buna karşın sıcaklık farkları çok yüksektir. Ülkenin doğusundaki dağlık alanlarda yazları kısa, sıcak ve yağış bakımından fakir; kışları uzun ve kar yağışının fazla olduğu sert karasal iklim bölgeleri de bulunmaktadır (Huss ve Kahveci, 2009).

Bu çalışma, Akdeniz, Avrupa-Sibirya ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinden alınan *Acer negundo* L., *Berberis thunbergii* DC., *Populus alba* L. ve *Rhus coriaria* L. türleri üzerinde yapılmıştır. Türler üzerinde yapılan maserasyon işlemi ile odun anatomisi, Scanning Electron Microscope (SEM) ile yaprak mikromorfolojisi hakkında bilgi edilmiştir.

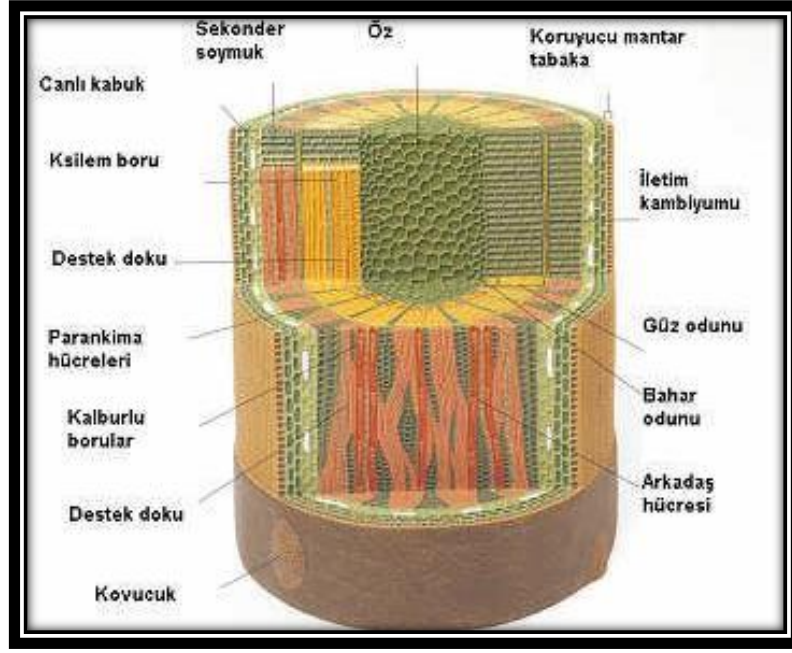
2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. Odunun Yapısı ve Anatomisi

Bir bitki organı olan gövdeler tomurcukları, yaprakları, çiçekleri ve meyveleri veya kozalakları taşımaktadır. Gövdeler bitkilerin boylarının, yüzey alanlarının kütlelerinin artmasını sağlamaktadır. Ayrıca köklerden yapraklara kadar olan su, mineral ve organik madde taşınmasını da sağlamaktadır (Graham vd. 2015).

Gövdenin uzaması kök, gövde ve dalların uçlarında (tomurcuklarda) bulunan primer meristem tarafından gerçekleştirilmektedir (Akman ve Güney, 2005). Bu bölgeler büyüme noktaları şeklinde de isimlendirilmektedir. Bitkiler meristematik hücrelerin bölünerek çoğalması sonucu uzamaktadır (Bozkurt ve Erdin, 2000). Büyüme dönemlerinde hücrelerin çeperlerine lignin dolmasıyla başlangıçta yumuşak olan uzama bölgeleri sonbahara doğru sertleşerek koruyucu bir katman ile örtülmektedir. Lignin (odunözü) dolan hücrelerin çeperleri kalınlaşır ve canlılığını yitirerek sertleşmektedir. Canlılığını yitiren bu hücreler iplikçikler halinde dizilerek odunu oluşturmaktadır. Bu iplikçiklerin bir kısmı kökten yaprağa kadar olan su iletimini sağlarken bir kısmı da ağacın dik durmasını sağlayan liflerdir.

Ağaçların gövdesi her yıl enine büyüme de gerçekleştirmektedir. Sekonder büyüme olarak isimlendirilen bu büyüme primer büyümenin durmuş olduğu yaşlı bölgelerde gövdelerin ve köklerin kalınlaşmasını sağlamaktadır (Reese vd. 2013). Bu artım büyütken doku (kambiyum) denen yapı tarafından gerçekleştirilmektedir. Gövdede yer alan iletim sistemleri ve hücreler Şekil 2.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Odunun yapısı (URL-12, 2010)

Kambiyum ilkbaharda büyüme döneminde gövdede yukarı doğru besinini ileten hücreler oluşturmaktadır. Yaz sonuna doğru büyüme giderek yavaşlar ve yeni hücrelerde boyuna küçülmeler meydana gelmektedir. Bu nedenle ilkbaharda oluşan odun katmanı, sonbaharda oluşan odun katmanına kıyasla daha açık renkli ve daha yumuşak olmaktadır. Oluşan bu iki katmana yıllık halka adı verilmektedir. Bu halkaların sayısı vasıtasıyla ağacın yaşı hesaplanabilmektedir. Ayrıca oluşan bu yıllık halkalar geçmiş yılların iklimi hakkında bilgi edinmemizi sağlamaktadır. Örneğin; kurak yıllarda oluşan halkalar daha darken yağışlı yıllarda daha geniş bir yapı kazanmaktadır (URL-4, 2018).

Ağaçlar aynı zamanda kabuk kambiyum denilen bölünebilir hücreler yardımıyla yeni kabuk katmanlarını oluşturmaktadır (URL-4, 2018). Kabuk kök, dal ve gövdeyi dışarıdan sararak odun tabakasını sıcaklık, kuraklık ve yaralanmalardan korumaktadır (Bozkurt ve Erdin, 2000). Ağaç yaşlandıkça ve gövde genişledikçe kabuk çatlakları meydana gelmektedir.

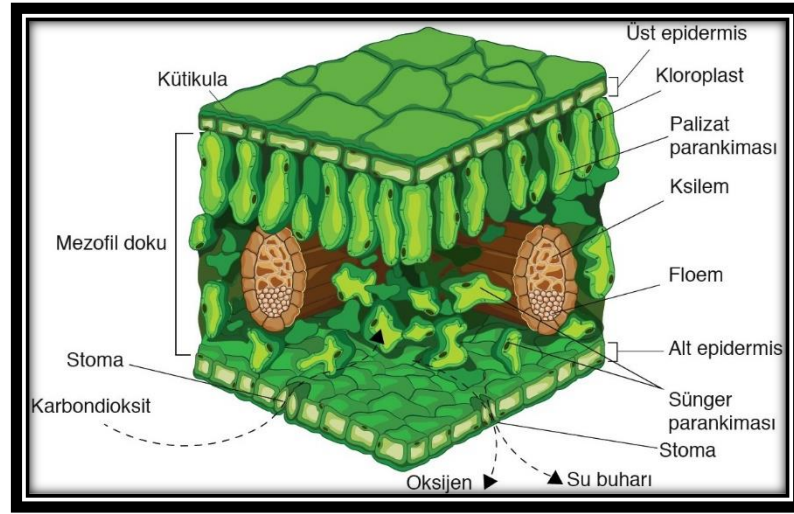
Ağaç gövdesinden alınan bir enine kesitte dıştan içe doğru sırasıyla kabuk, büyütkendoku (kambiyum), diriodun ve özodun yer almaktadır. Özodun ağacın ölü hücrelerini diriodun ise su iletimi ve besin depolama işlevlerini üstlenmiş canlı

hücreleri içermektedir. Enine kesitte görülen ve özden kabuğa doğru giden öz ışınlarının işlevi ise odunun hava almasını sağlamaktır (URL-4, 2018).

2.2. Yaprak Anatomik Yapısı ve Stoma

2.2.1. Yaprığın Anatomik Yapısı

Yaprak bitkide fotosentezi, gaz alışverişini ve terlemeyi; bitkinin destek, koruma ve depolama gibi işlevlerini sağlayan bir organdır (Şahintürk vd. 2018). Klorofilce zengin oldukları için ormanların yeşil rengini vermektedir (Akman ve Güney, 2005). Bitkinin kalıtsal yapısı ve yaşadığı yere uyum sağlama durumu bitkinin yaprak şeklinin ve büyüklüğünün değişiklik göstermesine yol açmaktadır. Bazı çok yıllık bitkilerde yaprağın sonbaharda dökülmesiyle birlikte boşaltım olayı gerçekleşmektedir (Şahintürk vd. 2018). Yaprak enine kesiti görseli Şekil 2.2’de gösterilmiştir.



Şekil 2.2. Yaprak enine kesiti (Kurt vd. 2018)

Yaprak genellikle gövdelerin gelişmemiş büyüme noktalarını içeren tomurcuklardan çıkmaktadır (Akman ve Güney, 2005). Yaprak sapı ile yaprak ayası olmak üzere iki kısımdan meydana gelmektedir. Yaprak sapı, yaprağı gövdeye bağlayarak iletim demetlerinin yaprağa geçişini ve yaprakların ışıktan en iyi şekilde faydalanmasını sağlamaktadır. Yaprak ayası, yaprağın geniş, ince ve yeşil olan büyük bölümüdür ve lamira olarak ta isimlendirilmektedir (Şahintürk vd. 2018). Yaprak ayasının geniş olması bitkinin yaşadığı ekolojik bölge hakkında bilgi vermektedir. Yaprak ayasının

yüzeyi kurak yerlerde küçük, nemli yerlerde ise daha geniş bir yapıdadır. Küçük olması su kaybını azaltırken geniş olması güneşten daha fazla yararlanmasını sağlamaktadır (Kurt vd. 2018).

Yapraklar genel itibariyle üç ana dokudan oluşmaktadır. Bunlar; Örtü doku, temel doku ve iletim dokudur.

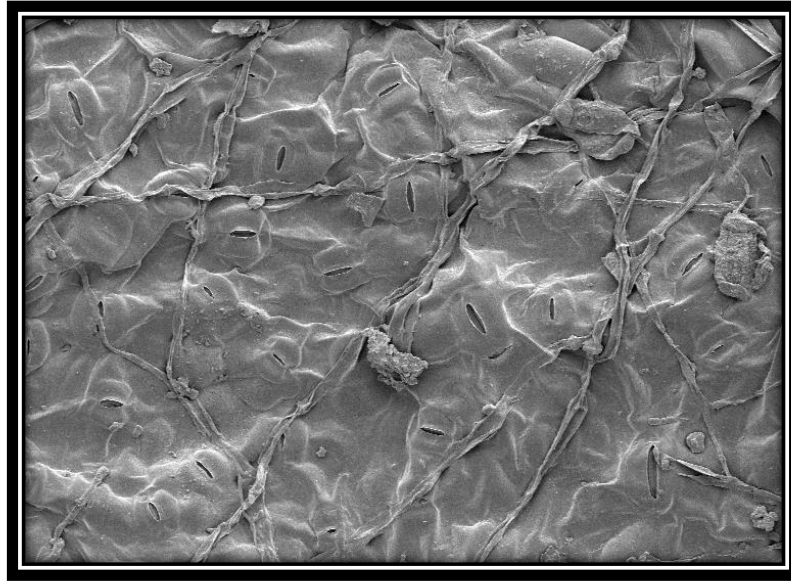
Yaprağın hem alt yüzeyinde hem de üst yüzeyinde bulunan örtü doku koruyucu görev yapmaktadır. Örtü doku epidermis hücrelerinde meydana gelmektedir. Üstderideki epidermis üzerinde ince ve mumsu bir kütikula tabakası bulunmaktadır. Kütikula tabakası su geçirmez ve bu sayede yaprak yüzeyindeki su kaybı en aza inmektedir. Yaprağın üst yüzeyindeki kütikula alt yüzeyine göre genelde daha kalın olmasından dolayı üst yüzeyindeki kütikula daha parlak gözükmektedir (URL-5, 2018). Kütikula tabakasının kalınlığı kurak bölge bitkilerinde daha kalın, nemli bölge bitkilerinde ise daha incedir. Kütikula şeffaf bir yapıya sahip olduğu için güneş ışığını engelleyici etki yapmamaktadır. Epidermis hücreleri arasında epidermisin farklılaşmasıyla oluşan gözenekler bulunmaktadır. Bu gözenekler stoma olarak adlandırılmaktadır. Stoma hücreleri gaz alışverişini ve terlemeyi sağlamaktadır (Şahintürk vd. 2018). Stoma hücreleri bitkide su kaybının önlenmesi için yaprağın üst yüzeyinde daha az alt yüzeyinde daha çok bulunmaktadır (URL-5, 2018).

Üst ve alt epidermis arasında kalan bölüme temel doku ya da mezofil tabakası adı verilmektedir. Mezofil tabakası içinde kloroplast bulunduran palizat parankiması ve sünger parankiması bulunmaktadır. Mezofil tabakası fotosentez olayının en yoğun gerçekleştiği yerdir.

İletim dokular da (odun ve soymuk boruları) damarları oluşturmaktadır. İletim dokuları mezofil tabakası içinde yer almaktadır. Odun boruları (ksilem) su ve minerallerin taşınmasında soymuk boruları (floem) ise besin taşımada görevlidir (Şahintürk vd. 2018). Ksilem cansız hücrelerden floem ise canlı hücrelerden meydana gelmektedir (URL-5, 2018).

2.2.2. Stoma

Epidermis dokusunda bitkilerin gaz alışverişini sağlayan ve yaprak dokusundan su buharının geçişini hızlandıran böbrek (fasulye) şeklindeki hücrelerin aralarında açıklık bırakarak oluşturdukları yapıya stoma adı verilmektedir (Yentür, 2003). Stomalar, epidermisin farklılaşması ile meydana gelmektedir (Bozcuk 2013). Stomaların iç yüzeyindeki zar kalın, dış yüzeyindeki zar ise incedir. Bu incelik kalınlık sayesinde stomalar açılıp kapanma özelliği kazanmıştır (URL-6, 2015). Doku hücreleri ve stoma açıklığı, hep birlikte bir stomayı oluşturmaktadır. Stoma açıklığı gündüzleri açılabilir ve böylece CO₂'in bitki içine girmesine izin vermektedir (Mausech, 2012). Yaprak ayasının alt yüzü onun dorsal yüzeyini (abaxial taraf) yaprak ayasının üst tarafı ise ventral yüzeyini (adaxial yüzü) göstermektedir.



Şekil 2.3. Yaprak dorsal yüzeyi elektron mikroskobu görüntüsü

Stomalar genellikle bitkilerin bütün yeşil kısımlarında bulunmaktadır. Özellikle yaprak ve gövde epidermislerinde yer alan bir yapıdır (Yentür, 2003). Su içi bitkilerinde stoma bulunmamaktadır. Kara bitkilerinde stomalar yaprağın alt yüzeyinde bulunmaktadır. Nilüfer gibi bitkilerde yaprağın üst yüzeyinde bulunmaktadır. Bitkinin yaşadığı yerin kuraklık derecesi arttıkça stoma sayısı azalmaktadır (URL-6, 2015). Stomalar yaprağın hem alt hem üst epidermisinde bulunuyorsa bu yapraklara amfistomatik yaprak, sadece alt epidermiste bulunuyorsa

hipostomatik yaprak veya sadece üst epidermiste bulunuyorsa epistomatik yaprak olarak isimlendirilmektedir. Ayrıca stomalar yapılarına göre amaryllis tipi, gramineae tipi ve minimum tipi stoma olmak üzere 3'e ayrılmaktadır (Bozcuk, 2013).

Bitkilerin içinde buldukları ekolojik koşullar sebebiyle stoma hücreleri komşu epidermis hücreleriyle aynı düzeyde, aşağıda ya da yukarıda bulunabilmektedir. Hücrelerin bu ayrımı ekolojik koşullara göre terleme oranını ayarlamaktır.

Bitkinin iç ortamı ile dış ortam arasındaki ilişkiyi stoma sağlamaktadır. Su buharının dışarı atılması ya da içeri girmesi de stomalarla olmaktadır. Stomalar bazen mevsim koşullarına göre anatomik olarak uyum sağlamaktadırlar. İlkbaharda olağan durumda bulunan kurakçıl tipteki olgun stoma sonbaharda ayrımlı bir yapıya dönüşmektedir. Bütün çeperler ve bekçi hücrelerinin tamamı kalınlaşmaktadır. Böylece bekçi hücreleri kritik koşullarda kapalı kalarak yaşamlarını kontrol altına almaktadırlar (Yentür, 2003).

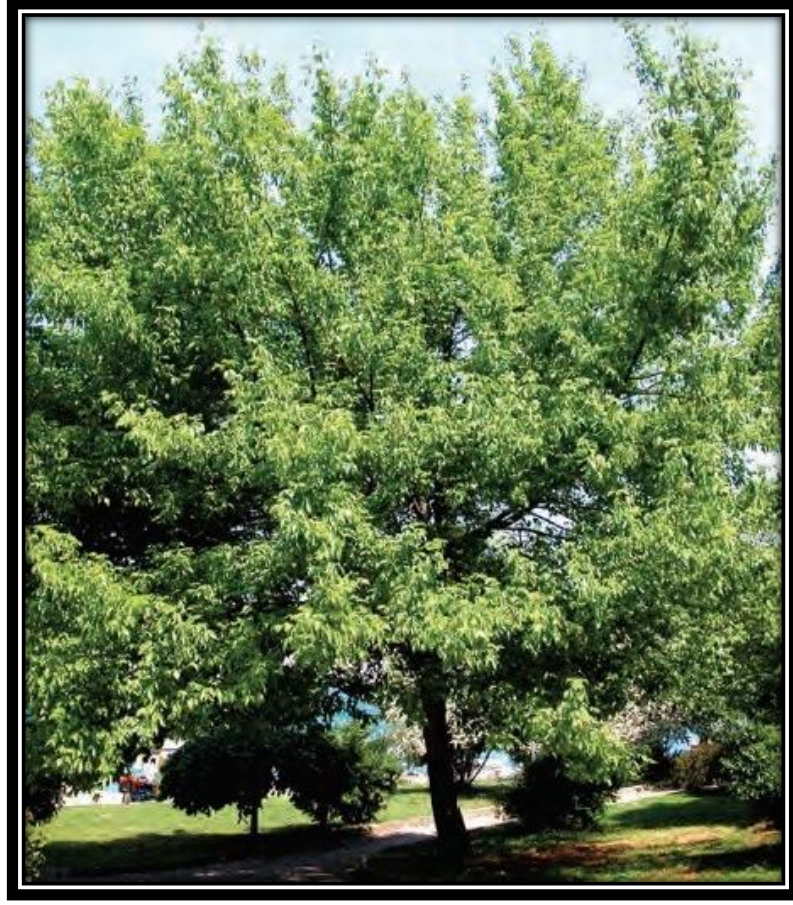
2.3. Çalışılan Türler ve Genel Özellikleri

2.3.1. *Acer negundo* L. (Dişbudak Yapraklı Akçağaç)

Bu tür Sapindaceae familyasına ait *Acer* cinsinin *Acer negundo* L. isimli türüdür.

Kışın yaprağını döken bir türdür. Dağınık tepeli bir ağaçtır. 10-20 m boy yapabilmektedir (Mamıkoğlu, 2012). Çoğunlukla ağaç ve ağaççık, bazen de çalı formundadır. Hemen hemen hepsi yazın yeşildir. Kalp kök sistemi geliştirmektedir. Gençlikte hızlı, sonraları yavaş büyüme göstermektedir. Nemli, gevşek, kireçli, fakir ve kumlu-killi topraklarda da iyi gelişmektedir (URL-7, 2018).

Anavatanı Kuzey Amerika olup Türkiye'de doğallaşmış türlerden bir tanesidir. Soğuğa ve kirliliğe dayanıklıdır. Bu nedenle yol kenarlarında, park ve bahçelerde kent içi ağaçlandırmalarına uygun bir türdür (Mamıkoğlu, 2012). Rüzgâr ve su baskınlarına dayanıksızdır (URL-7, 2018). *Acer negundo* L. genel habitusu Şekil 2.4.'te gösterilmiştir.



Şekil 2.4. *Acer negundo* L. genel habitusu (Mamıkoğlu, 2012)

Yapraklar bazen beyaza yakın açık yeşil, bazen yeşil beyaz alacalıdır. Ancak çoğunlukla sarımtırak-yeşil renktedirler. Yapraklar bileşik, 10-25 cm boyundadır. Her bir bileşik yaprakta 3-5 adet yaprakçık bulunmaktadır. Yaprakçıklar sivri uçlu, yumurta biçimindedir. Kenarları dişlidir (Mamıkoğlu, 2012). Ayrıca yaprakları karşılıklı dizilmiş zarif parçalıdır. Bazı türlerin yaprakları çok parçalı bazı türlerin ise az parçalıdır (URL-7, 2018). Diğer akçağaç türlerinden farklı olarak rüzgarla tozlaşmaktadır. Yapraklanma başlamadan önce çiçek açmaktadır (Kayacık, 1982).

Erkek ve dişi çiçekler ayrı ağaçlar üzerinde yer almaktadır. Erkek çiçekler çok incedir. Sapları uzundur. Erkek çiçeklerin pek çoğu bir arada, her bir sapın ucunda bir tane bulunmaktadır. Salkım halinde aşağı doğru sarkıktır. Dişi çiçekler ise genellikle açık yeşil renktedir. Bir sapın üzerinde birkaç tane bulunmaktadır. Aşağıya doğru sarkık olarak durmaktadır (Mamıkoğlu, 2012). *Acer negundo* L. Yaprak görüntüsü Şekil 2.5.'te gösterilmiştir.



Şekil 2.5. *Acer negundo* L. yaprak görüntüsü (Mamıkoğlu, 2012)

Kanatlı meyveler 3-4 cm boyundadır ve dar açılıdır. Yapışık gruplar halinde aşağıya doru sarkık salkımlar oluşturmaktadır (Mamıkoğlu, 2012).

Akçaağaçların tohumları genellikle sonbaharda olgunlaşmaktadır. Akçaağaçlar her yıl tohum yapmayabilirler. Tohumlar olgunlaştıktan hemen sonra ekilmelidirler. Çelikle üretim de yapılabilir. Nisan-mayıs aylarında çelik alınıp sisleme altında tutulmalıdır. Ayrıca bazı çeşitler tepe daldırma ile de üretilebilmektedir. Aşı ile de üretim yapılabilmektedir.

Genellikle ılıman iklimi seven bir türdür. Özel bir toprak istekleri bulunmamaktadır. Gevşek yapıdaki topraklarda iyi yetişmektedir. Birçok türü şiddetli donlardan zarar görmektedir (URL-7, 2018).

2.3.2. *Berberis thunbergii* DC. (Kırmızı Yapraklı Kadıntuzluğu)

Bu tür Berberidaceae familyasına ait *Berberis* cinsinin *Berberis thunbergii* DC. isimli türüdür.

2,5 m kadar boylanabilen, sık dallı çalı formundadır. Yapraklar dar bir yumurta şeklindedir. Alt yüzü gri-mavi renklidir (Akkemik, 2018). Dallarını kızıl-kahverengi, köşeli ve dikenlidir (URL-8, 2018). Her zaman yeşil, dik duran dağınık dallı bir bitkidir. Kültüre alınmış olup süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir.

Anavatanı Japonya'dır. Park ve bahçelerde süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir (Akkemik, 2018). Yetiştirme istekleri bakımından seçici değildir. Yarı gölgede ve güneşli alanlarda drenajı iyi olan asit ve alkali topraklarda yetiştirilebilmektedir (URL-8, 2018). *Berberis thunbergii* DC. genel habitusu Şekil 2.6'da gösterilmiştir.



Şekil 2.6. *Berberis thunbergii* DC. genel habitusu (URL-13, 2019)

Sürgünler çıplak, boyuna derin olukludur ve kahverengindedir. Sürgün üzerinde yer alan dikenler çatallanmamıştır, basit diken halindedir. Bu özellik sayesinde diğer türlerden kolayca ayırt edilebilmektedir (Akkemik, 2018).

Yapraklar yumurta şeklinde ya da elips biçimlidir. 3-8 cm uzunlukta ve kenarları ince dişlidir (Mamıkoğlu, 2012). Yaprakların üstü yeşil alt yüzü ise mavimsi-yeşil renklidir (URL-8, 2018). Yapraklar çıkarken kırmızı renktedir, yaza doğru yeşillenir, sonbaharda yeniden kırmızıya dönmektedir. Meyveler 8-12 mm boyunda ve 2-4 mm çapındadır. Silindirik bir yapıya sahiptir. Kırmızı renkte ve seyrek salkımlar halindedir (Mamıkoğlu, 2012). *Berberis thunbergii* DC. Yaprak ve çiçek görüntüsü Şekil 2.7.'de gösterilmiştir.



Şekil 2.7. *Berberis thunbergii* DC. yaprak ve çiçek görüntüsü (URL-13, 2019)

Çiçekler sarı ve kırmızı renktedir. İnce bir sap üzerinde durmaktadır. Nisan ayında açmaktadır (Mamıkoğlu, 2012). Çiçeklerin 1-3 tanesi bir arada bulunmaktadır (Akkemik, 2018).

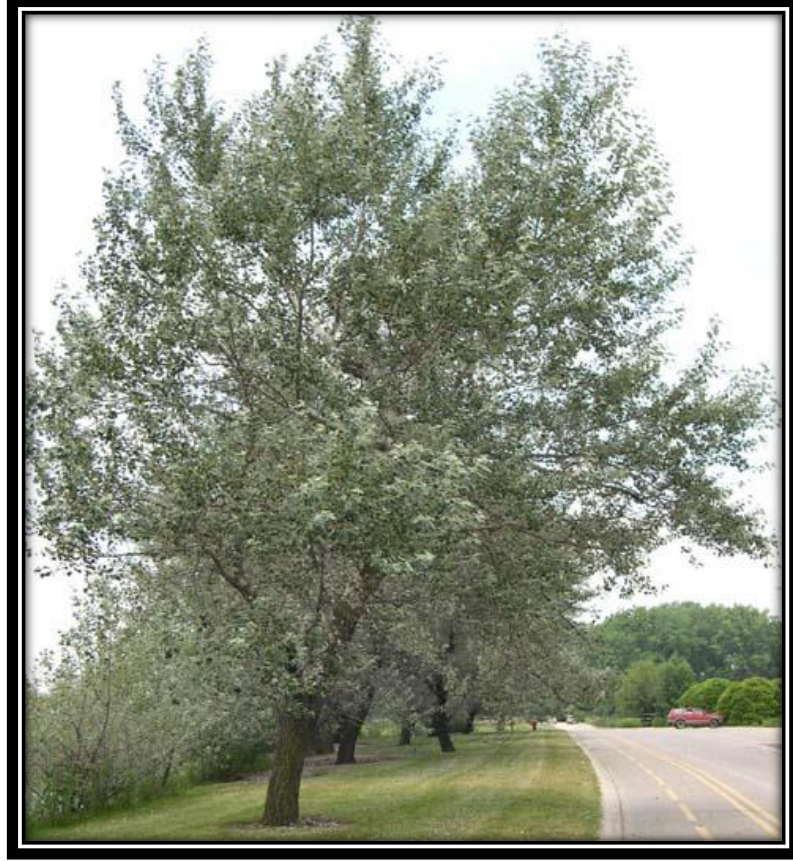
2.3.3. *Populus alba* L. (Ak Kavak)

Bu tür Salicaceae familyasına ait *Populus* cinsinin *Populus alba* L. isimli türüdür.

Kışın yaprağını döken kalın dallı bir ağaçtır. 30-40 m kadar boy yapmaktadır (Mamıkoğlu, 2012). Geniş ve yuvarlak bir tepe yapısına sahiptir. Tepe çapı en fazla 10-12 metreye kadar ulaşabilmektedir. Hızlı büyümektedir. Işık ağacıdır. İstilacı kökleri vardır. Rüzgârın etkisiyle doğal olarak budanmaktadır (URL-9, 2009).

Türkiye, Kuzey Afrika, Avrupa, Orta ve Güney Rusya, Güney ve Batı Sibirya, Güney ve Orta Anadolu, Orta Asya'da yayılış göstermektedir. Özellikle nehir kıyılarında, alüvyal topraklarda iyi gelişme göstermektedir (Akkemik, 2018). Derin ve iyi drenajlı toprakları sevmektedir. Durgun sudan hoşlanmamaktadır. Tuzlu topraklar ve sahil kenarlarında yetiştirilebilmektedir. Donlara ve kuraklığa karşı dayanıklıdır. Kara içi iklimlerde yetişmektedir (URL-9, 2009).

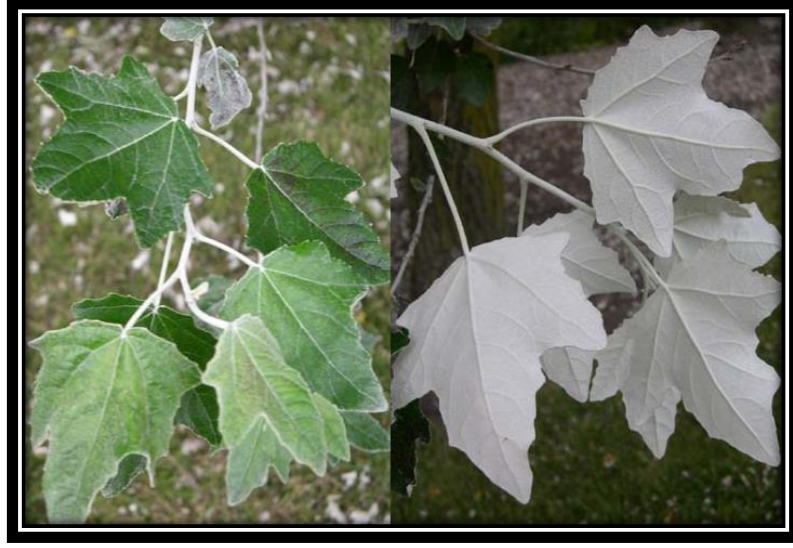
Kabuk beyaz ve düzdür. İleri yaşlarda çatlamamaktadır. Daha sonra gövdenin alt kısmı çatlayıp kararmaktadır. 1 metreden fazla çap yapabilmektedir (Mamıkoğlu, 2012). *Populus alba* L. genel habitusu Şekil 2.8.'de gösterilmiştir.



Şekil 2.8. *Populus alba* L. genel habitusu (URL-14, 2019)

Kısa sürgünler üzerinde yer alan yapraklar 3-6 cm boyunda ve 3-8 cm genişliğinde küremsi ya da elips formdadır. Lopsuz, kenarları çok düzensiz, kaba dişlidir. Yaprakların üst yüzü gri yeşil ve alt yüzü beyaz renktedir. Yaprak sapı 3-6 cm boyundadır (Akkemik, 2018).

Uzun sürgünler üzerinde yer alan yapraklar ise 5-12 cm boyunda ve 4-10 cm genişliğindedir. 3-5 parçalı loplu, kenarları düzensiz dişlidir. Üst yüzü yeşil, alt yüzü beyaz tüylerle kaplıdır. Tüm yapraklar sonbaharda sararmaktadır ve alt yüzleri beyaz kalmaktadır (Mamıkoğlu, 2012). *Populus alba* L. Yaprak görüntüsü Şekil 2.9.'da gösterilmiştir.



Şekil 2.9. *Populus alba* L. yaprak görüntüsü (URL-14, 2019)

Erkek ve dişi çiçekler ayrı ağaçlar üzerindedir. Erkek çiçekler 5-7 cm boyunda ve 3-7 mm enindedir. Sarkık kurullar halindedir. Dişi çiçekler 4-5 cm uzunluğunda 5-7 mm eninde sarkık kurullar oluşturmaktadır. Çimlenme yapraklanmadan önce olmaktadır (Mamıkoğlu, 2012). *Populus alba* L. Erkek çiçeklerin görüntüsü Şekil 2.10'da gösterilmiştir.



Şekil 2.10. *Populus alba* L. erkek çiçek görüntüsü (URL-14, 2019)

Meyveler çok sayıda küçük tohumlar içeren 2-3 mm boyunda yeşil kapsüller biçimindedir. Sarkık bir eksen üzerine dizilmiştir ve 5-10 cm boyundadır. Mayıs sonlarına doğru olgunlaşmaktadır (Mamıkoğlu, 2012). Küçük tohumları tabandan bağlamış uzun tüy demetleri ile örtülmüştür (URL-9, 2009).

2.3.4. *Rhus coriaria* L. (Derici Sumağı)

Bu tür Anacardiaceae familyasına ait *Rhus* cinsinin *Rhus coriaria* L. isimli türüdür.

Kışın yaprağını dökmemektedir. 2-3 metreye kadar boy yapabilmektedir. Gövde gri ve çatlaklıdır. Çalı durumundaki bir bitkidir (Mamıkoğlu, 2012). Sürgünler sarı-gri renkte ve tüylüdür (URL-10, 2011).

Asya ve Avrupa'da yayılış göstermektedir. Türkiye'de hemen hemen her yerde, orman içi açıklıklarda, yol kenarlarında ve makiliklerde yetişebilmektedir (Akkemik, 2018). *Rhus coriaria* L. genel habitusu Şekil 2.11'de gösterilmiştir.



Şekil 2.11. *Rhus coriaria* L. genel habitusu (Güvenç vd., 2017)

Bileşik yapraklar 20-40 mm boyundadır ve 9-15 yaprakçık barındırmaktadır. Yaprakçıklar 3-10 cm boyunda ve 2-4 cm enindedir. Oval ya da geniş mızrak biçimindedir. Yaprakların üst yüzü yeşil, alt yüzü gri-yeşil renktedir. Kenarları iri dişlidir (Mamıkoğlu, 2012). *Rhus coriaria* L. yaprak ve meyve görüntüsü Şekil 2.12'de gösterilmiştir.



Şekil 2.12. *Rhus coriaria* L. yaprak ve meyve görüntüsü (Güvenç vd., 2017)

Meyveler salkımlar halindedir. Boyları 3-6 mm, küre şeklindedir. Olgunluktan önce yeşil, olgunlaştıktan sonra kızıl kahverengini almaktadır. Meyvelerin üzeri tüylüdür. (Mamıkoğlu, 2012). Ekşi bir tadı vardır. Çiçeklerin kenarları dişlidir. Çiçekler terminal ya da yan yana salkım halinde kurullar oluşturmaktadır. Çiçeklenme zamanı haziran-temmuz aylarıdır (Kayacık, 1982).

3. YAPILAN BENZER ÇALIŞMALAR

Yaman ve Gencer (2005), “Trabzon Koşullarında Yetiştirilen Kiwi (*Actinidia deliciosa* (A. Chev.) C. F. Liang & A. R. Ferguson)’nin Lif Morfolojisi” adlı çalışmalarında, Trabzon ekolojik koşullarında kültürü yapılan *Actinidia deliciosa* bitkisinde odunsu budama artıklarının selüloz ve kâğıt üretimi yönünden kullanılabilme olanağını değerlendirebilmek için, söz konusu bitkinin lif morfolojik özelliklerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler sonucunda Runkel oranı ve Elastiklik katsayısı değerleri lif morfolojisi incelenen *Actinidia deliciosa* odununun kâğıt yapımında kullanılabilmesine işaret etmektedir.

Özdemir, Tutuş, Bektaş ve Çiçekler (2015), “Fıstıkçamı ve yalancı akasya türlerinde öz odun – diri odun kısımlarında hücreler arasındaki morfolojik farklılıkların belirlenmesi” adlı çalışmalarında, diri odun ve öz odun arasında lif morfolojisindeki farklılıklar fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) ve yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia* L.) ağaçlarından elde edilen test örnekleri üzerinde araştırılmıştır. Değerlendirmelerin sonucu olarak kâğıt mukavemetlerinde en etkili morfolojik özellik lif uzunluğu olduğu anlaşılmaktadır.

İstek, Eroğlu ve Gülsoy (2008), “Karaçamın Yaşına Bağlı Olarak Lif ve Kâğıt Özelliklerinin Değişimi” adlı çalışmalarında, karaçam (*Pinus nigra* Arn. Ssp. *pallasiana* var. *yaltırıkiana*) odununun lifsel özelliklerinden traheid uzunluğu, traheid çapı, lümen genişliği ve çift çeper kalınlığının ağaç yaşına göre değişimi incelenmiştir. Aynı zamanda, lifsel özelliklerin kâğıtçılık açısından değerlendirilmesinde kullanılan ölçütlerden elastiklik oranı, keçeleşme oranı, runkel sınıflandırması, rijidite katsayısı, Muhlstep sınıflaması ve F faktörü değerleri hesaplanmıştır. Kâğıtçılık açısından yapılan değerlendirmeler sonucunda ağaç yaşı artıkça bu liflerden elde edilecek kâğıtların direnç özelliklerinin daha iyi olacağı, ancak kâğıt formasyonunun ve homojenliğinin düşebileceği anlaşılmaktadır.

Bal (2012), “Genç Odun ve Olgun Odunun Lif Morfolojisindeki Farklılıklar Üzerine Bir Araştırma” adlı çalışmasında, genç odun ve olgun odun arasında lif morfolojisindeki farklılıklar sedir (*Cedrus*) ve okaliptüs (*Eucalyptus camaldulensis*

dehnh) ağaçlarından elde edilen test örnekleri üzerinde araştırılmıştır. Bu amaç için, lif uzunluğu, lif genişliği, lümen çapı ve çeper kalınlığı ölçülmüştür. Ölçümler genç odun ve olgun odun örnekleri üzerinde ayrı ayrı yapılmıştır. Yapılan çalışmadan elde edilen bulgulara göre, sedir ve okaliptüsün genç odun ve olgun odunlarının lif uzunlukları istatistiksel olarak belirgin şekilde farklılık göstermiş, sedirde genç odun ve olgun odunun lif genişliği ve çeper kalınlığı istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Ancak aynı farklar okaliptüs türünde önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır.

Bozlar, Gerçek, Yılmaz ve Usta (2014), “Kızılağaç Plantasyonlarında Odunun Anatomik Özellikleri Üzerine Yetiştirme Ortamının Etkileri” adlı çalışmalarında, Doğu Karadeniz Bölgesinde farklı yetiştirme ortamlarında kurulmuş kızılğaç plantasyonlarında odunun anatomik özellikleri üzerinde yetiştirme ortamı koşullarının etkilerini belirlemek için yapılmıştır. Anatomik özelliklerden $p < 0.001$ önem düzeyinde; 1 mm²'deki trahe sayısı, 1 mm'deki öz ışını sayısı, trahe radyal ve teğet çapları, özışını genişliği ve trahe hücre uzunluğu yetiştirme ortamı bölgelerine göre farklılık göstermiştir. Ayrıca lif genişliği, lümen genişliği, lif çeper kalınlığı ve lümen uzunluğu gibi anatomik özellikler yetiştirme ortamı bölgelerine göre $p < 0.001$ önem düzeyinde farklılık göstermemiştir.

Topaloğlu, Ay ve Altun (2014), “Ekolojik Faktörlerin Odun Özelliklerine Etkisi” adlı çalışmalarında, ekolojik faktörlerin ağacın büyümesini, oluşan yıllık halka yapısını, odunun mikroskobik, fiziksel ve mekanik özelliklerini hangi ölçüde etkilediğini incelemişlerdir. Buna göre yetiştirme ortamı özellikleri ya da ekolojik faktörler, ağaçların gelişimi ve buna bağlı olarak odun yapısı üzerinde etkili olmaktadır. Ağacın radyal büyümesi sonucu olan yıllık halka yapısı özellikle yetiştirme ortamının sıcaklık ve yağış miktarına göre değişmektedir. Yıllık halka yapısındaki değişiklikler odunun yoğunluğunu etkilemekte ve odun yoğunluğundaki değişimler de odunun mekanik ve fiziksel özelliklerini etkilemektedir.

Ay ve Şahin (1996), “Doğu Ladini [*Picea orientalis* (L.) Link.] Öz Odun ve Diri Odununun İç Morfolojik Özelliklerinin İncelenmesi” adlı çalışmalarında, Doğu Karadeniz Bölgesinde doğal yayılış gösteren Doğu Ladini araştırma materyali olarak alınırken, öz odun ve diri odun kısmı göz önünde bulundurulmuştur. İç yapıda,

traheidlerin çapları, uzunlukları, genişlikleri, lümen genişlikleri, çeper kalınlıkları ve birim alandaki sayıları, reçine kanallarının çapları, kenarlı geçit ve porus çapları, özişinlerinin birim alan ve birim uzunluktaki sayıları, yükseklikleri ve genişlikleri incelenmiştir. Sonuç olarak, öz odun ve diri odun; i morfolojik özellikleri bakımından mukayese edildiğinde, ilkbahar ve yaz odunu traheid çapları, uzunlukları, genişlikleri ve lümen genişlikleri, reçine kanalı çapları, kenarlı geçit ve porus çapları diri odun kısmında daha yüksek, birim alandaki traheid ve özişini sayısı daha düşük, çeper kalınlığı, özişini genişliğı, max. Özişini yüksekliğı ve birim uzunluktaki özişini sayısı arasında ise önemli bir fark olmadığı bulunmuştur.

Özdemir, Akyol ve Alçıtepe (2004), “Morphological and anatomical studies on two endemic *Crocus* species of Turkey area (Türkiye bölgesindeki iki endemik iğdem türü üzerinde morfolojik ve anatomik çalışmalar)” adlı çalışmalarında, Türkiye’nin küçük bölgelerine özgü *Crocus danfordiae* (ince iğdem) ve *Crocus fleischeri* (taşlık iğdem)’nin morfolojik ve anatomik özellikleri incelemiştir. *Crocus fleischeri*’nin tabanda mor ve lekeli çiçekleri vardır, *Crocus danfordiae* tabanda siyah bazal loblu anterlere sahiptir. Bu özellikler incelenen türlerin özellikleridir. Anatomik alışmalarda, *Crocus danfordiae* ve *Crocus fleischeri* kökü, gövde ve yaprak kısımlarının kesitleri incelenmiş ve gösterilmiştir. Bu çalışmada her iki türün morfolojik karakterleri corm tunik yapısı ve stili, anter rengi ve periantın taksonomik değeri incelenmiştir. *C. fleischeri*’nin periant segmenti beyaz renklidir, mor renkli bir merkeze sahiptir ve üst kısımda ince benekleri bulunmaktadır. Corm tunik i içe liflerdir ve stil birçok dallara ayrılmıştır. *C. danfordiae* üç genişletilmiş şubeye bölünmüş bir tarza sahiptir. Kort tunik, tabandaki halkalara dişli ve anter tabandaki lekeli siyah bazal loblara ayrılmıştır. İncelenen türlerin bu özellikleri, diğer iğdem türlerinden farklıdır. Her iki türün gövdesinin anatomisi oldukça benzerdir, ancak gövdenin merkez kısmında ve ayrıca periferide vasküler demetlere sahip olmada diğer *Crocus* türlerinden farklıdır.

Alkan, Eroğlu ve Yaman (2003), “Türkiye’deki Bazı Odunsu Angiosperm Taksonlarının Lif Morfolojileri” adlı çalışmalarında, *Populus tremula* L., *Populus nigra* L., *Salix alba* L., *Fagus orientalis* Lipsky, *Quercus robur* L., *Quercus petraea* (Mattuschka) Lieb., *Castanea sativa* Mill., *Carpinus betulus* L., *Fraxinus excelsior* L.,

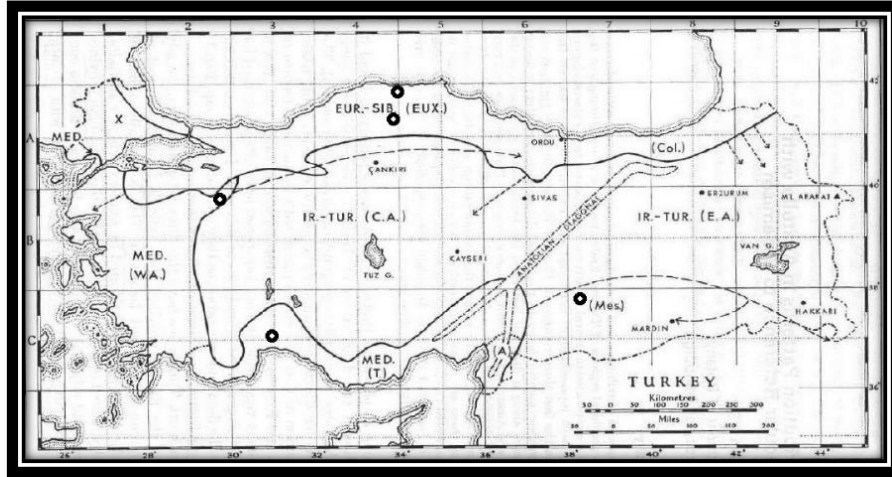
Acer campestre L., *Juglans regia* L. ve *Platanus orientalis* L. Odunlarının lif morfolojisi bu çalışmanın konusunu oluşturmaktadır. İncelenen türlerin lif boyutlarının birbirlerine oranlanması ile bulunan verilere (Keçeleşme Oranı, Elastiklik Katsayısı, Rijidite Katsayısı, Mühlsteph Oranı, Runkel Oranı, “F” Faktörü) dayanılarak kağıtçılık açısından bir değerlendirme yapılması amaçlanmıştır. Çalışılan türler arasında gerek elastiklik katsayısı gerekse Runkel ve Mühlsteph oranları kâğıt yapımı (özellikle yazı kâğıdı) için en uygun lifli ağaçların *Salix alba*, *Populus nigra* ve *Acer campestre* olduğunu göstermiştir. Runkel oranı 1’den küçük, Elastiklik katsayısı 50-75 arasında olan *Populus tremula*, *Quercus robur*, *Castanea sativa* ve *Juglans regia* da liflerinden yararlanılabilecek türler arasında bulunmaktadır. Bu konuda *Fagus orientalis*, *Quercus petraea* ve *Platanus orientalis* ise en olumsuz özelliklere sahip türlerdir. Ancak *Fagus orientalis* gibi kalın çeperli liflere sahip türler yüksek rijidite vereceğinden oluklu mukavva ve karton yapımına daha uygun oldukları belirlenmiştir.

Zou, Liao ve Zhang (2008), “Leaf epidermal micromorphology of *Cercis* (Fabaceae: Caesalpinioideae) (*Cercis*'in yaprak epidermal mikromorfolojisi)” adlı çalışmalarında, yaprak epidermal hücrelerinin mikromorfolojisini ve sekiz türün hepsinin stomaları ile *cercis*'in bir formu (11 örnek) taramalı elektron mikroskobu ve ışık mikroskobu ile gözlemlemiştir. Hem adaxiyal hem de abaxial epidermal hücreler çokgen veya düzensiz şekildedir; antiklinal duvarlar düz ve kemerli veya dalgalı biçimdedir. Sadece yaprakların abaxial yüzeyinde meydana gelen iki tip stoma bulunmaktadır. Atipik parasitik tip sadece *Cercis chingii*'de bulunurken anomositik tip diğer tüm türlerde bulunmaktadır.

4. MATERYAL VE YÖNTEM

4.1. Materyal

Farklı Yetiştirme Koşullarında Yetişen Bazı Odunsu Türlerde Yaprak Mikromorfolojik ve Odun Anatomik Karakterlerinin Değişimi adlı bu çalışma Türkiye'nin fitocoğrafik bölgeleri olan Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesi, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesi ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinden alınan *Acer negundo* L., *Berberis thunbergii* DC., *Populus alba* L. ve *Rhus coriaria* L. türleri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma için Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinden toplanan *Acer negundo* L., *Berberis thunbergii* DC. ve *Populus alba* L. Kastamonu şehir merkezinden *Rhus coriaria* ise Kastamonu'nun İnebolu ilçesinden temin edilmiştir. Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinden toplanan *Acer negundo* L. ve *Populus alba* L. Antalya Şehir merkezinden, *Berberis thunbergii* DC. ve *Rhus coriaria* L. ise Kütahya şehir merkezinden temin edilmiştir. İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinden toplanan tüm türler Adıyaman şehir merkezinden temin edilmiştir. Çalışmaya konu olan türlerin toplandığı yerler Şekil 4.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Örnekleri toplandığı yerlerin gösterildiği harita (Davis, 1965)

4.2. Yöntem

Çalışmada kullanılan yöntem ise inceleme, gözlem, analiz ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır. Bitki örnekleri üzerinde odun maserasyonu işlemi yapılmış ve her bir bitki türü için ayrı ayrı 150 adet lif uzunluğu, lif genişliği ve lümen genişliği ölçülmüştür. Bu verilerin ortalamaları alınmış, gerekli formüllerde kullanılmış ve keçeleşme oranı, elastiklik katsayısı, rijidite katsayısı, mülhstep oranı, runkel oranı, F faktörü hesaplanmıştır.

Türlerin yaprak örnekleri alınmış ve Scanning Electron Microscope (SEM) ile yaprakların genel alt ve üst görüntüleri ve stoma görüntüsü elde edilmiştir. Çalışılması planlanan yaprak örnekleri Türkiye'nin 3 farklı fitocoğrafik bölgesinden alınıp numaralandırılarak torbalara konulmuş ve daha sonradan aynı şekilde numaralandırılarak ve isimlendirilerek standart preslenme işlemi ile preslenmiştir. Alınmış olan örneklerin hastalıklı olmamasına ve temiz olmasına özen gösterilmiştir.

Bitki örneklerinden alınan dal parçaları üzerindeki yapraklardan ayrılmıştır. Elde edilen dal parçaları maserasyon işlemine uygun hale getirilmek için kibrit çöpü büyüklüğünde parçalara ayrılmıştır (Fotoğraf 4.1.). Daha sonra bu parçalar bir deney tüpüne konulmuştur. Deney tüplerinin içine dal parçalarının boyunu geçecek kadar su ilave edilmiştir (Fotoğraf 4.2.).



Fotoğraf 4.1. Kibrit çöpü boyutlarına getirilen dal örnekleri



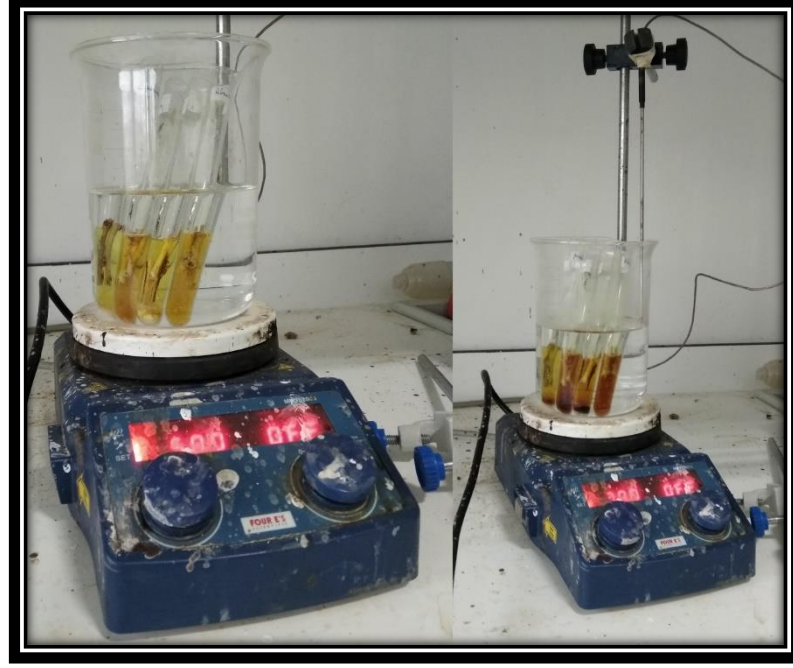
Fotoğraf 4.2. Tüpe yerleştirilen örnekler

Maserasyon işleminde liflerin ayrışması ve serbest hale gelmesi amacıyla sodium chlorite (NaClO_2) ve acetic acid (CH_3COOH) kullanılmıştır. Klorit yöntemi olarak bilinen bu yöntem Spearing ve Isenberg (1947) tarafından geliştirilmiştir (Özdemir vd., 2015). Her bir bitki türü için ayrı ayrı hazırlanan deney tüplerinin içine topuzlu kaşık yardımıyla 0,5 ml sodium chlorite ve damlalık yardımıyla 1,5 ml acetic acid (Fotoğraf 4.3.) eklenmiştir.



Fotoğraf 4.3. Sodium chlorite ve acetic acid uygulaması

Bütün türler için hazırlanan deney tüpleri uygun büyüklükteki boş bir beher kabının içerisine yerleştirilmiştir. Beher kabının içerisine deney tüplerindeki türlerin üst seviyesini tamamen geçecek şekilde su eklenmiştir. Hazırlanan beher kabı bir ısıtıcılı manyetik karıştırıcı üzerinde 60 °C ila 70 °C sıcaklıkta ısınmaya bırakılmıştır (Fotoğraf 4.4.).



Fotoğraf 4.4. Isıtıcılı manyetik karıştırıcı üzerinde ısınmaya bırakılan örnekler

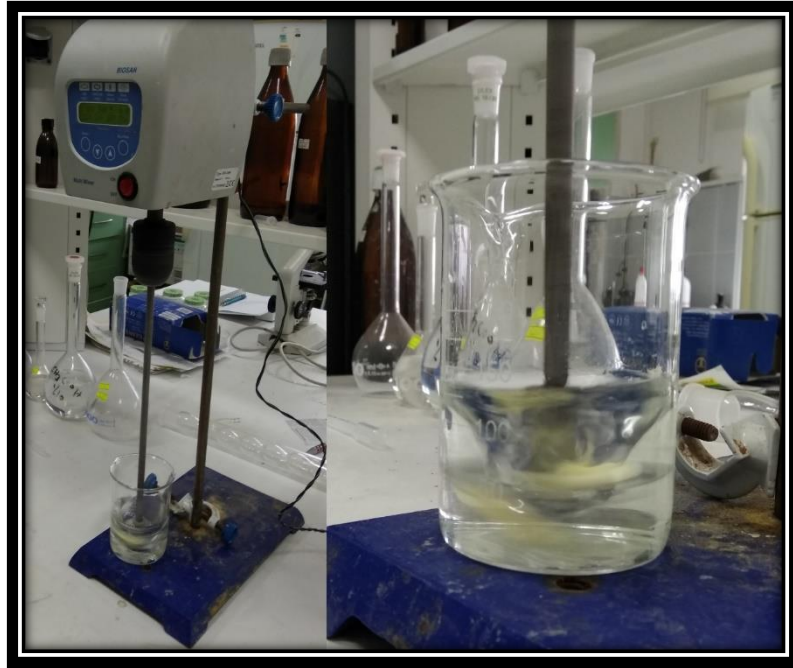
Bu işlem ortalama yarım saat aralıklarla 0,5 ml sodium chlorite ve 0,5 ml acetic acid eklenerek 3 ila 5 kez örnekler uygun hale getirilene kadar tekrarlanmıştır.

Bitki örnekleri için uygulanan işlem tamamlandıktan sonra bir huni içerisine filtrelili kâğıt konulmuştur. Deney tüplerindeki örnekler filtrelili kâğıt üzerinde çözeltiliden arındırılmak için yıkanmıştır (Fotoğraf 4.5.).



Fotoğraf 4.5. Filtreli kâğıt üzerinde temizlenen örnekler

Yıkanan örnekler boş bir beher içine konulmuş ve beher içerisine 90 – 100 ml kadar saf su eklenmiştir. Beher içindeki örneklerin liflerinin ayrışması için laboratuvar mikserinde 5 – 10 dakika kadar karıştırılmıştır (Fotoğraf 4.6.). Liflerin ayrışması gözlemlendikten sonra beherdeki örnekler kavanozlara alınmıştır. Kavanozlara konulan örneklerin üzerine 10 ml metanol (CH_3OH) ilave edilerek lifler koruma altına alınmıştır (Fotoğraf 4.7. ve Fotoğraf 4.8.).



Fotoğraf 4.6. Liflerin laboratuvar mikserinde karıştırılması

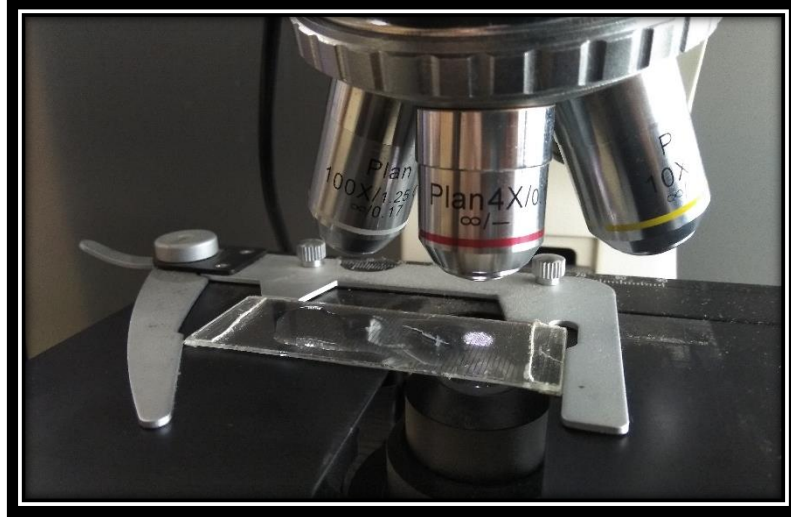


Fotoğraf 4.7. Methanol ile müdahale

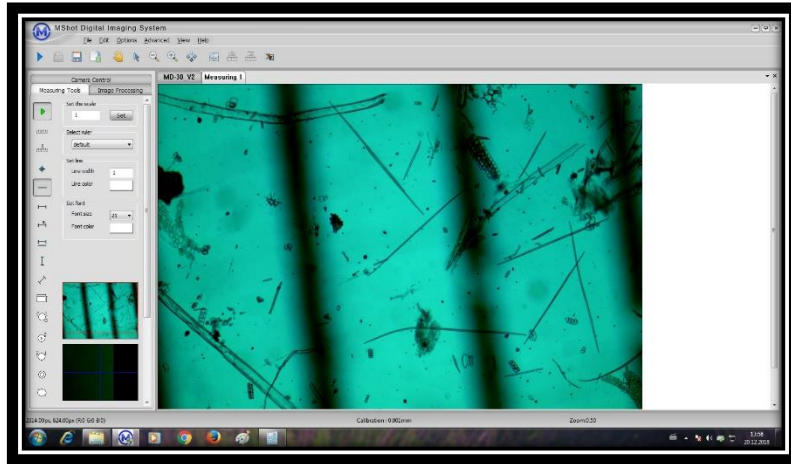


Fotoğraf 4.8. Kavanozlara alınan örnekler

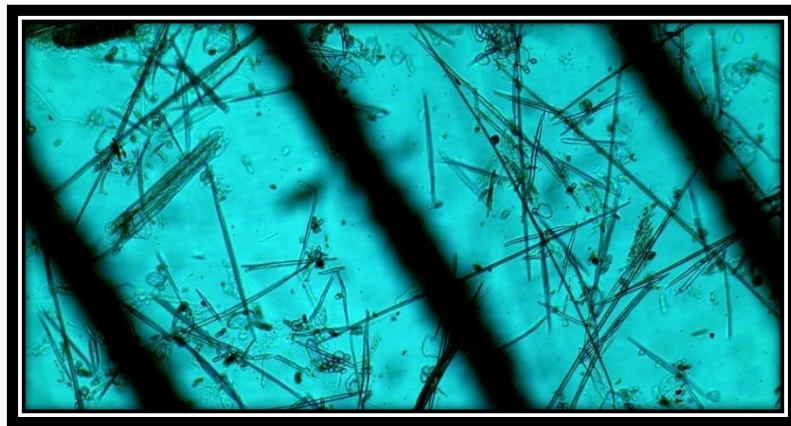
Kavanozlara alınan örnekler ölçümlerin yapılması için bir damlalık yardımıyla milimetrik lam üzerine konulmuştur (Fotoğraf 4.9.). Lif ölçümleri SOIF BK5000-L Binoküler Laboratuvar Mikroskobu -IOS Plan Achromat- ve video kamera (Fotoğraf 4.9.) yardımı ile bilgisayar ortamında yapılmıştır ve değerlendirmede Mshot Digital İmaging System (Fotoğraf 4.10. ve Fotoğraf 4.11.) programı kullanılmıştır. Türlerin lif uzunlukları, lif genişlikleri ve lümen genişlikleri 4X planachromat objektif ile yapılmıştır (Fotoğraf 4.9.).



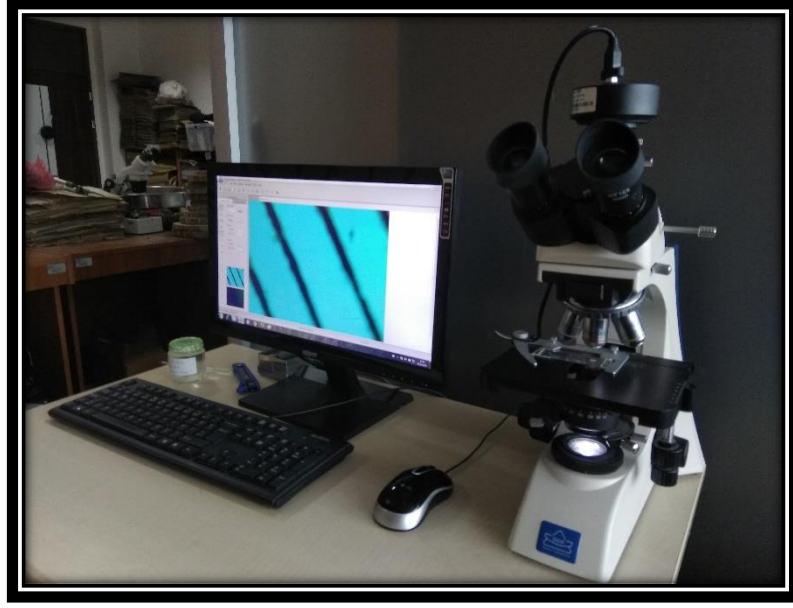
Fotoğraf 4.9. Milimetrik lam üzerine konulan örnekler



Fotoğraf 4.10. Mshot Digital İmaging System programında liflerin görünüşü



Fotoğraf 4.11. Mshot Digital İmaging System programında liflerin görünüşü



Fotoğraf 4.12. SOIF BK5000-L Binoküler Laboratuvar Mikroskobu -IOS Plan Achromat-

Her tür için 150 adet lif uzunluğu, 150 adet lif genişliği ve 150 adet lümen genişliği ölçülmüştür. Bu değerler doğrultusunda lif çeper kalınlığı bulunmuştur. Tüm ölçümlerin ortalama değerleri alınmıştır. İncelenen türlerin lif boyutlarının birbirlerine oranlanması ile bulunan veriler aşağıdaki gibidir.

$$\text{Keçeleşme Oranı} = \text{Lif Uzunluğu (L)} / \text{Lif Genişliği (D)} \quad (4.1)$$

$$\text{Elastiklik Katsayısı} = \text{Lümen Genişliği (d)} \times 100 / \text{Lif Genişliği (D)} \quad (4.2)$$

$$\text{Rijidite Katsayısı} = \text{Lif Çeper Kalınlığı (W)} \times 100 / \text{Lif Genişliği (D)} \quad (4.3)$$

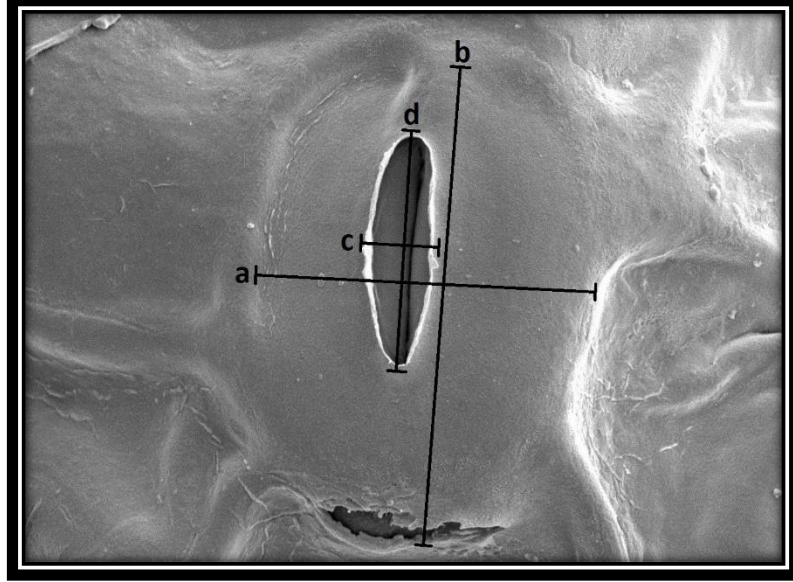
$$\text{Mühlstep Oranı} = \text{Lif Çeper Alanı (D}^2\text{-d}^2\text{)} \times 100 / \text{Lif Enine Kesit Alanı (D}^2\text{)} \quad (4.4)$$

$$\text{Runkel Oranı} = 2 \times \text{Lif Çeper Kalınlığı (W)} / \text{Lümen Genişliği (d)} \quad (4.5)$$

$$\text{“F” Faktörü} = \text{Lif Uzunluğu (L)} \times 100 / \text{Lif Çeper Kalınlığı (W)} \quad (4.6)$$

Türkiye'nin 3 fitocoğrafik bölgesi olan Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesi, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesi ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinden alınmış yaprak örneklerinin yaprak yüzeyi mikromorfolojik incelemesi Prof. Dr. Hakan Akyıldız

Kastamonu Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarında bulunan Elektron Mikroskobu ile yapılmıştır. Elektron Mikroskobu ile alınan görüntüler üzerinde Fotoğraf 4.13.'te gösterildiği gibi stoma eni, stoma boyu, stomapor eni ve stomapor boyu ölçülmüş ve not edilmiştir.



Fotoğraf 4.13. a. Stoma eni, b. Stoma boyu, c. Stomapor eni, d. Stomapor boyu

5. BULGULAR

Araştırma Türkiye'nin 3 fitocoğrafik bölgesi olan Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesi, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesi ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde yapılmıştır.

5.1. *Acer negundo* L. Türüne Ait Bulgular

Acer negundo L. türüne ait lif uzunluğu, lif genişliği ve lümen genişliği verileri alınırken 150 ölçüm yapılmıştır. Bu verilere dayanarak çeper kalınlığı, keçeleşme oranı, elastiklik katsayısı, rijidite katsayısı, mülhstep oranı, runkel oranı ve f faktörü değerleri hesaplanmıştır.

Acer negundo L. türüne ait lif uzunluğu, lif genişliği, lümen genişliği ve çeper kalınlığı gibi veriler 3 fitocoğrafik bölge için ayrı ayrı Tablo 2.1.'de verilmiştir.

Tablo 2.1. *Acer negundo* L. türü lif karakterlerine ait veriler

Bölgeler	Değerler	Ortalama	Std. Sapma	Max. Değer	Min. Değer
Akdeniz	Lif Uzunluğu (L)	0,399	0,192	0,963	0,156
	Lif Genişliği (D)	0,014	0,003	0,022	0,006
	Lümen Genişliği (d)	0,007	0,002	0,013	0,002
	Çeper Kalınlığı (W)	0,004	0,001	0,006	0,002
Avrupa-Sibirya	Lif Uzunluğu (L)	0,416	0,151	0,965	0,192
	Lif Genişliği (D)	0,017	0,004	0,031	0,009
	Lümen Genişliği (d)	0,008	0,002	0,014	0,003
	Çeper Kalınlığı (W)	0,005	0,002	0,009	0,001
İran-Turan	Lif Uzunluğu (L)	0,518	0,150	0,981	0,225
	Lif Genişliği (D)	0,017	0,003	0,033	0,010
	Lümen Genişliği (d)	0,008	0,002	0,013	0,003
	Çeper Kalınlığı (W)	0,005	0,001	0,012	0,003

Acer negundo L. türünün ortalama lif uzunluğu Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,399 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,416 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,518 μm olarak tespit edilmiştir. Standart sapma verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,192 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,151 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,150 μm olarak belirlenmiştir. Maksimum değer Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,963 μm , Avrupa-Sibirya

Fitocoğrafik Bölgesinde 0,965 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,981 µm ve minimum değer ise Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,156 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,192 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,225 µm olarak ölçülmüştür.

Acer negundo L. türünün ortalama lif genişliği Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,014 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,017 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,017 µm olarak tespit edilmiştir. Standart sapma verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,003 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,004 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,003 µm olarak belirlenmiştir. Maksimum değer Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,022 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,031 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,033 µm ve minimum değer ise Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,006 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,009 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,010 µm olarak ölçülmüştür.

Acer negundo L. türünün ortalama lümen genişliği Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,007 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,008 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,008 µm olarak tespit edilmiştir. Standart sapma verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,002 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,002 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,002 µm olarak belirlenmiştir. Maksimum değer Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,013 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,014 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,013 µm ve minimum değer ise Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,002 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,003 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,003 µm olarak ölçülmüştür.

Acer negundo L. türünün ortalama çeper kalınlığı Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,004 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,005 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,005 µm olarak tespit edilmiştir. Standart sapma verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,001 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,002 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,001 µm olarak belirlenmiştir. Maksimum değer Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,006 µm, Avrupa-Sibirya

Fitocoğrafik Bölgesinde 0,009 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,012 μm ve minimum değer ise Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,002 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,001 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,003 μm olarak ölçülmüştür.

Acer negundo L. türüne ait lif karakterlerine dayanılarak hesaplanan keçeleşme oranı, elastiklik katsayısı, rijidite katsayısı, mühlstep oranı, runkel oranı ve F faktörü gibi veriler 3 fitocoğrafik bölge için ayrı ayrı Tablo 2.2.'de verilmiştir.

Tablo 2.2. *Acer negundo* L. türü lif karakterlerine dayanılarak hesaplanan oranlar

Bölgeler	Akdeniz	Avrupa-Sibirya	İran-Turan
Keçeleşme oranı	28,773	24,101	29,755
Elastiklik katsayısı	47,118	44,307	44,542
Rijidite katsayısı	26,441	27,846	27,729
Mühlstep oranı	77,799	80,369	80,160
Runkel oranı	1,122	1,257	1,245
F Faktörü	10882,107	8654,886	10730,801

Acer negundo L. türünün ortalama keçeleşme oranı Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 28,773 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 24,101 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 29,755 μm olarak tespit edilmiştir. Elastiklik katsayısı verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 47,118 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 44,307 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 44,542 μm olarak belirlenmiştir. Rijidite katsayısı verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 26,441 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 27,846 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 27,729 μm olarak belirlenmiştir. Mühlstep oranı verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 77,799 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 80,369 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 80,160 μm olarak belirlenmiştir. Runkel oranı verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 1,122 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 1,257 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 1,245 μm olarak belirlenmiştir. F faktörü verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 10882,107 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 8654,886 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 10730,801 μm olarak belirlenmiştir.

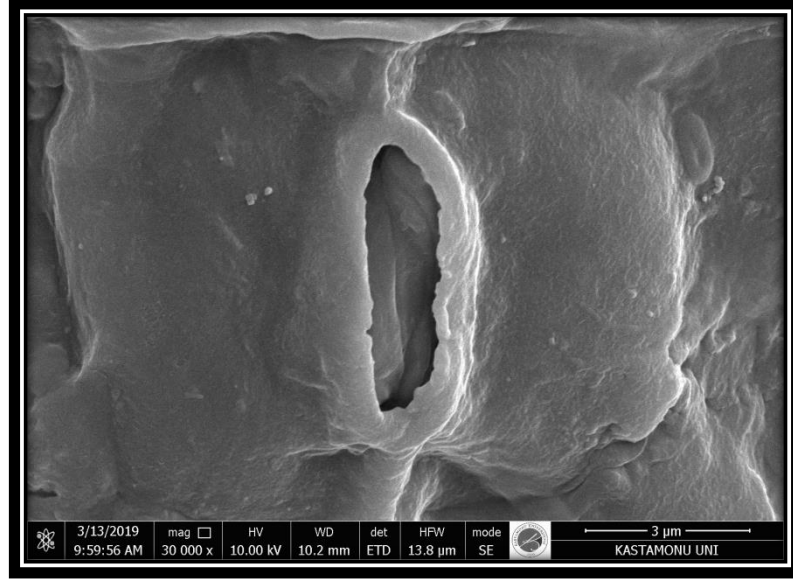
Acer negundo L. türüne ait stomapor genişliği, stomapor boyu, stoma genişliği ve stoma boyu ölçümleri Tablo 2.3.'de verilmiştir.

Tablo 2.3. *Acer negundo* L. türüne ait stoma ölçümleri

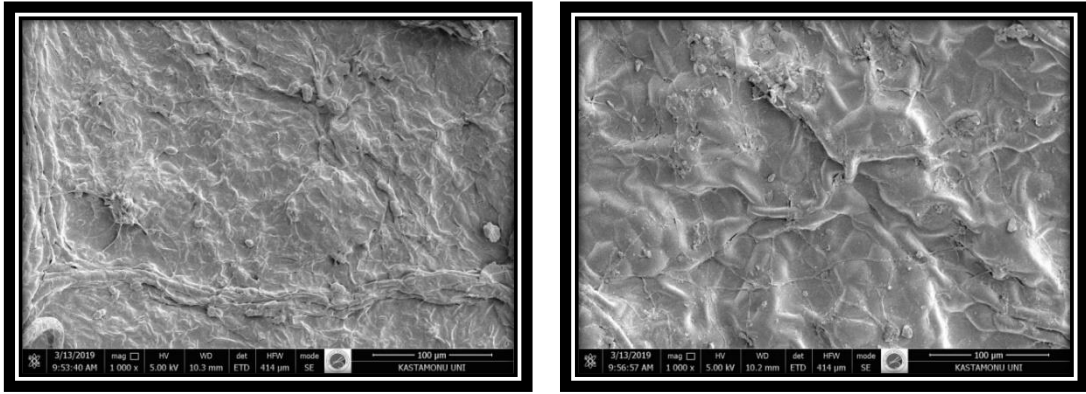
<i>Acer negundo</i> L.	Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesi			Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesi			İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesi		
Stomapor genişliği	3,448	4,953	5,288	4,773	5,155	4,038	3,661	4,106	3,132
Stomapor boyu	17,192	12,823	12,068	19,163	15,488	13,705	21,446	16,002	16,033
Stoma genişliği	16,606	11,541	13,505	19,858	12,389	14,845	19,075	14,517	14,482
Stoma boyu	28,565	25,069	27,854	26,376	24,945	24,099	38,776	26,025	26,145

Acer negundo L. türü için Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde stomapor genişliği 3 ölçümde sırasıyla 3,448 µm, 4,953 µm ve 5,288 µm, stomapor boyu 17,192 µm, 12,823 µm ve 12,068 µm, stoma genişliği 16,606 µm, 11,541 µm ve 13,505 µm ve stoma boyu 28,565 µm, 25,069 µm ve 27,854 µm olarak ölçülmüştür. Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 3 ölçümde sırasıyla stomapor genişliği 5,288 µm, 4,773 µm ve 5,155 µm, stomapor boyu 19,163 µm, 15,488 µm ve 13,705 µm, stoma genişliği 19,858 µm, 12,389 µm ve 14,845 µm ve stoma boyu 26,376 µm, 24,945 µm ve 24,099 µm olarak ölçülmüştür. İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde stomapor genişliği 3 ölçümde sırasıyla 3,661 µm, 4,106 µm ve 3,132 µm, stomapor boyu 21,446 µm, 16,002 µm ve 16,033 µm, stoma genişliği 19,075 µm, 14,517 µm ve 14,482 µm ve stoma boyu 38,776 µm, 26,025 µm ve 26,145 µm olarak ölçülmüştür.

Acer negundo L. türünün Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinden alınan örneklerine ait yapraklardan elde edilen SEM görüntüleri Fotoğraf 5.1.'de ve Fotoğraf 5.2.'de verilmiştir. Scanning Elektron Mikroskobu ile yaprak örneklerinden genel stoma görüntüsü, yaprak alt yüzü görüntüsü ve yaprak üst yüzü görüntüsü elde edilmiştir.



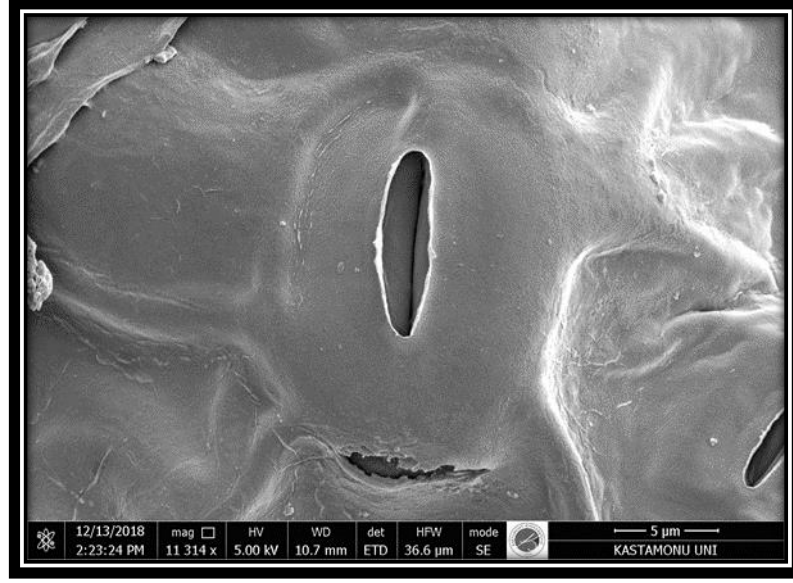
Fotoğraf 5.1. *Acer negundo* L. Türü Stoma Görüntüsü



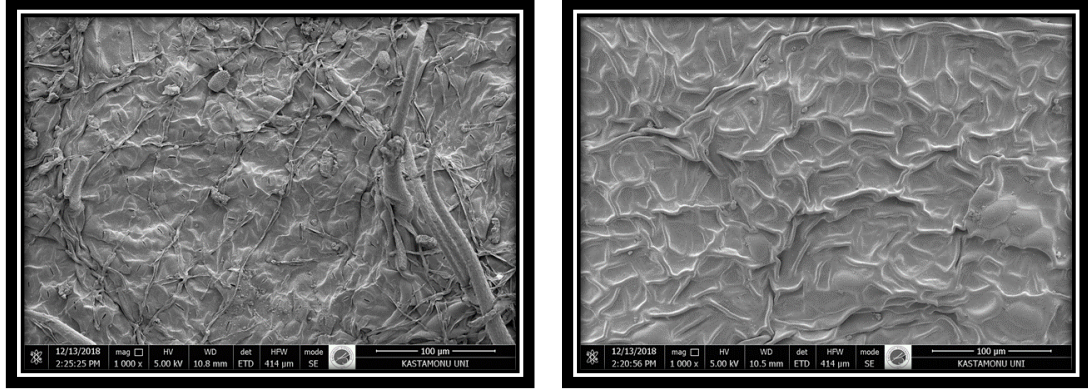
Fotoğraf 5.2. *Acer negundo* L. Türü Yaprak Alt ve Üst Yüzü Görüntüsü

Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinden alınan *Acer negundo* L. türü yaprak alt ve üst yüzü epidermis incelemesinde, epidermin düzgün bir yapıda olduğu ve hem alt hem de üst yüzde tüylenmenin olmadığı gözlemlenmiştir (Fotoğraf 5.2.). Stomaların sadece yaprak alt yüzeyinde bulunması hipostomatik tip yaprak özelliğinin olduğunu göstermektedir. Amaryllis tipi stomaya sahiptir (Algan ve Toker, 2004).

Acer negundo L. türünün Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinden alınan örneklerine ait yapraklardan elde edilen SEM görüntüleri Fotoğraf 5.3'de ve Fotoğraf 5.4.'dd verilmiştir. Scanning Elektron Mikroskobu ile yaprak örneklerinden genel stoma görüntüsü, yaprak alt yüzü görüntüsü ve yaprak üst yüzü görüntüsü elde edilmiştir.



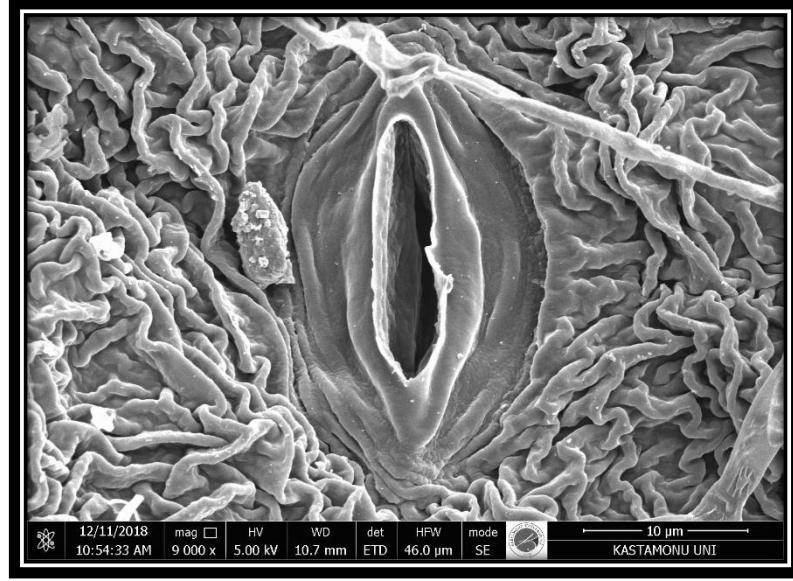
Fotoğraf 5.3. *Acer negundo* L. Türü Stoma Görüntüsü



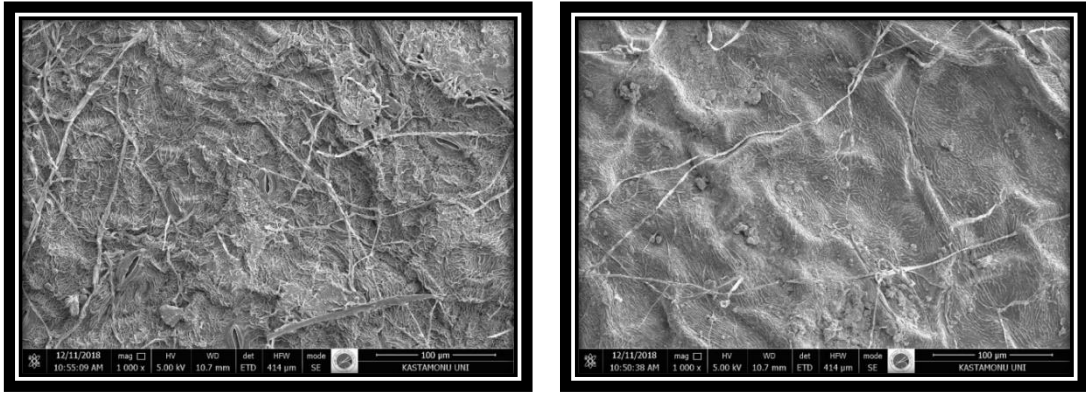
Fotoğraf 5.4. *Acer negundo* L. Türü Yaprak Alt ve Üst Yüzü Görüntüsü

Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinden alınan *Acer negundo* L. türü yaprak alt ve üst yüzü epidermis incelemesinde, epidermin düzgün bir yapıda olduğu ve hem alt hem de üst yüzde tüylenmenin olmadığı gözlemlenmiştir (Fotoğraf 5.4.). Stomaların sadece yaprak alt yüzeyinde bulunması hipostomatik tip yaprak özelliğinin olduğunu göstermektedir. Amaryllis tipi stomaya sahiptir (Algan ve Toker, 2004).

Acer negundo L. türünün İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinden alınan örneklerine ait yapraklardan elde edilen SEM görüntüleri Fotoğraf 5.6.'da ve şekil 5.7.'de verilmiştir. Scanning Elektron Mikroskobu ile yaprak örneklerinden genel stoma görüntüsü, yaprak alt yüzü görüntüsü ve yaprak üst yüzü görüntüsü elde edilmiştir.



Fotoğraf 5.6. *Acer negundo* L. Türü Stoma Görüntüsü



Fotoğraf 5.7. *Acer negundo* L. Türü Yaprak Alt ve Üst Yüzü Görüntüsü

İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinden alınan *Acer negundo* L. türü yaprak alt ve üst yüzü epidermis incelemesinde, epidermisin kıvrıklı bir yapıda olduğu ve hem alt hem de üst yüzde tüylenmenin olmadığı gözlemlenmiştir (Fotoğraf 5.7.). Stomaların sadece yaprak alt yüzeyinde bulunması hipostomatik tip yaprak özelliğinin olduğunu göstermektedir. Amaryllis tipi stomaya sahiptir (Algan ve Toker, 2004).

5.2. *Berberis thunbergii* DC. Türüne Ait Bulgular

Berberis thunbergii DC. türüne ait lif uzunluğu, lif genişliği ve lümen genişliği verileri alınırken 150 ölçüm yapılmıştır. Bu verilere dayanarak çeper kalınlığı, keçeleşme oranı, elastiklik katsayısı, rijidite katsayısı, mülstep oranı, runkel oranı ve f faktörü değerleri hesaplanmıştır.

Berberis thunbergii DC.türüne ait lif uzunluğu, lif genişliği, lümen genişliği ve çeper kalınlığı gibi veriler 3 fitocoğrafik bölge için ayrı ayrı Tablo 3.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.1. *Berberis thunbergii* DC. türü lif karakterlerine ait veriler

Bölgeler	Değerler	Ortalama	Std. Sapma	Max. Değer	Min. Değer
Akdeniz	L	0,323	0,122	0,930	0,164
	D	0,015	0,003	0,029	0,007
	d	0,007	0,002	0,018	0,003
	W	0,004	0,001	0,008	0,002
Avrupa-Sibirya	L	0,305	0,117	0,968	0,165
	D	0,017	0,006	0,051	0,009
	d	0,008	0,005	0,037	0,003
	W	0,004	0,001	0,010	0,002
İran-Turan	L	0,544	0,175	0,951	0,191
	D	0,016	0,004	0,033	0,009
	d	0,008	0,004	0,022	0,003
	W	0,004	0,001	0,007	0,002

Berberis thunbergii DC.türünün ortalama lif uzunluğu Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,323 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,305 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,544 μm olarak tespit edilmiştir. Standart sapma verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,122 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,117 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,175 μm olarak belirlenmiştir. Maksimum değer Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,930 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,968 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,951 μm ve minimum değer ise Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,164 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,165 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,191 μm olarak ölçülmüştür.

Berberis thunbergii DC. türünün ortalama lif genişliği Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,015 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,017 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,016 µm olarak tespit edilmiştir. Standart sapma verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,003 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,006 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,004 µm olarak belirlenmiştir. Maksimum değer Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,029 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,051 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,033 µm ve minimum değer ise Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,007 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,009 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,009 µm olarak ölçülmüştür.

Berberis thunbergii DC. türünün ortalama lümen genişliği Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,007 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,008 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,008 µm olarak tespit edilmiştir. Standart sapma verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,002 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,005 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,004 µm olarak belirlenmiştir. Maksimum değer Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,018 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,037 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,022 µm ve minimum değer ise Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,003 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,003 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,003 µm olarak ölçülmüştür.

Berberis thunbergii DC. türünün ortalama çeper kalınlığı Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,004 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,004 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,004 µm olarak tespit edilmiştir. Standart sapma verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,001 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,001 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,001 µm olarak belirlenmiştir. Maksimum değer Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,008 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,010 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,007 µm ve minimum değer ise Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,002 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,002 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,002 µm olarak ölçülmüştür.

Berberis thunbergii DC. türüne ait lif karakterlerine dayanılarak hesaplanan keçeleşme oranı, elastiklik katsayısı, rijidite katsayısı, mühlstep oranı, runkel oranı ve F faktörü gibi veriler 3 fitocoğrafik bölge için ayrı ayrı Tablo 3.2.'de verilmiştir.

Tablo 3.2. *Berberis thunbergii* DC. türü lif karakterlerine dayanılarak hesaplanan oranlar

Bölgeler	Akdeniz	Avrupa-Sibirya	İran-Turan
Keçeleşme oranı	21,650	18,359	34,026
Elastiklik katsayısı	46,229	47,455	52,397
Rijidite katsayısı	26,885	26,273	23,802
Mühlstep oranı	78,628	77,480	72,546
Runkel oranı	1,163	1,107	0,909
F Faktörü	8052,780	6987,948	14295,622

Berberis thunbergii DC. türünün ortalama keçeleşme oranı Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 21,650 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 18,359 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 34,026 µm olarak tespit edilmiştir. Elastiklik katsayısı verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 46,229 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 47,455 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 52,397 µm olarak belirlenmiştir. Rijidite katsayısı verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 26,885 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 26,273 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 23,802 µm olarak belirlenmiştir. Mühlstep oranı verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 78,628 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 77,480 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 72,546 µm olarak belirlenmiştir. Runkel oranı verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 1,163 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 1,107 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,909 µm olarak belirlenmiştir. F faktörü verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 8052,780 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 6987,948 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 14295,622 µm olarak belirlenmiştir.

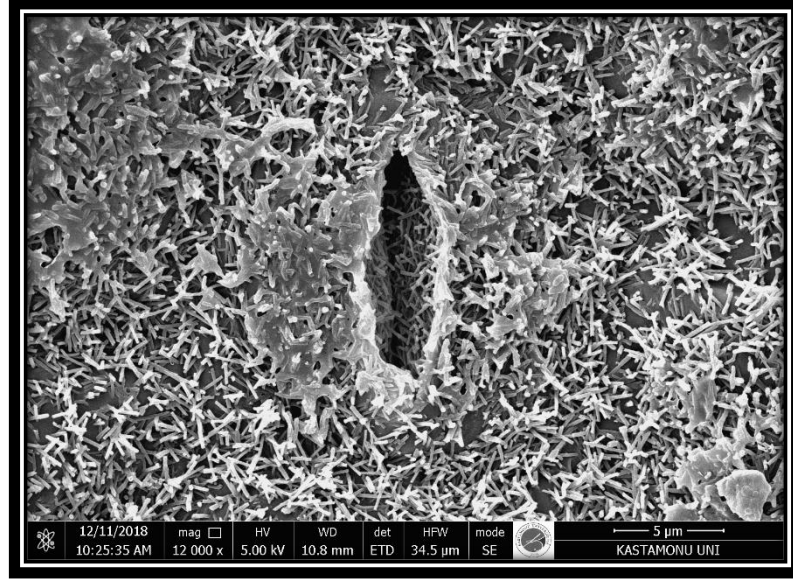
Berberis thunbergii DC. türüne ait stomapor genişliği, stomapor boyu, stoma genişliği ve stoma boyu ölçümleri Tablo 3.3.'de verilmiştir.

Tablo 3.3. *Berberis thunbergii* DC. türüne ait stoma ölçümleri

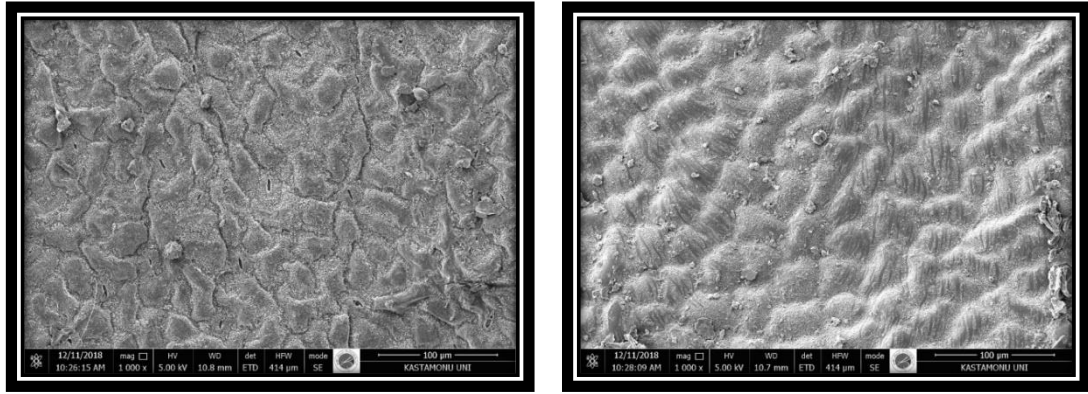
<i>Berberis thunbergii</i> DC.	Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesi			Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesi			İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesi		
Stomapor genişliği	7,347	3,261	2,051	3,969	3,822	4,117	5,081	3,607	3,243
Stomapor boyu	20,587	10,896	8,669	12,040	12,619	15,222	8,666	7,698	7,252
Stoma genişliği	30,729	10,312	6,896	15,098	6,486	12,087	22,494	18,778	18,378
Stoma boyu	35,739	19,893	12,948	21,232	16,835	26,153	24,942	21,612	20,196

Berberis thunbergii DC. türü için Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde stomapor genişliği 3 ölçümde sırasıyla 7,347 μm , 3,261 μm ve 2,051 μm , stomapor boyu 20,587 μm , 10,896 μm ve 8,669 μm , stoma genişliği 30,729 μm , 10,312 μm ve 6,896 μm ve stoma boyu 35,739 μm , 19,893 μm ve 12,948 μm olarak ölçülmüştür. Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 3 ölçümde sırasıyla stomapor genişliği 3,696 μm , 3,822 μm ve 4,117 μm , stomapor boyu 12,040 μm , 12,619 μm ve 15,222 μm , stoma genişliği 15,098 μm , 6,486 μm ve 12,087 μm ve stoma boyu 21,232 μm , 16,835 μm ve 26,153 μm olarak ölçülmüştür. İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde stomapor genişliği 3 ölçümde sırasıyla 5,081 μm , 3,607 μm ve 3,243 μm , stomapor boyu 8,666 μm , 7,698 μm ve 7,252 μm , stoma genişliği 22,494 μm , 18,778 μm ve 18,378 μm ve stoma boyu 24,942 μm , 21,612 μm ve 20,196 μm olarak ölçülmüştür.

Berberis thunbergii DC. türünün Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinden alınan örneklerine ait yapraklardan elde edilen SEM görüntüleri Fotoğraf 5.8.'de ve Fotoğraf 5.9.'da verilmiştir. Scanning Elektron Mikroskobu ile yaprak örneklerinden genel stoma görüntüsü, yaprak alt yüzü görüntüsü ve yaprak üst yüzü görüntüsü elde edilmiştir.



Fotoğraf 5.8. *Berberis thunbergii* DC. Türü Stoma Görüntüsü

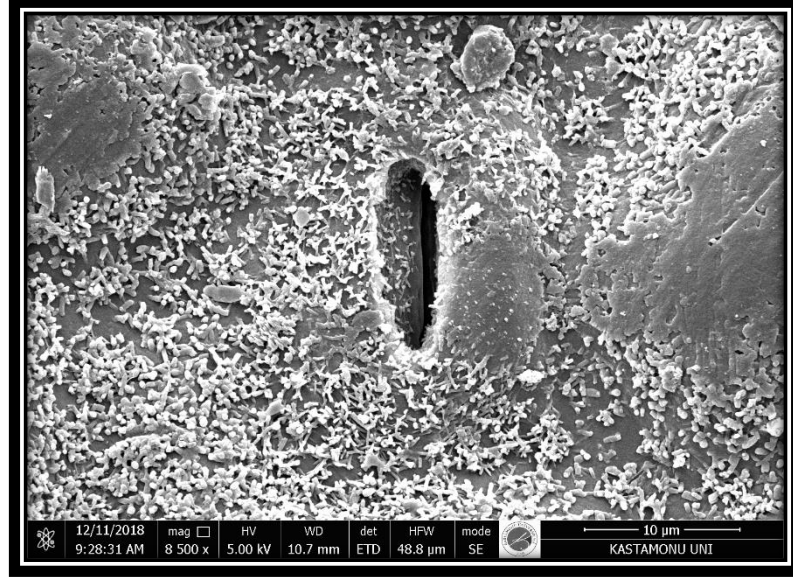


Fotoğraf 5.9. *Berberis thunbergii* DC. Türü Yaprak Alt ve Üst Yüzü Görüntüsü

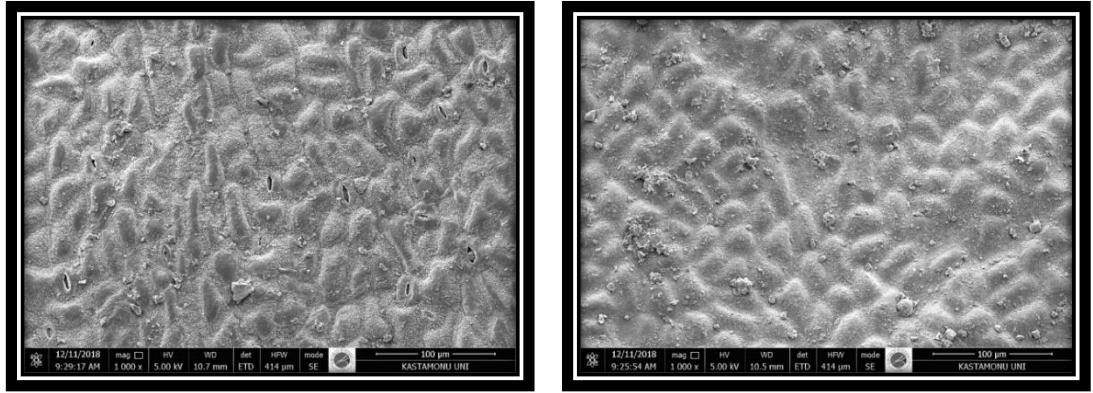
Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinden alınan *Berberis thunbergii* DC. türü yaprak alt ve üst yüzü epidermis incelemesinde, epidermin dalgalı bir yapıda olduğu ve hem alt hem de üst yüzde tüylenmenin olduğu gözlemlenmiştir (Fotoğraf 5.9.). Stomaların sadece yaprak alt yüzeyinde bulunması hipostomatik tip yaprak özelliğinin olduğunu göstermektedir. Amaryllis tipi stomaya sahiptir (Algan ve Toker, 2004).

Berberis thunbergii DC. türünün Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinden alınan örneklerine ait yapraklardan elde edilen SEM görüntüleri Fotoğraf 5.10.'da ve Fotoğraf 5.11.'de verilmiştir. Scanning Elektron Mikroskobu ile yaprak örneklerinden

genel stoma görüntüsü, yaprak alt yüzü görüntüsü ve yaprak üst yüzü görüntüsü elde edilmiştir.



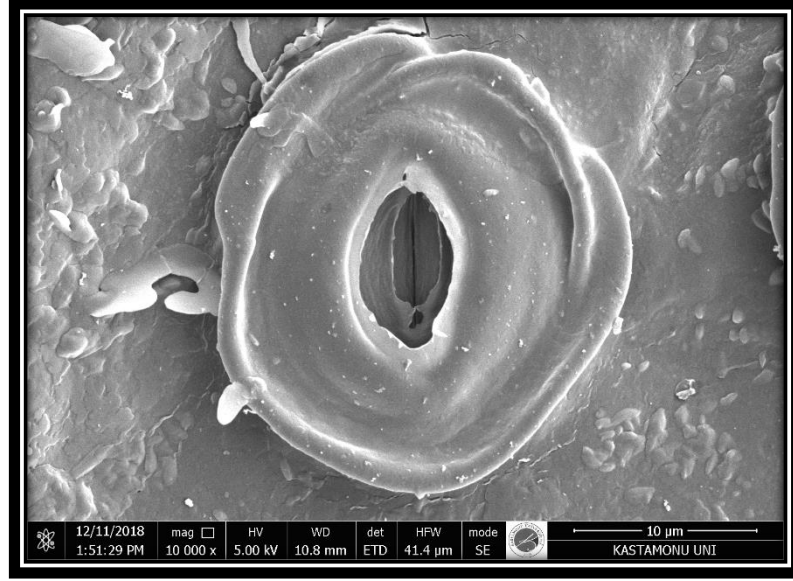
Fotoğraf 5.10. *Berberis thunbergii* DC. Türü Stoma Görüntüsü



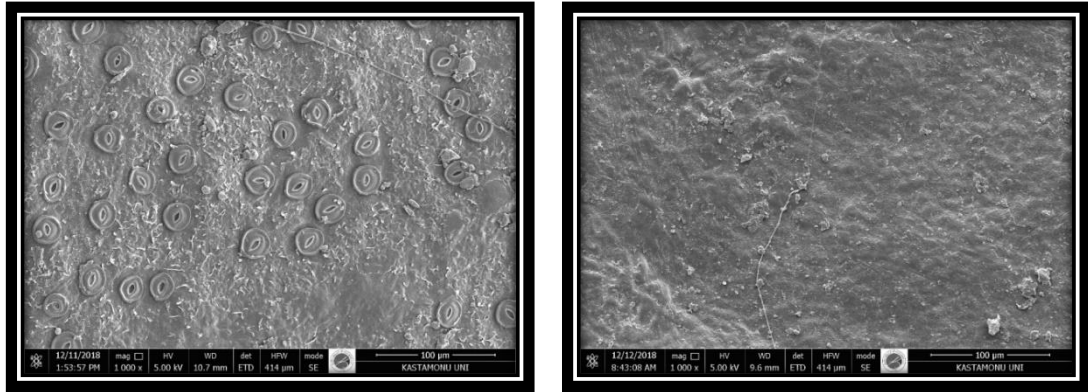
Fotoğraf 5.11. *Berberis thunbergii* DC. Türü Yaprak Alt ve Üst Yüzü Görüntüsü

Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinden alınan *Berberis thunbergii* DC. türü yaprak alt ve üst yüzü epidermis incelemesinde, epiderminin dalgalı bir yapıda olduğu ve hem alt hem de üst yüzde tüylenmenin olduğu gözlemlenmiştir (Fotoğraf 5.11.). Stomaların sadece yaprak alt yüzeyinde bulunması hipostomatik tip yaprak özelliğinin olduğunu göstermektedir. Amaryllis tipi stomaya sahiptir (Algan ve Toker, 2004).

Berberis thunbergii DC. türünün İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinden alınan örneklerine ait yapraklardan elde edilen SEM görüntüleri Fotoğraf 5.12.'de ve Fotoğraf 5.13.'de verilmiştir. Scanning Elektron Mikroskobu ile yaprak örneklerinden genel stoma görüntüsü, yaprak alt yüzü görüntüsü ve yaprak üst yüzü görüntüsü elde edilmiştir.



Fotoğraf 5.12. *Berberis thunbergii* DC. Türü Stoma Görüntüsü



Fotoğraf 5.13. *Berberis thunbergii* DC. Türü Yaprak Alt ve Üst Yüzü Görüntüsü

İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinden alınan *Berberis thunbergii* DC. türü yaprak alt ve üst yüzü epidermis incelemesinde, epiderminin dalgalı bir yapıda olduğu ve hem alt hem de üst yüzde tüylenmenin olmadığı gözlemlenmiştir (Fotoğraf 5.13.). Stomaların

sadece yaprak alt yüzeyinde bulunması hipostomatik tip yaprak özelliğinin olduğunu göstermektedir. Amaryllis tipi stomaya sahiptir (Algan ve Toker, 2004).

5.3. *Populus alba* L. Türüne Ait Bulgular

Populus alba L. türüne ait lif uzunluğu, lif genişliği ve lümen genişliği verileri alınırken 150 ölçüm yapılmıştır. Bu verilere dayanarak çeper kalınlığı, keçeleşme oranı, elastiklik katsayısı, rijidite katsayısı, mülstep oranı, runkel oranı ve f faktörü değerleri hesaplanmıştır.

Populus alba L. türüne ait lif uzunluğu, lif genişliği, lümen genişliği ve çeper kalınlığı gibi veriler 3 fitocoğrafik bölge için ayrı ayrı Tablo 4.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.1. *Populus alba* L. türü lif karakterlerine ait veriler

Bölgeler	Değerler	Ortalama	Std. Sapma	Max. Değer	Min. Değer
Akdeniz	L	0,551	0,144	0,998	0,251
	D	0,022	0,007	0,063	0,011
	d	0,010	0,003	0,027	0,003
	W	0,006	0,003	0,018	0,001
Avrupa-Sibirya	L	0,529	0,189	0,992	0,192
	D	0,016	0,004	0,029	0,008
	d	0,007	0,002	0,014	0,003
	W	0,004	0,001	0,009	0,002
İran-Turan	L	0,434	0,115	0,996	0,232
	D	0,014	0,003	0,024	0,008
	d	0,007	0,002	0,017	0,003
	W	0,004	0,001	0,008	0,002

Populus alba L. türünün ortalama lif uzunluğu Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,551 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,529 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,434 μm olarak tespit edilmiştir. Standart sapma verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,144 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,189 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,115 μm olarak belirlenmiştir. Maksimum değer Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,998 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,992 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,996 μm ve minimum değer ise Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,251 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik

Bölgesinde 0,192 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,232 µm olarak ölçülmüştür.

Populus alba L. türünün ortalama lif genişliği Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,022 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,016 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,014 µm olarak tespit edilmiştir. Standart sapma verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,007 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,004 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,003 µm olarak belirlenmiştir. Maksimum değer Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,063 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,029 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,024 µm ve minimum değer ise Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,011 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,008 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,008 µm olarak ölçülmüştür.

Populus alba L. türünün ortalama lümen genişliği Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,010 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,007 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,007 µm olarak tespit edilmiştir. Standart sapma verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,003 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,002 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,002 µm olarak belirlenmiştir. Maksimum değer Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,027 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,014 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,017 µm ve minimum değer ise Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,003 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,003 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,003 µm olarak ölçülmüştür.

Populus alba L. türünün ortalama çeper kalınlığı Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,006 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,004 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,004 µm olarak tespit edilmiştir. Standart sapma verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,003 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,001 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,001 µm olarak belirlenmiştir. Maksimum değer Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,018 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,009 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,008 µm ve minimum değer ise Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,001 µm, Avrupa-Sibirya

Fitocoğrafik Bölgesinde 0,002 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,002 μm olarak ölçülmüştür.

Populus alba L. türüne ait lif karakterlerine dayanılarak hesaplanan keçeleşme oranı, elastiklik katsayısı, rijidite katsayısı, mühlstep oranı, runkel oranı ve F faktörü gibi veriler 3 fitocoğrafik bölge için ayrı ayrı Tablo 4.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.2. *Populus alba* L. türü lif karakterlerine dayanılarak hesaplanan oranlar

Bölgeler	Akdeniz	Avrupa-Sibirya	İran-Turan
Keçeleşme oranı	25,445	33,681	29,939
Elastiklik katsayısı	44,578	42,948	48,504
Rijidite katsayısı	27,711	28,526	25,748
Mühlstep oranı	80,128	81,555	76,473
Runkel oranı	1,243	1,328	1,062
F Faktörü	9182,435	11807,297	11627,882

Populus alba L. türünün ortalama keçeleşme oranı Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 25,445 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 33,681 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 29,939 μm olarak tespit edilmiştir. Elastiklik katsayısı verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 44,578 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 42,948 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 48,504 μm olarak belirlenmiştir. Rijidite katsayısı verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 27,711 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 28,526 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 25,748 μm olarak belirlenmiştir. Mühlstep oranı verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 80,128 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 81,555 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 76,473 μm olarak belirlenmiştir. Runkel oranı verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 1,243 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 1,328 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 1,062 μm olarak belirlenmiştir. F faktörü verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 9182,435 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 11807,297 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 11627,882 μm olarak belirlenmiştir.

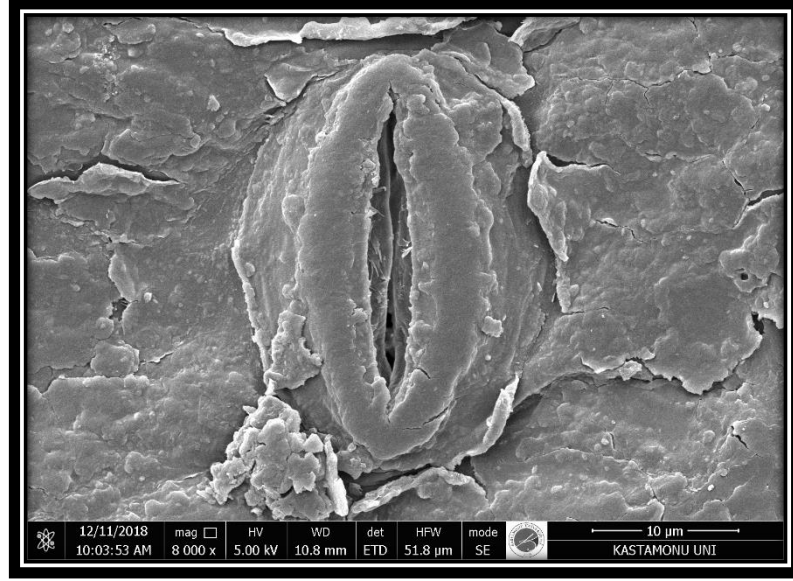
Populus alba L. türüne ait stomapor genişliği, stomapor boyu, stoma genişliği ve stoma boyu ölçümleri Tablo 4.3.'de verilmiştir.

Tablo 4.3. *Populus alba* L. türüne ait stoma ölçümleri

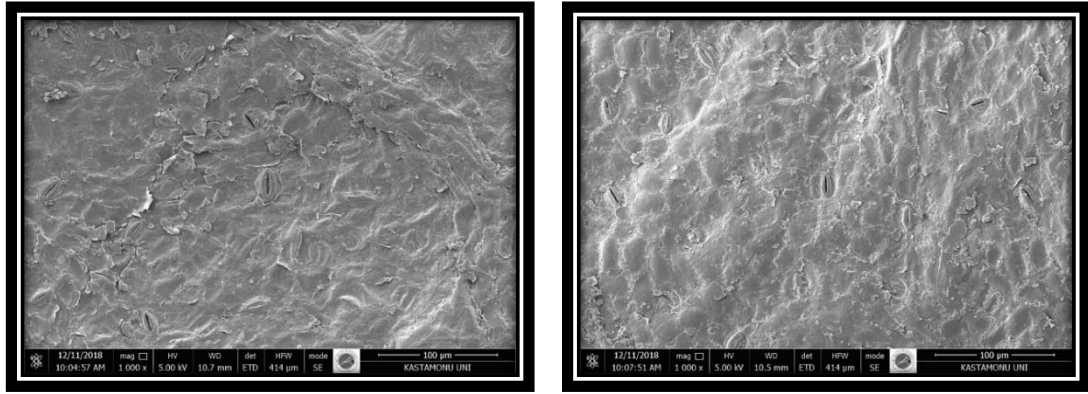
<i>Populus alba</i> L.	Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesi			Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesi			İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesi		
Stomapor genişliği	3,017	2,530	2,162	2,696	2,396	2,162	4,644	4,731	2,688
Stomapor boyu	20,475	14,895	15,685	14,424	14,035	7,644	27,236	27,852	12,948
Stoma genişliği	13,641	15,885	9,745	14,363	14,925	9,617	15,272	22,924	11,405
Stoma boyu	27,949	21,978	19,467	19,957	20,000	16,360	33,750	35,832	20,494

Populus alba L. türü için Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde stomapor genişliği 3 ölçümde sırasıyla 3,017 µm, 2,530 µm ve 2,162 µm, stomapor boyu 20,475 µm, 14,895 µm ve 15,685 µm, stoma genişliği 13,641 µm, 15,885 µm ve 9,745 µm ve stoma boyu 27,949 µm, 21,978 µm ve 19,467 µm olarak ölçülmüştür. Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 3 ölçümde sırasıyla stomapor genişliği 2,696 µm, 2,396 µm ve 2,162 µm, stomapor boyu 20,475 µm, 14,895 µm ve 15,685 µm, stoma genişliği 14,363 µm, 14,925 µm ve 9,617 µm ve stoma boyu 19,957 µm, 20,000 µm ve 16,360 µm olarak ölçülmüştür. İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde stomapor genişliği 3 ölçümde sırasıyla 4,644 µm, 4,731 µm ve 2,688 µm, stomapor boyu 27,236 µm, 27,852 µm ve 12,948 µm, stoma genişliği 15,272 µm, 22,924 µm ve 11,405 µm ve stoma boyu 33,750 µm, 35,832 µm ve 20,494 µm olarak ölçülmüştür.

Populus alba L. türünün Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinden alınan örneklerine ait yapraklardan elde edilen SEM görüntüleri Fotoğraf 5.14'de ve Fotoğraf 5.15.'te verilmiştir. Scanning Elektron Mikroskobu ile yaprak örneklerinden genel stoma görüntüsü, yaprak alt yüzü görüntüsü ve yaprak üst yüzü görüntüsü elde edilmiştir.



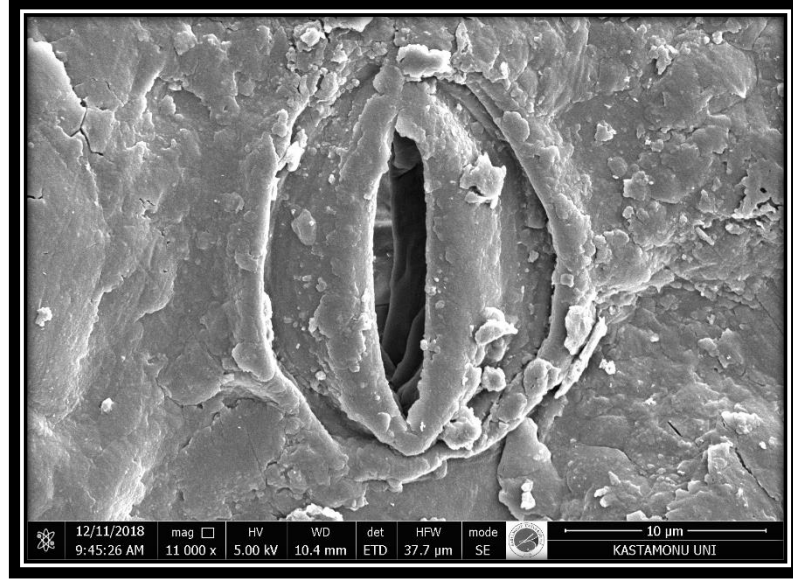
Fotoğraf 5.14. *Populus alba* L. Türü Stoma Görüntüsü



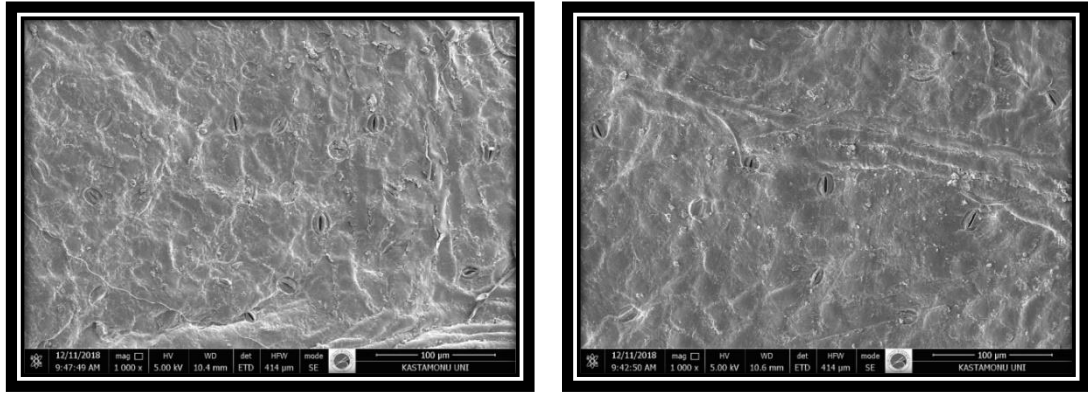
Fotoğraf 5.15. *Populus alba* L. Türü Yaprak Alt ve Üst Yüzü Görüntüsü

Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinden alınan *Populus alba* L. türü yaprak alt ve üst yüzü epidermis incelemesinde, epidermin düzgün bir yapıda olduğu ve hem alt hem de üst yüzde tüylenmenin olmadığı gözlemlenmiştir (Fotoğraf 5.15.). Stomaların hem yaprak alt hem de üst yüzeyinde bulunması amfistomatik tip yaprak özelliğinin olduğunu göstermektedir. Gramineae tipi stomaya sahiptir (Algan ve Toker, 2004).

Populus alba L. türünün Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinden alınan örneklerine ait yapraklardan elde edilen SEM görüntüleri Fotoğraf 5.16'da ve Fotoğraf 5.17.'de verilmiştir. Scanning Elektron Mikroskobu ile yaprak örneklerinden genel stoma görüntüsü, yaprak alt yüzü görüntüsü ve yaprak üst yüzü görüntüsü elde edilmiştir.



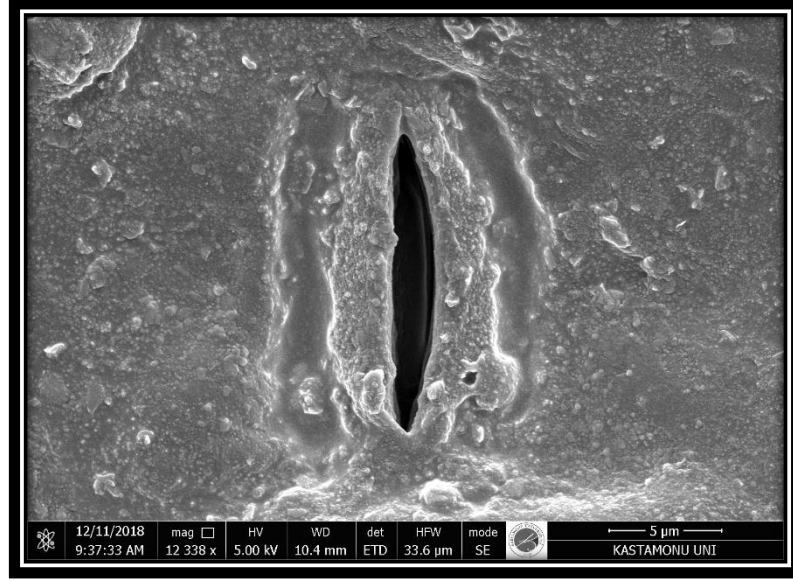
Fotoğraf 5.16. *Populus alba* L. Türüne Ait Stoma Görüntüsü



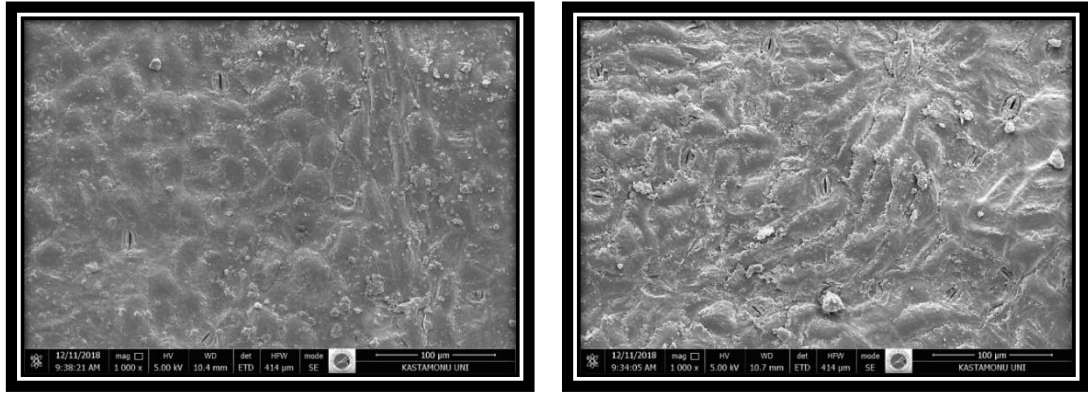
Fotoğraf 5.17. *Populus alba* L. Türü Yaprak Alt ve Üst Yüzü Görüntüsü

Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinden alınan *Populus alba* L. türü yaprak alt ve üst yüzü epidermis incelemesinde, epiderminin düzgün bir yapıda olduğu ve hem alt hem de üst yüzde tüylenmenin olmadığı gözlemlenmiştir (Fotoğraf 5.17.). Stomaların hem yaprak alt hem de üst yüzeyinde bulunması amfistomatik tip yaprak özelliğinin olduğunu göstermektedir. Gramineae tipi stomaya sahiptir (Algan ve Toker, 2004).

Populus alba L. türünün İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinden alınan örneklerine ait yapraklardan elde edilen SEM görüntüleri Fotoğraf 5.18'de ve Fotoğraf 5.19'da verilmiştir. Scanning Elektron Mikroskobu ile yaprak örneklerinden genel stoma görüntüsü, yaprak alt yüzü görüntüsü ve yaprak üst yüzü görüntüsü elde edilmiştir.



Fotoğraf 5.18. *Populus alba* L. Türü Stoma Görüntüsü



Fotoğraf 5.19. *Populus alba* L. Türü Yaprak Alt ve Üst Yüzü Görüntüsü

İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinden alınan *Populus alba* L. türü yaprak alt ve üst yüzü epidermis incelemesinde, epidermisin düzgün bir yapıda olduğu ve hem alt hem de üst yüzde tüylenmenin olmadığı gözlemlenmiştir (Fotoğraf 5.19.). Stomaların hem yaprak alt hem de üst yüzeyinde bulunması amfistomatik tip yaprak özelliğinin olduğunu göstermektedir. Gramineae tipi stomaya sahiptir (Algan ve Toker, 2004).

5.4. *Rhus coriaria* L. Türüne Ait Bulgular

Rhus coriaria L. türüne ait lif uzunluğu, lif genişliği ve lümen genişliği verileri alınırken 150 ölçüm yapılmıştır. Bu verilere dayanarak çeper kalınlığı, keçeleşme oranı, elastiklik katsayısı, rijidite katsayısı, mülhstep oranı, runkel oranı ve f faktörü değerleri hesaplanmıştır.

Rhus coriaria L. türüne ait lif uzunluğu, lif genişliği, lümen genişliği ve çeper kalınlığı gibi veriler 3 fitocoğrafik bölge için ayrı ayrı Tablo 5.1.'de verilmiştir.

Tablo 5.1. *Rhus coriaria* L. türü lif karakterlerine ait veriler

Bölgeler	Değerler	Ortalama	Std. Sapma	Max. Değer	Min. Değer
Akdeniz	L	0,371	0,142	0,996	0,163
	D	0,014	0,004	0,029	0,006
	d	0,007	0,003	0,017	0,003
	W	0,004	0,002	0,009	0,001
Avrupa-Sibirya	L	0,388	0,171	0,935	0,149
	D	0,019	0,006	0,037	0,009
	d	0,009	0,004	0,021	0,003
	W	0,005	0,002	0,012	0,001
İran-Turan	L	0,453	0,202	0,960	0,159
	D	0,018	0,006	0,045	0,009
	d	0,010	0,005	0,036	0,002
	W	0,004	0,001	0,008	0,002

Rhus coriaria L. türünün ortalama lif uzunluğu Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,371 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,388 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,453 μm olarak tespit edilmiştir. Standart sapma verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,142 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,171 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,202 μm olarak belirlenmiştir. Maksimum değer Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,996 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,935 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,960 μm ve minimum değer ise Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,163 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,149 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,159 μm olarak ölçülmüştür.

Rhus coriaria L. türünün ortalama lif genişliği Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,014 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,019 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,018 µm olarak tespit edilmiştir. Standart sapma verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,004 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,006 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,006 µm olarak belirlenmiştir. Maksimum değer Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,029 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,037 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,045 µm ve minimum değer ise Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,006 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,009 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,009 µm olarak ölçülmüştür.

Rhus coriaria L. türünün ortalama lümen genişliği Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,007 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,009 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,010 µm olarak tespit edilmiştir. Standart sapma verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,003 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,004 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,005 µm olarak belirlenmiştir. Maksimum değer Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,017 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,021 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,036 µm ve minimum değer ise Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,003 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,003 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,002 µm olarak ölçülmüştür.

Rhus coriaria L. türünün ortalama çeper kalınlığı Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,004 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,005 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,004 µm olarak tespit edilmiştir. Standart sapma verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,002 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,002 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,001 µm olarak belirlenmiştir. Maksimum değer Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,009 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,012 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,008 µm ve minimum değer ise Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 0,001 µm, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 0,001 µm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,002 µm olarak ölçülmüştür.

Rhus coriaria L. türüne ait lif karakterlerine dayanılarak hesaplanan keçeleşme oranı, elastiklik katsayısı, rijidite katsayısı, mühlstep oranı, runkel oranı ve F faktörü gibi veriler 3 fitocoğrafik bölge için ayrı ayrı Tablo 4.2.'de verilmiştir.

Tablo 5.2. *Rhus coriaria* L. türü lif karakterlerine dayanılarak hesaplanan oranlar

Bölgeler	Akdeniz	Avrupa-Sibirya	İran-Turan
Keçeleşme oranı	26,006	20,136	24,663
Elastiklik katsayısı	47,194	47,372	56,121
Rijidite katsayısı	26,403	26,314	21,940
Mühlstep oranı	77,728	77,559	68,505
Runkel oranı	1,119	1,111	0,782
F Faktörü	9849,601	7652,168	11241,060

Rhus coriaria L. türünün ortalama keçeleşme oranı Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 26,006 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 20,136 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 24,663 μm olarak tespit edilmiştir. Elastiklik katsayısı verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 47,194 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 47,372 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 56,121 μm olarak belirlenmiştir. Rijidite katsayısı verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 26,403 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 26,314 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 21,940 μm olarak belirlenmiştir. Mühlstep oranı verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 77,728 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 77,559 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 68,505 μm olarak belirlenmiştir. Runkel oranı verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 1,119 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 1,111 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 0,782 μm olarak belirlenmiştir. F faktörü verileri Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde 9849,601 μm , Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 7652,168 μm ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde 11241,060 μm olarak belirlenmiştir.

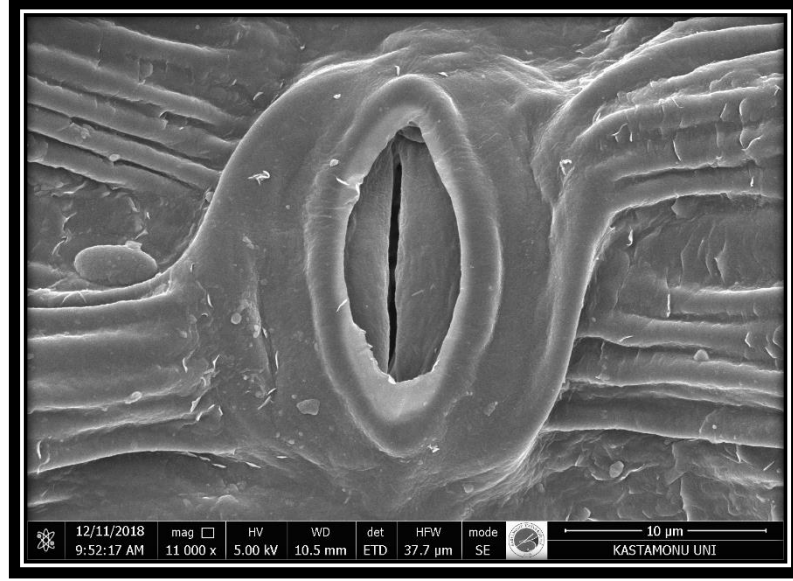
Rhus coriaria L. türüne ait stomapor genişliği, stomapor boyu, stoma genişliği ve stoma boyu ölçümleri Tablo 5.3.'de verilmiştir.

Tablo 5.3. *Rhus coriaria* L. türüne ait stoma ölçümleri

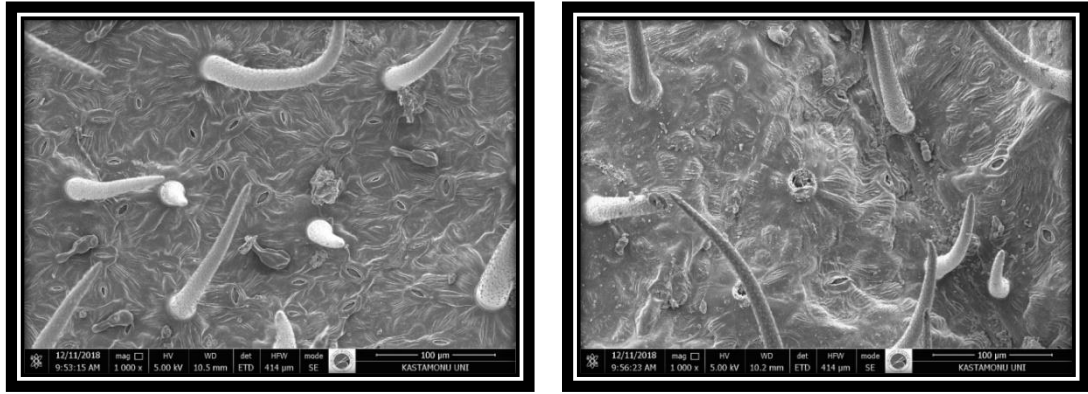
<i>Rhus coriaria</i> L.	Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesi			Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesi			İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesi		
Stomapor genişliği	5,053	2,372	7,333	4,464	4,338	4,767	5,257	6,855	6,122
Stomapor boyu	13,029	10,486	11,788	13,397	10,422	14,365	24,535	22,759	20,205
Stoma genişliği	11,983	11,111	12,835	16,776	13,723	16,445	14,888	14,204	15,448
Stoma boyu	20,896	18,452	21,739	28,281	20,463	27,930	31,368	30,008	27,075

Rhus coriaria L. türü için Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinde stomapor genişliği 3 ölçümde sırasıyla 5,053 µm, 2,372 µm ve 7,333 µm, stomapor boyu 13,029 µm, 10,486 µm ve 11,788 µm, stoma genişliği 11,983 µm, 11,111 µm ve 12,835 µm ve stoma boyu 20,896 µm, 18,452 µm ve 21,739 µm olarak ölçülmüştür. Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinde 3 ölçümde sırasıyla stomapor genişliği 4,464 µm, 4,338 µm ve 4,767 µm, stomapor boyu 13,397 µm, 10,422 µm ve 14,365 µm, stoma genişliği 16,776 µm, 13,723 µm ve 16,445 µm ve stoma boyu 28,281 µm, 20,463 µm ve 27,930 µm olarak ölçülmüştür. İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde stomapor genişliği 3 ölçümde sırasıyla 5,257 µm, 6,855 µm ve 6,122 µm, stomapor boyu 24,535 µm, 22,759 µm ve 20,205 µm, stoma genişliği 14,888 µm, 14,204 µm ve 15,448 µm ve stoma boyu 31,368 µm, 30,008 µm ve 27,075 µm olarak ölçülmüştür.

Rhus coriaria L. türünün Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinden alınan örneklerine ait yapraklardan elde edilen SEM görüntüleri Fotoğraf 5.20.'de ve Fotoğraf 5.21.'de verilmiştir. Scanning Elektron Mikroskobu ile yaprak örneklerinden genel stoma görüntüsü, yaprak alt yüzü görüntüsü ve yaprak üst yüzü görüntüsü elde edilmiştir.



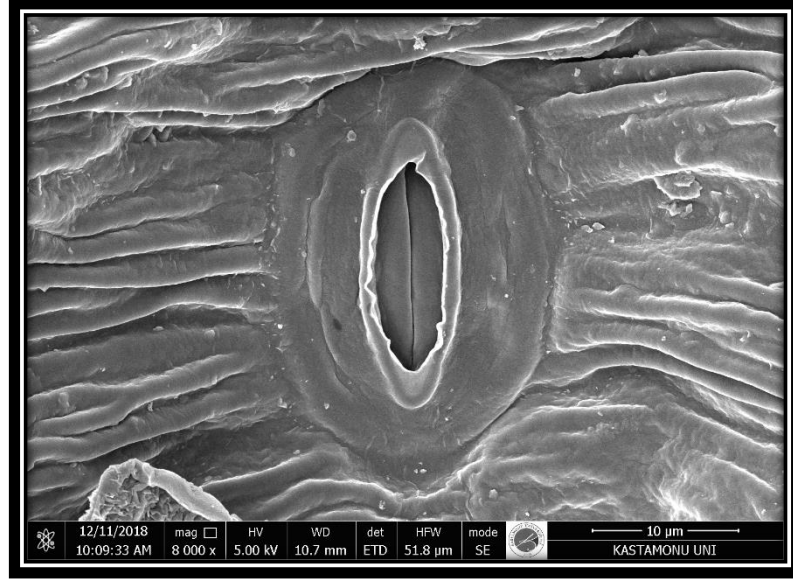
Fotoğraf 5.20. *Rhus coriaria* L. Türü Stoma Görüntüsü



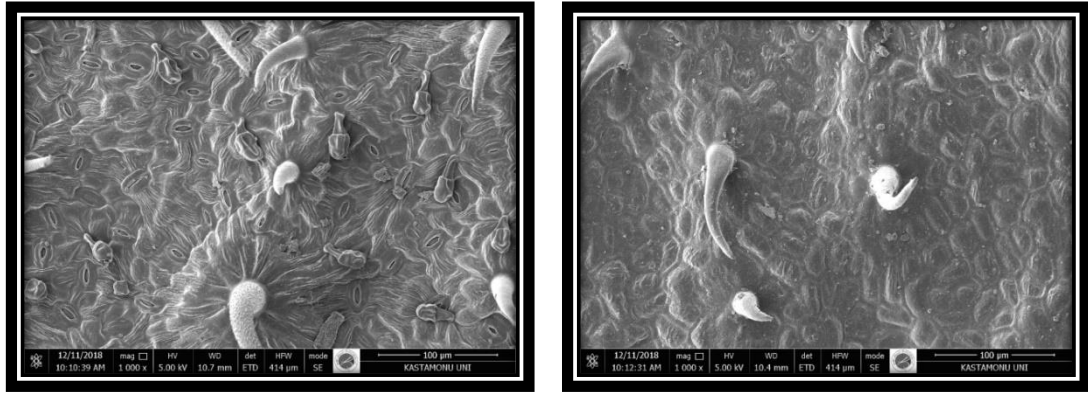
Fotoğraf 5.21. *Rhus coriaria* L. Türü Yaprak Alt ve Üst Yüzü Görüntüsü

Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinden alınan *Rhus coriaria* L. türü yaprak alt ve üst yüzü epidermis incelemesinde, epidermin kıvrıklı bir yapıda olduğu ve hem alt hem de üst yüzde tüylenmenin olmadığı gözlemlenmiştir (Fotoğraf 5.21.). Stomaların hem yaprak alt hem de üst yüzeyinde bulunması amfistomatik tip yaprak özelliğinin olduğunu göstermektedir. Amaryllis tipi stomaya sahiptir (Algan ve Toker, 2004).

Rhus coriaria L. türünün Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinden alınan örneklerine ait yapraklardan elde edilen SEM görüntüleri Fotoğraf 5.22.'de ve Fotoğraf 5.23.'de verilmiştir. Scanning Elektron Mikroskobu ile yaprak örneklerinden genel stoma görüntüsü, yaprak alt yüzü görüntüsü ve yaprak üst yüzü görüntüsü elde edilmiştir.



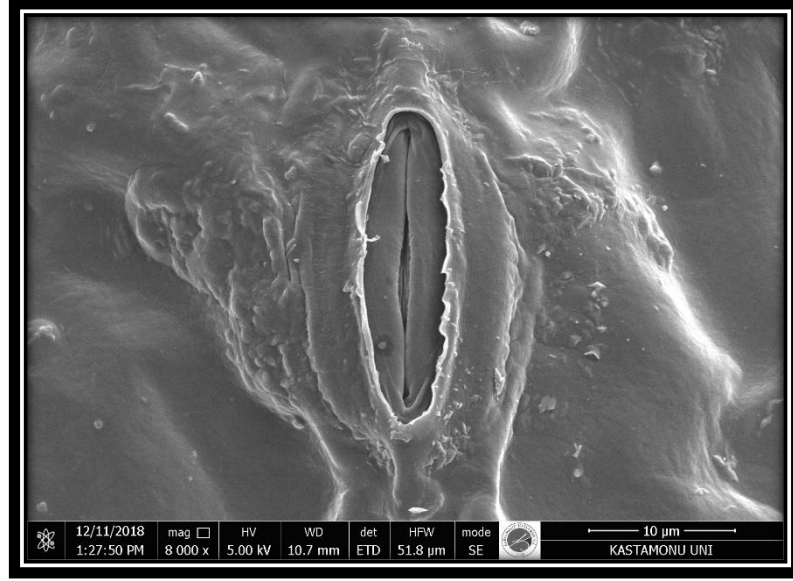
Fotoğraf 5.22. *Rhus coriaria* L. Türü Stoma Görüntüsü



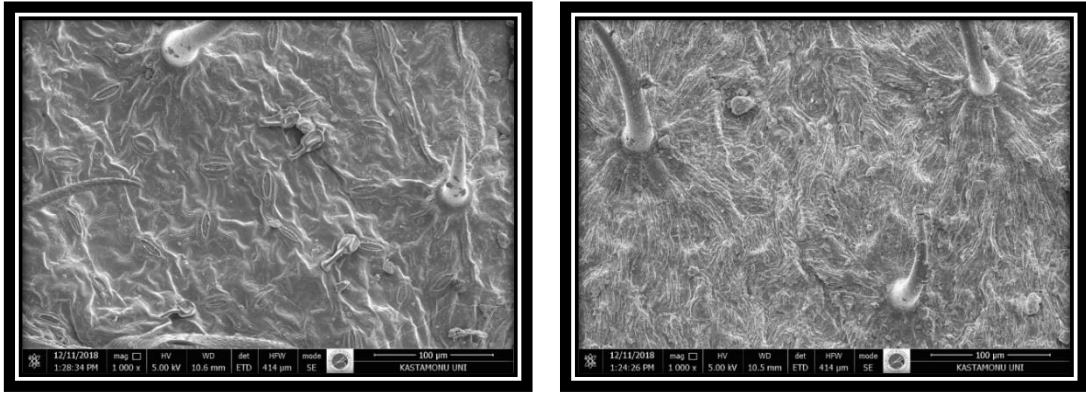
Fotoğraf 5.23. *Rhus coriaria* L. Türü Yaprak Alt ve Üst Yüzü Görüntüsü

Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinden alınan *Rhus coriaria* L. türü yaprak alt ve üst yüzü epidermis incelemesinde, epidermisin kıvrıklı bir yapıda olduğu ve hem alt hem de üst yüzde tüylenmenin olmadığı gözlemlenmiştir (Fotoğraf 5.23.). Stomaların sadece yaprak alt yüzeyinde bulunması hipostomatik tip yaprak özelliğinin olduğunu göstermektedir. Amaryllis tipi stomaya sahiptir (Algan ve Toker, 2004).

Rhus coriaria L. türünün İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinden alınan örneklerine ait yapraklardan elde edilen SEM görüntüleri Fotoğraf 5.24'de ve Fotoğraf 5.25.'te verilmiştir. Scanning Elektron Mikroskobu ile yaprak örneklerinden genel stoma görüntüsü, yaprak alt yüzü görüntüsü ve yaprak üst yüzü görüntüsü elde edilmiştir.



Fotoğraf 5.24. *Rhus coriaria* L. Türü Stoma Görüntüsü



Fotoğraf 5.25. *Rhus coriaria* L. Türü Yaprak Alt ve Üst Yüzü Görüntüsü

İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinden alınan *Rhus coriaria* L. türü yaprak alt ve üst yüzü epidermis incelemesinde, epiderminin düzgün bir yapıda olduğu ve hem alt hem de üst yüzde tüylenmenin olmadığı gözlemlenmiştir (Fotoğraf 5.25.). Stomaların sadece yaprak alt yüzeyinde bulunması hipostomatik tip yaprak özelliğinin olduğunu göstermektedir. Amaryllis tipi stomaya sahiptir (Algan ve Toker, 2004).

5.2. SPSS Programı ile Yapılan Varyans Analizi, Korelasyon Analizi ve Duncan Testi Sonuçları

Çalışılan tüm karakterler bakımından fitocoğrafik bölgelerin etkisini araştırmak amacıyla ölçülen karakterlere varyans analizi uygulanmıştır. Uygulanmış olan varyans analizi sonuçları Tablo 6.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 6.1. Tüm fitocoğrafik bölgelerden alınan türlere ait verilerin SPSS programı ile yapılan varyans analizi sonuçları

Ölçülen Karakterler		Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	Sig.
Lif Uzunluğu (L)	Gruplar Arası (GA)	2,360	2	1,180	39,044	,000
	Gruplar İçi (Gİ)	54,301	1797	,030		
	Toplam	56,660	1799			
Lif Genişliği (D)	Gruplar Arası (GA)	,000	2	,000	6,246	,002
	Gruplar İçi (Gİ)	,048	1797	,000		
	Toplam	,048	1799			
Lümen Genişliği (d)	Gruplar Arası (GA)	,000	2	,000	10,522	,000
	Gruplar İçi (Gİ)	,021	1797	,000		
	Toplam	,022	1799			
Çift Çeper Kalınlığı (w)	Gruplar Arası (GA)	,000	2	,000	19,420	,000
	Gruplar İçi (Gİ)	,019	1797	,000		
	Toplam	,019	1799			
Çeper Kalınlığı (W)	Gruplar Arası (GA)	,000	2	,000	19,420	,000
	Gruplar İçi (Gİ)	,005	1797	,000		
	Toplam	,005	1799			

Ölçülen tüm karakterler bakımından çalışılan fitocoğrafik bölgelerin etkili olduğu tablo 6.1.'den görülmektedir. En az %95 güven düzeyinde anlamlı fark çıkan değerlere duncan testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 6.2.'de verilmiştir.

Tablo 6.2. Tüm fitocoğrafik bölgelerden alınan türlere ait verilerin duncan testi sonuçları

Bölge		N	1	2	3
L	Avrupa-Sibirya	600	,40962 (a)		
	Akdeniz	600	,41104 (a)		
	İran-Turan	600		,48712 (b)	
	Sig.		,888	1,000	

Tablo 6.2.'nin devamı

D	Avrupa-Sibirya	600		,01722 (b)	
	Akdeniz	600	,01618 (a)		
	İran-Turan	600	,01656 (a)		
	Sig.		,201	1,000	
d	Avrupa-Sibirya	600		,00785 (b)	
	Akdeniz	600	,00745 (a)		
	İran-Turan	600			,00836 (c)
	Sig.		1,000	1,000	1,000
w	Avrupa-Sibirya	600			,00936 (c)
	Akdeniz	600		,00872 (b)	
	İran-Turan	600	,00819 (a)		
	Sig.		1,000	1,000	1,000
W	Avrupa-Sibirya	600			,004682 (c)
	Akdeniz	600		,004362 (b)	
	İran-Turan	600	,004097 (a)		
	Sig.		1,000	1,000	1,000

Ölçülen karakterlerin çalışılan bölgeler bakımından gösterdiği farklılıklar Tablo 6.2.'de verilmiştir. Tabloya göre lif uzunluğu değeri Avrupa-Sibirya ve Akdeniz Fitocoğrafik Bölgelerinde benzerlik gösterirken bu değer İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde yüksek olduğu görülmektedir. Lif genişliği değeri ise Akdeniz ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde birbirlerine yakınlık göstermektedir. Lümen genişliği, çift çeper ve çeper kalınlığı değerleri ise tüm fitocoğrafik bölgelerde farklılık göstermektedir. Tüm türlerin farklı fitocoğrafik bölgelere göre SPSS programı ile yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 6.3.'te verilmiştir.

Tablo 6.3. Tüm türlerin farklı fitocoğrafik bölgelere göre SPSS programı ile yapılan varyans analizi sonuçları

Ölçülen Karakterler	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	Sig.	
L	GA	3,509	3	1,170	39,524	,000
	Gİ	53,151	1796	,030		
	Toplam	56,660	1799			
D	GA	,001	3	,000	9,357	,000
	Gİ	,048	1796	,000		
	Toplam	,048	1799			
d	GA	,000	3	,000	13,447	,000
	Gİ	,021	1796	,000		
	Toplam	,022	1799			

Tablo 6.3.'ün devamı

w	GA	,000	3	,000	13,398	,000
	Gİ	,019	1796	,000		
	Toplam	0,19	1799			
W	GA	,000	3	,000	13,398	,000
	Gİ	,005	1796	,000		
	Toplam	,005	1799			

Ölçülen tüm karakterler bakımından varyans analizi sonucunda anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır. Buna göre sonuçlara duncan testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 6.4.'de verilmiştir.

Tablo 6.4. Tüm türlerin farklı fitocoğrafik bölgelere göre duncan testi sonuçları

	Tür	N	1	2	3
L	<i>Acer negundo</i> L.	450		,44454 (b)	
	<i>Berberis thunbergii</i> DC.	450	,39100 (a)		
	<i>Populus alba</i> L.	450	,40384 (a)		
	<i>Rhus coriaria</i> L.	450			,50431 (c)
	Sig.		,263	1,000	1,000
D	<i>Acer negundo</i> L.	450	,01619 (a)		
	<i>Berberis thunbergii</i> DC.	450	,01586 (a)		
	<i>Populus alba</i> L.	450		,01727 (b)	
	<i>Rhus coriaria</i> L.	450		,01730 (b)	
	Sig.		,334	,948	
d	<i>Acer negundo</i> L.	450	,00732 (a)		
	<i>Berberis thunbergii</i> DC.	450	,00773 (a)	,00773 (b)	
	<i>Populus alba</i> L.	450		,00780 (b)	
	<i>Rhus coriaria</i> L.	450			,00872 (c)
	Sig.		,072	,734	1,000
w	<i>Acer negundo</i> L.	450		,00858 (b)	
	<i>Berberis thunbergii</i> DC.	450	,00813 (a)		
	<i>Populus alba</i> L.	450			,00947 (c)
	<i>Rhus coriaria</i> L.	450		,00887 (b)	
	Sig.		1,000	,174	1,000
W	<i>Acer negundo</i> L.	450		,004436 (b)	
	<i>Berberis thunbergii</i> DC.	450	,004064 (a)		
	<i>Populus alba</i> L.	450			,004734 (c)
	<i>Rhus coriaria</i> L.	450		,004288 (b)	
	Sig.		1,000	,174	1,000

Ölçülen karakterlerin çalışılan türler bakımından gösterdiği farklılıklar tablo 6.2.'de verilmiştir. Tablo göre lif uzunluğu bakımından *Berberis thunbergii* DC. ve *Populus*

alba L. benzerken *Acer negundo* L. ve *Rhus coriaria* L. farklılık göstermektedir. Lif genişliği değerlerinde *Acer negundo* L. ile *Berberis thunbergii* DC., *Populus alba* L. ile de *Rhus coriaria* L. benzerlik göstermektedir. Lümen genişliği değerinde ise *Berberis thunbergii* DC. hem *Acer negundo* L. hem de *Populus alba* L. yakındır. Çift çeper ve çeper kalınlığı değerleri ise tüm türler bakımından farklılık arz etmektedir.

Tablo 6.5. Tüm verilere göre yapılan korelasyon analizi sonuçları

Ölçülen Karakterler	L	D	d	w	W	
L	Pearson Korelasyonu	1	0,201	0,129	0,182	0,182
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,000
	N	1800	1800	1800	1800	1800
D	Pearson Korelasyonu	0,201	1	0,781	0,753	0,753
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000	,000
	N	1800	1800	1800	1800	1800
d	Pearson Korelasyonu	0,129	0,781	1	0,177	0,177
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,000	,000
	N	1800	1800	1800	1800	1800
w	Pearson Korelasyonu	0,182	0,753	0,177	1	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000		,000
	N	1800	1800	1800	1800	1800
W	Pearson Korelasyonu	0,182	0,753	0,177	1,000	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	
	N	1800	1800	1800	1800	1800

Ölçülen tüm karakterlerden bakımdan yapılan korelasyon analizi sonuçları Tablo 6.5.'de verilmiştir.

Tablo 6.6. Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesine ait verilerin varyans analizi sonuçları

Ölçülen Karakterler	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	Sig.	
L	GA	3,828	3	1,276	50,320	,000
	Gİ	15,113	596	,025		
	Toplam	18,941	599			
D	GA	,001	3	,000	13,717	,000
	Gİ	,015	596	,000		
	Toplam	,016	599			
d	GA	,000	3	,000	12,481	,000
	Gİ	,007	596	,000		
	Toplam	,007	599			

Tablo 6.6.'nın devamı

w	GA	,000	3	,000	6,336	,000
	Gİ	,006	596	,000		
	Toplam	,006	599			
W	GA	,000	3	,000	6,336	,000
	Gİ	,001	596	,000		
	Toplam	,001	599			

Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesine ait türlere göre ölçülen tüm karakterler bakımından varyans analizi sonucunda anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır. Buna göre sonuçlara duncan testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 6.6.'da verilmiştir.

Tablo 6.7. Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesinden alınan türlere ait verilerin varyans analizi sonuçları

	Tür	N	1	2	3
L	<i>Acer negundo</i> L.	150		,41630 (b)	
	<i>Berberis thunbergii</i> DC.	150	,30537 (a)		
	<i>Populus alba</i> L.	150			,52857 (c)
	<i>Rhus coriaria</i> L.	150		,38822 (b)	
	Sig.		1,000	,127	1,000
D	<i>Acer negundo</i> L.	150		,01727 (b)	
	<i>Berberis thunbergii</i> DC.	150	0,1663 (a)	,01663 (b)	
	<i>Populus alba</i> L.	150	,01569 (a)		
	<i>Rhus coriaria</i> L.	150			,01928 (c)
	Sig.		,106	,270	1,000
d	<i>Acer negundo</i> L.	150		,00765 (b)	
	<i>Berberis thunbergii</i> DC.	150		,00789 (b)	
	<i>Populus alba</i> L.	150	,00674 (a)		
	<i>Rhus coriaria</i> L.	150			,00913 (c)
	Sig.		1,000	,544	1,000
w	<i>Acer negundo</i> L.	150		,00962 (b)	,00962
	<i>Berberis thunbergii</i> DC.	150	,00874 (a)		
	<i>Populus alba</i> L.	150	,00895 (a)	,00895 (b)	
	<i>Rhus coriaria</i> L.	150			,01015 (c)
	Sig.		,554	,65	,145
W	<i>Acer negundo</i> L.	150		,004810 (b)	,004810 (c)
	<i>Berberis thunbergii</i> DC.	150	,004370 (a)		
	<i>Populus alba</i> L.	150	,004477 (a)		
	<i>Rhus coriaria</i> L.	150			,005073 (c)
	Sig.		,554	,65	,145

Ölçülen karakterlerin Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesindeki türler bakımından gösterdiği farklılıklar Tablo 6.7.'de verilmiştir. Tabloda belirtilen (a), (b) ve (c) ifadeleri dikkate alındığında bu ifadeler değerlerin gösterdiği benzerlikleri ve farklılıkları belirtmektedir.

Tablo 6.8. Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesine ait verilerin varyans analizi sonuçları

Ölçülen Karakterler	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	Sig.	
L	GA	4,339	3	1,446	62,578	,000
	Gİ	13,774	596	,023		
	Toplam	18,113	599			
D	GA	,006	3	,002	96,605	,000
	Gİ	,012	596	,000		
	Toplam	,018	599			
d	GA	,001	3	,000	48,800	,000
	Gİ	,004	596	,000		
	Toplam	,005	599			
w	GA	,002	3	,001	63,117	,000
	Gİ	,007	596	,000		
	Toplam	,009	599			
W	GA	,001	3	,000	63,117	,000
	Gİ	,002	596	,000		
	Toplam	,002	599			

Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesine ait türlere göre ölçülen tüm karakterler bakımından varyans analizi sonucunda anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır. Buna göre sonuçlara duncan testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 6.8.'de verilmiştir.

Tablo 6.9. Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesinden alınan türlere ait verilerin varyans analizi sonuçları

Tür	N	1	2	3
L	<i>Acer negundo</i> L.	150		,39937 (b)
	<i>Berberis thunbergii</i> DC.	150	,32345 (a)	
	<i>Populus alba</i> L.	150		,55064 (c)
	<i>Rhus coriaria</i> L.	150		,37067 (b)
	Sig.		1,000	,103
D	<i>Acer negundo</i> L.	150	,0139 (a)	
	<i>Berberis thunbergii</i> DC.	150	,0149 (a)	
	<i>Populus alba</i> L.	150		,0216 (b)
	<i>Rhus coriaria</i> L.	150	0,143 (a)	
	Sig.		,057	1,000

Tablo 6.9.'un devamı

d	<i>Acer negundo</i> L.	150	,00654 (a)	
	<i>Berberis thunbergii</i> DC.	150	,00691 (a)	
	<i>Populus alba</i> L.	150		,00965 (b)
	<i>Rhus coriaria</i> L.	150	,00673 (a)	
	Sig.		,248	1,000
w	<i>Acer negundo</i> L.	150	,00734 (a)	
	<i>Berberis thunbergii</i> DC.	150	,00803 (a)	
	<i>Populus alba</i> L.	150		0,1199 (b)
	<i>Rhus coriaria</i> L.	150	,00753 (a)	
	Sig.		,095	1,000
D	<i>Acer negundo</i> L.	150	,00367 (a)	
	<i>Berberis thunbergii</i> DC.	150	,00402 (a)	
	<i>Populus alba</i> L.	150		,00600 (b)
	<i>Rhus coriaria</i> L.	150	,00376 (a)	
	Sig.		,095	1,000

Ölçülen karakterlerin Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesindeki türler bakımından gösterdiği farklılıklar Tablo 6.9.'da verilmiştir. Tabloda belirtilen (a), (b) ve (c) ifadeleri dikkate alındığında bu ifadeler değerlerin gösterdiği benzerlikleri ve farklılıkları belirtmektedir.

Tablo 6.10. İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesine ait verilerin varyans analizi sonuçları

Ölçülen Karakterler	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	Sig.	
L	GA	1,237	3	,412	15,351	,000
	Gİ	16,010	596	,027		
	Toplam	17,247	599			
D	GA	,001	3	,000	21,086	,000
	Gİ	,012	596	,000		
	Toplam	,013	599			
d	GA	,001	3	,000	21,740	,000
	Gİ	,008	596	,000		
	Toplam	,009	599			
w	GA	,000	3	,000	25,209	,000
	Gİ	,004	596	,000		
	Toplam	,004	599			
W	GA	,000	3	,000	25,209	,000
	Gİ	,001	596	,000		
	Toplam	,001	599			

İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesine ait türlere göre ölçülen tüm karakterler bakımından varyans analizi sonucunda anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır. Buna göre sonuçlara duncan testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 6.10.'da verilmiştir.

Tablo 6.11. İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinden alınan türlere ait verilerin varyans analizi sonuçları

	Tür	N	1	2	3
L	<i>Acer negundo</i> L.	150		,51794 (b)	
	<i>Berberis thunbergii</i> DC.	150		,54419 (b)	
	<i>Populus alba</i> L.	150	,43372 (a)		
	<i>Rhus coriaria</i> L.	150	,45264 (a)		
	Sig.		,318	,166	
D	<i>Acer negundo</i> L.	150			,01741 (c)
	<i>Berberis thunbergii</i> DC.	150		,01599 (b)	
	<i>Populus alba</i> L.	150	,01449 (a)		
	<i>Rhus coriaria</i> L.	150			,01835 (c)
	Sig.		1,000	1,000	,069
d	<i>Acer negundo</i> L.	150	,00775 (a)	,00775 (b)	
	<i>Berberis thunbergii</i> DC.	150		,00838 (b)	
	<i>Populus alba</i> L.	150	,00703 (a)		
	<i>Rhus coriaria</i> L.	150			,01030 (c)
	Sig.		,088	,142	1,000
w	<i>Acer negundo</i> L.	150			,00965
	<i>Berberis thunbergii</i> DC.	150	,00761 (a)	,00761 (b)	
	<i>Populus alba</i> L.	150	,00746 (a)		
	<i>Rhus coriaria</i> L.	150		,00805 (b)	
	Sig.		,588	,120	1,000
W	<i>Acer negundo</i> L.	150			,004827 (c)
	<i>Berberis thunbergii</i> DC.	150	,003807 (a)	,003807 (b)	
	<i>Populus alba</i> L.	150	,003730 (a)		
	<i>Rhus coriaria</i> L.	150		,004027 (b)	
	Sig.		,588	,120	1,000

Ölçülen karakterlerin İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesindeki türler bakımından gösterdiği farklılıklar Tablo 6.11.'de verilmiştir. Tabloda belirtilen (a), (b) ve (c) ifadeleri dikkate alındığında bu ifadeler değerlerin gösterdiği benzerlikleri ve farklılıkları belirtmektedir.

6. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bir yerdeki çevre faktörleri yani yetişme ortamı koşulları bitki yaşamı için çok önemlidir. Bu koşullar bitkilerin yeryüzüne dağılışlarını, morfolojilerini anatomilerini ve çeşitli özelliklerini etkilemektedir (Kılınç ve Kutbay, 2008). Bu faktörler üç başlık altında toplanabilir. Bunlar; İklim faktörü, toprak faktörü ve canlı faktörlerdir.

İklim faktörlerine baktığımızda sıcaklık, ışık, su ve rüzgâr önemlidir. Bitkilerin yaşamında en önemli unsurlardan biri olan ışığın süresi, şiddeti ve tabiatı bitki gelişimi üzerinde rol oynamaktadır.

Sıcaklık bitkilerin yetişmesinde ve yayılışında önemli bir faktördür. Her bitki türünün dayanabildiği minimum ve maksimum bir sıcaklık değeri bulunmaktadır. Eğer yetişme ortamının sıcaklık değeri bitkinin dayanabileceği sıcaklık değerlerinin dışına çıkarsa, o bitki türü için yaşama olanağı kalmamaktadır. Bitkilerin canlanması, çimlenme ve büyümesi dayanabildikleri bu sıcaklık değerleri arasında mümkün olmaktadır (Saya ve Güney, 2011).

Işık bitkilerde tohumların çimlenmesi, yaprakların büyümesi, fotosentez, üreme, meyvelerin olgunlaşması, soğuğa karşı direnç için dokuların sertleşmesi gibi faktörlere etkilidir. Bunun yanında gövdenin ve dalların büyümesini sağlamaktadır (Kılınç ve Kutbay, 2008). Bitki türlerinin istediği bir optimum ışık değeri vardır. Bu ışık isteği farklı türlerde değişkenlik göstermektedir. Bu değerlerden uzaklaşıldıkça bitkinin fonksiyonları yetersizleşmektedir (Saya ve Güney, 2011).

Bitki besin maddelerinin alınması, taşınması, fotosentez, fotosentezde gaz değişimi, solunum, büyüme ve üreme üzerinde suyun önemi büyüktür (Saya ve Güney, 2011).

Rüzgâr ise bitkiye hem yarar verici hem de zarar verici etki yapmaktadır. Rüzgarların bitkinin yetişme ortamındaki kirli havayı temizleme, solunum, yağış getiren nemli havanın taşınması, tohumların veya sporların taşınması ve yayılması ile bitki yayılışına etkisi gibi yararları bulunmaktadır. Diğer taraftan rüzgarların bitkiler üzerinde mekanik zararlar, aşırı terleme gibi zararları bulunmaktadır (Saya ve Güney, 2011).

Bitkinin kökünü saldığı ve tutunduğu, çimlendiği ve beslendiği katman topraktır (Saya ve Güney, 2011). Bitkinin suyu ve besin maddelerini kökleriyle alması büyüme, gelişme ve üremesi toprağa bağlıdır (Kılınç ve Kutbay, 2008). Bitkilerin yeryüzünde dağılış yayılış ve topluluklar oluşturmasında sıcaklık, ışık ve su faktörleri bulunmakla birlikte bitki topluluklarının bileşimini toprak faktörü belirlemektedir.

Bir canlı hiçbir zaman yetiştiği ve yaşadığı yerde tek başına hayatta kalamaz. Bu canlı ya başka canlılara karşı yaşam savaşını verir ya diğer canlılardan biri veya birçoğu ile yaşam birlikteliği oluşturur ya da başka bir canlı üzerinde parazit bir yaşam sürer. Bitkiler içinde bu durum aynıdır. Bitkilerin maruz kaldığı bu etkilere canlı faktörleri ya da biyotik etmenler denilmektedir (Saya ve Güney, 2011).

Bostancı'ya göre lif uzunluğu / lif genişliği şeklinde formüle edilen keçeleşme oranı 70'in altına düştüğu takdirde kâğıdın direnç özellikleri olumsuz yönde etkilenmektedir (Kırcı, 2003). Keçeleşme oranı Akdeniz, Avrupa-Sibirya ve İnan-Turan Fitocoğrafik Bölgelerinde sırasıyla *Acer negundo* L. için 28,77, 24,10 ve 29,75, *Berberis thunbergii* DC. için 21,65, 18,36 ve 34,03, *Populus alba* L. için 25,45, 33,68 ve 29,94 ve *Rhus coriaria* L. için 26,01, 20,14 ve 24,66 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan verilere bakıldığında tüm türlerin keçeleşme oranının 70'in altında olduğu görölmektedir. Bu türlerden elde edilecek kâğıdın direnç özelliği düşük olacaktır.

Elastiklik oranı lümen çapı x 100 / lif genişliği formülü ile bulunur ve bu oran liflerin bireysel esnekliği ile ilgilidir. Bu oranın 75'in üzerinde veya 50-75 aralığında olması üretilecek kâğıdın yırtılmaya dirençli olması anlamına gelmektedir (Kırcı, 2003). Elastiklik oranı Akdeniz, Avrupa-Sibirya ve İnan-Turan Fitocoğrafik Bölgelerinde sırasıyla *Acer negundo* L. için 47,12, 44,31 ve 44,54, *Berberis thunbergii* DC. için 46,23, 47,45 ve 52,40, *Populus alba* L. için 44,58, 42,95 ve 48,50 ve *Rhus coriaria* L. için 47,19, 47,37 ve 56,12 olarak hesaplanmıştır. Görüldüğu gibi türlerin elastiklik oranı genel itibariyle istenilen değerlerin altında kaldığı görölmüştür. Dolayısıyla elde edilecek kâğıdın yırtılmaya karşı direnci düşük olacaktır.

Akkayan ve Göksel'e göre rijidite katsayısının yüksek olması kâğıdın fiziksel direnç özelliklerini olumsuz etkilemektedir (Alkan vd, 2003). Rijidite katsayısı Akdeniz,

Avrupa-Sibirya ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgelerinde sırasıyla *Acer negundo* L. için 26,44, 27,85 ve 27,73, *Berberis thunbergii* DC. için 26,88, 26,27 ve 23,80, *Populus alba* L. için 27,71, 28,53 ve 25,75 ve *Rhus coriaria* L. için 26,40, 36,31 ve 21,94 olarak hesaplanmıştır. Rijidite katsayısı 36,31 ile en yüksek İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinden alınan *Rhus coriaria* L. türünden elde edilmiştir.

Mühlstep oranı liflerin hücre çeper alanının enine kesit alanına oranıdır. Bu değer kâğıdın fiziksel özellikleri hakkında bilgi vermektedir. İnce çeperli liflerin kâğıt yapımı sırasında kolayca ezilerek kâğıdın yoğunluğunu artıracığı ve direnç değerlerini yükselteceği belirtilmektedir (İstek, Tutuş ve Gülsoy, 2009). Bu değerler Akdeniz, Avrupa-Sibirya ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgelerinde sırasıyla *Acer negundo* L. için 77,80, 80,37 ve 80,16, *Berberis thunbergii* DC. için 78,63, 77,48 ve 72,55, *Populus alba* L. için 80,13, 81,55 ve 76,47 ve *Rhus coriaria* L. için 77,73, 77,56 ve 68,50 olarak hesaplanmıştır.

Runkel sınıflandırması lif çeper kalınlığı x 2 / lümen çapıdır. Bu değer 1'den büyükse kalın çeperli, 1'e eşitse orta kalın çeper ve 1'den küçükse ince çeperli lifler mevcut demektir. Bu sınıflandırmada runkel oranı 1'den küçük olan lifler esnek lifler kategorisine girer (Kırcı, 2003). Akdeniz, Avrupa-Sibirya ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgelerinde sırasıyla *Acer negundo* L. için 1,12, 1,26 ve 1,24, *Berberis thunbergii* DC. için 1,16, 1,11 ve 0,91, *Populus alba* L. için 1,24, 1,33 ve 1,06 ve *Rhus coriaria* L. için 1,18, 1,11 ve 0,78 olarak hesaplanmıştır. Runkel değerleri göz önüne alındığı zaman sadece İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesindeki *Berberis thunbergii* DC. ve *Rhus coriaria* L. türlerinin kâğıt yapımı için uygun olduğu anlaşılmaktadır.

F faktörü lif uzunluğunun çeper kalınlığına oranıdır ve kağıtların esnekliği hakkında bilgi vermektedir. F faktörünün artmasıyla elde edilecek kağıtların esnekliği artacaktır (İstek, Tutuş ve Gülsoy, 2009). Akdeniz, Avrupa-Sibirya ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgelerinde sırasıyla *Acer negundo* L. için 10882, 8654 ve 10730, *Berberis thunbergii* DC. için 8052, 6987 ve 14295, *Populus alba* L. için 9182, 11807 ve 11627 ve *Rhus coriaria* L. için 9849, 7652 ve 11241 değerleri alınmıştır. Genel olarak İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinden alınan türlerde bu değerler yüksek çıkmıştır.

7. ÖNERİLER

Bitkiler, buldukları ortamlarda hava ve gürültü kirliliğinin azaltılması gibi olumlu etkilere sahiptir. Bu olumlu etkilere ek olarak, rüzgâr hızını azaltmak, ekonomik bir kaynak olmak ve vahşi yaşamı desteklemek gibi birçok işlevi de yerine getirmv., 2009; Güney vd., 2016, 2017; Sevik vd., 2016; Çetin ve Sevik, 2016; Çetin vd., 2019; Çetin 2019). Günümüzde kent merkezlerinde çeşitli amaçlar için kullanılan ve yetiştirilen bitkiler, kentsel yaşamda kalite ve yaşanabilirliğin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Çetin, 2015, 2016; Çetin vd., 2017; Çetin vd., 2019; Çetin 2019).

Bitkiler canlı organizmalardır ve bu işlevleri yerine getirmek için öncelikle onlar için optimum iklim ve edafik faktörlerin bulunduğu alanlarda yetiştirilmelerine bağlıdır. Aksi takdirde, bitkiler stres koşullarına maruz kalır ve kendilerinden beklenen işlevleri düzgün bir şekilde yerine getiremez. Bu nedenle bitkilerin büyüme ortamlarında stres koşullarına maruz kalıp kalmadığını belirlemek çok önemli bir konudur. Peyzaj çalışmalarında, bitkiler doğal yaşam alanlarının dışında kullanılmasına bağlı olarak genellikle stres faktörlerine maruz kalmaktadır. Bu stres koşullarının bitkinin morfolojik özelliklerini etkilediği bilinmektedir. Çalışmalar, bitki morfolojik özelliklerinin ışık (Çetin, 2016; Güney vd., 2016; Çetin vd., 2017), tuz stresi (Romero-Aranda vd. 2001) ve su stresi (Ferris ve diğerleri, 1996) gibi faktörlerden etkilendiğini göstermiştir. Bu nedenle, stoma özelliklerinin de çevresel koşullardan ve özellikle stres faktörlerinden de etkilenmesi oldukça olasıdır (Banon vd., 2004).

Stomatlar, yaprak aktivitesi açısından en önemli organellerdir. Su yapraktan buharlaşır ve stoma CO₂ girişini kontrol eder (Xu ve Zhou, 2008). Stomaların sayısı ve boyutu çevresel faktörlerden önemli ölçüde etkilenir (Pearce vd. 2006; Galmés vd. 2007; Xu ve Zhou, 2008). Birçok çalışmada, özellikle stoma yoğunluğunun çevresel koşullardan ve stres faktörlerinden etkilendiği belirtilmiştir (Dunlap ve Stettler, 2001; Guerfel vd., 2009; Bosabalidis ve Kofidis, 2002).

Fenotipik karakterin genetik ve çevre arasındaki etkileşimin sonucu olduğu ve birçok çevresel faktörün (Sevik ve Çetin, 2015) yanı sıra genetik faktörlerin (Yiğit vd., 2016)

etkisi ile şekillendiği bilinmektedir. Bu nedenle, genetik ve mikro çevre koşulları stoma özellikleri üzerinde daha etkili olabilir.

Bu durum aynı zamanda türlerin aynı iklim koşullarına farklı tepki verebileceğini de açıklamaktadır.

Bu çalışma kapsamında Türkiye’de görülen 3 farklı fitocoğrafik bölge olan Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesi, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesi ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölgesinde de yayılış gösteren bazı odunsu türler arasındaki mikromorfolojik ve anatomik farklılıklar *Acer negundo* L., *Berberis thunbergii* DC., *Populus alba* L. ve *Rhus coriaria* L. türleri üzerinde yapılan incelemelerle saptanmıştır.

Çalışmaya konu olan türler dışında başka türlerde de aynı çalışma yapılarak farklı yetiştirme ortamı koşullarının aynı türler üzerinde mikromorfolojik ve anatomik etkileri arasındaki farklar gözlemlenebilir.

Bu çalışmadan elde edilen verilerin ileride yapılacak benzer çalışmalara hem akademik anlamda hem de endüstri alanında literatür oluşturması amaçlanmıştır.

KAYNAKLAR

- Akkemik, Ü., (Ed), (2018), Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıkları, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 684 s.
- Akman Y. & Güney K., (2005), Bitki Biyolojisi Botanik, Palme Yayıncılık, Ankara.
- Algan G. & Toker M. C., (2004), Bitki Hücresi ve Bitki Morfolojisi Laboratuvar Kitabı, Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Döner Sermaye Yayınları, No: 21, 4.Baskı, Ankara.
- Alkan Ç., Eroğlu H. & Yaman B., (2003), Türkiye'deki Bazı Odunsu Angiosperm Taksonlarının Lif Morfolojileri, Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Yıl: 2003, Cilt 5, Sayı 5.
- Atalay İ. & Efe R., (2015), Türkiye Biyocoğrafyası (Türkiye Vegetasyon ve Zoocoğrafyası), META Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir.
- Ay N. & Şahin H., (1996) Doğu Ladini [*Picea orientalis* (L.) Link.] Öz Odun ve Diri Odununun İç Morfolojik Özelliklerinin İncelenmesi, Tr. J. of Agriculture and Forestry 22 (1998) 203-207.
- Bal B. C., (2012), Genç Odun ve Olgun Odunun Lif Morfolojisindeki Farklılıklar Üzerine Bir Araştırma, Ormancılık Dergisi, 8(2) (2012) 29-35.
- Bosabalidis A. M. & Kofidis G. (2002): Comparative effects of drought stress on leaf anatomy of two olive cultivars. – Plant Science 163(2): 375-379. [https://doi.org/10.1016/S0168-9452\(02\)00135-8](https://doi.org/10.1016/S0168-9452(02)00135-8).
- Bozcuk S., (2013), Genel Botanik, Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Botanik Anabilim Dalı, Hatiboğlu Basım ve Yayımlar San. Tic. Ltd. Şti., 9.Baskı, Ankara.
- Bozkurt Y. & Erdin N., (2000), ODUN ANATOMİSİ, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul.
- Bozlar T., Gerçek V., Yılmaz S. & Usta A., (2014), Kızılağaç Plantasyonlarında Odunun Anatomik Özellikleri Üzerine Yetiştirme Ortamının Etkileri, II. ULUSAL AKDENİZ ORMAN VE ÇEVRE SEMPOZYUMU, “Akdeniz ormanlarının geleceği: Sürdürülebilir toplum ve çevre”, 22-24 Ekim 2014 – Isparta.
- Cetin M. (2015): Evaluation of the sustainable tourism potential of a protected area for landscape planning: a case study of the ancient city of Pompeipolis in Kastamonu. – International Journal of Sustainable Development & World Ecology 22(6): 490-495. <https://doi.org/10.1080/13504509.2015.1081651>.

- Cetin M. (2016): Changes in the amount of chlorophyll in some plants of landscape studies. – *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty* 16(1): 239-245. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/kastorman/article/view/5000176824/5000167063>.
- Cetin M. (2019): The effect of urban planning on urban formations determining bioclimatic comfort area's effect using satellitia imagines on air quality: a case study of Bursa city. – *Air Quality, Atmosphere & Health* 2019: 1-13. <https://doi.org/10.1007/s11869-019-00742->
- Cetin M., Adiguzel F., Gungor S., Kaya E. & Sancar M. S. (2019): Evaluation of thermal climatic region areas in terms of building density in urban management and planning for Burdur, Turkey. – *Air Quality Atmosphere & Health* 12 (9): 1103-1112. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs11869-019-00727-3.pdf>
- Cetin M. & Sevik H. (2016): Evaluating the recreation potential of Ilgaz Mountain National Park in Turkey. – *Environmental Monitoring and Assessment* 188(1): 52. <https://doi.org/10.1007/s10661-015-5064-7>.
- Cetin M. & Sevik H., Saat A. (2017): Indoor air quality: the samples of Safranbolu Bulak Mencilis Cave. – *Fresenius Environmental Bulletin* 26(10): 5965-5970.
- Davis P. H., (1965-1988), *Flora of Turkey the East Aegean Islands Volume I-X*, Edinburg University Press, Edinburg.
- Dunlap J. M. & Stettler R. F. (2001): Variation in leaf epidermal and stomatal traits of *Populus trichocarpa* from two transects across the Washington Cascades. – *Canadian Journal of Botany* 79(5): 528-536. <https://doi.org/10.1139/b01-029>.
- Erdebil C., Düzgün R., Bıçaklı R., Güzel Z. & Bozbıyık E. (2019), *Ortaöğretim Coğrafya 12 Ders Kitabı*, Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Ferris R., Nijs I., Beaghe T. & Impens I. (1996) Elevated CO₂ and temperature have different effects on leaf anatomy of perennial ryegrass in spring and summer. – *Annals of Botany* 78: 489-497. <https://doi.org/10.1006/anbo.1996.0146>.
- Galmés J., Flexas J., Savé R. & Medrano H. (2007): Water relations and stomatal characteristics of Mediterranean plants with different growth forms and leaf habits: responses to water stress and recovery. – *Plant and Soil* 290(1): 139-155. <https://doi.org/10.1007/s11104-006-9148-6>.
- Graham L. E., Graham J. M. & Wilcox L. V., (2015), *Bitki Biyolojisi*, Editör: Işık K., Palme Yayıncılık.
- Gökşen N. & Baldemir A., (2016), Anatomical and morphological characteristics of *Helianthemum canum* (L.) Baumg (Cistaceae), Department of Pharmaceutical Botany, Erciyes University, 38039, Kayseri, Turkey 9/3 (2016) 168-177.

- Guerfel M., Baccouri O., Boujnah D., Chaïbi W., & Zarrouk M. (2009): Impacts of water stress on gas exchange, water relations, chlorophyll content and leaf structure in the two main Tunisian olive (*Olea europaea* L.) cultivars. – *Scientia Horticulture* 119(3): 257- 263. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2008.08.006>.
- Guney K., Cetin M., Sevik H., & Guney K. B. (2016): Influence of germination percentage and morphological properties of some hormones practice on *Lilium martagon* L. seeds. – *Oxidation Communications* 39(1-II): 466-474.
- Guney K., Cetin M., Guney K. B. & Melekoglu A. (2017): The effects of some hormones applications on *Lilium martagon* L. germination and morphological characters. – *Polish Journal of Environmental Studies* 26(6): 2533-2538. <http://www.pjoes.com/pdf/26.6/Pol.J.Envirn.Stud.Vol.26.No.6.2533-2538.pdf>.
- Güvenç G., Özcan A., Bükücü Ş. B. & Sütyemez M. (2017), Bazı Derici Sumak (*Rhus Coriaria* L.) Genotiplerinin Fenolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 4(4): 477–483.
- Huss J. & Kahveci O., (2009), Türkiye’de Doğaya Yakın Yapraklı Orman İşletmeciliği, Yayın OGEM-Vak, Ankara.
- Kaya L. G., Cetin M., & Doygun H. (2009): A holistic approach in analyzing the landscape potential: Porsuk Dam Lake and its environs, Turkey. – *Fresenius Environmental Bulletin* 18(8): 1525-1533.
- İstek A., Tutuş A. & Gülsoy S. K., (2009), Sahil Çamı Odununun Lif Morfolojisi ve Kâğıt Özellikleri Üzerine Ağaç Yaşının Etkisi, *KSÜ Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12(1).
- İstek A., Eroğlu H. & Gülsoy S. K., (2008), Karaçamın Yaşına Bağlı Olarak Lif ve Kâğıt Özelliklerinin Değişimi, *Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi*, 2008, 8 (1): 61-66.
- Kayacık H., (1982), Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, III. Cilt., 4.Baskı, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, 3013/321, İstanbul.
- Kırcı H., (2003), Kâğıt Hamuru Endüstrisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Yayın No: 72, Trabzon.
- Kurt F., Çukurova F., Kurt H. B., Dikkaya S. & Altınpınar S., (2018), Ortaöğretim Biyoloji 12 Ders Kitabı, Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Mamıkoğlu N. G., (2007), TÜRKİYE’NİN AĞAÇLARI VE ÇALILARI, Doğu Grubu İletişim Yayıncılık ve Ticaret A. Ş., İstanbul.
- Mausch T. D., (2012), Botanik ”Bitki Biyolojisine Giriş”, Editör: Özen H. Ç., Biricik M., Nobel Yayınevi.

- Özdemir C., Akyol Y. & Alçitepe E., (2004), MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL STUDIES ON TWO ENDEMIC CROCUS SPECIES OF TURKEY AREA, *Pak. J. Bot.*, 36(1): 103-113.
- Özdemir F., Tutuş A., Bektaş İ. & Çiçekler M., (2015), Fıstıkçamı ve yalancı akasya türlerinde öz odun - diri odun kısımlarında hücreler arasındaki morfolojik farklılıkların belirlenmesi, *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 2015, 16(1): 60-64.
- Pearce D. W., Millard S., Bray D. F. & Rood S. B. (2006): Stomatal characteristics of riparian poplar species in a semi-arid environment. – *Tree Physiology* 26(2): 211-218. <https://doi.org/10.1093/treephys/26.2.211>.
- Reece B. J., Urry L. A., Cain M. L., Wasserman S. A., Minorsky P. V. & Jackson R. B., (2013), *CAMPBELL BİYOLOJİ*, Editör: Gündüz E., Türkan İ. Palme Yayıncılık, Ankara.
- Romero-Aranda R., Soria T. & Cuartero J. (2001): Tomato plant-water uptake and plant-water relationships under saline growth conditions. – *Plant Sci* 160(2): 265-272. [https://doi.org/10.1016/S0168-9452\(00\)00388-5](https://doi.org/10.1016/S0168-9452(00)00388-5).
- Saya Ö. & Güney E., (2011), *Bitki Coğrafyası Ders Kitabı 1*, Nobel Yayın Dağıtım Tic. Ltd. Şti., Ankara, Ocak 2011.
- Saya Ö. & Güney E., (2014), *Türki Bitki Coğrafyası*, Nobel Yayın Dağıtım Tic. Ltd. Şti., Ankara, Eylül 2014.
- Şahintürk A. P., Oğuzman H., Çakır M. N., Vurdem N. & Uzandaç Z., (2018), *Ortaöğretim Fen Lisesi Biyoloji 12 Ders Kitabı*, Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Sevik H. & Cetin M. (2015): Effects of water stress on seed germination for select landscape plants. – *Polish Journal of Environmental Studies* 24(2): 689-693. <http://www.pjoes.com/pdf/24.2/Pol.J.Envirion.Stud.Vol.24.No.2.689-693.pdf>.
- Sevik H., Cetin M. & Kapucu O. (2016): Effect of light on young structures of Turkish Fir (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmulleriana*). – *Oxidation Communications* 39(1-II): 485-492.
- Topaloğlu E., Ay N. & Altun L., (2014), *Ekolojik Faktörlerin Odun Özelliklerine Etkisi*, *Ormancılık Dergisi*, 10(1) (2014) 84-96.
- URL-1. (2018), *BİTKİ ANATOMİSİ DERS NOTLARI*, 29/12/2018 tarihinde docplayer.biz.tr adresinden alınmıştır.
- URL-2. (2015), *Flora nedir?*, 23/01/2019 tarihinde cografyahocasi.com adresinden alınmıştır.
- URL-3. (2007), *TÜRKİYE'NİN FİTOCOĞRAFYA BÖLGELERİ*, 27/12/2018 tarihinde turkeystree.blogspot.com adresinden alınmıştır.

- URL-4. (2018), Odunun Yapısı ve Odunun Çeşitleri, 27/12/2018 tarihinde www.kariyerdersleri.com adresinden alınmıştır.
- URL-5. (2018), Yaprığın anatomik yapısı, 27/12/2018 tarihinde www.biyologlar.com adresinden alınmıştır.
- URL-6. (2015), Bitkilerde Stoma, 27/12/2018 tarihinde bitkilerdestoma.wordpress.com adresinden alınmıştır.
- URL-7. (2018), Dişbudak Yapraklı Akçağaç, 19/12/2018 tarihinde www.canlibahce.com adresinden alınmıştır.
- URL-8. (2018), Berberis thunbergii, 23/12/2018 tarihinde www.dogapeyzaj.com adresinden alınmıştır.
- URL-9. (2009), AK KAVAK, 23/12/2018 tarihinde www.yenimakale.com adresinden alınmıştır.
- URL-10. (2011), AMERİKAN SUMAĞI, 23/12/2018 tarihinde www.yenimakale.com adresinden alınmıştır.
- URL-11. (2019), Türkiye'deki Bitki Coğrafyası Bölgeleri ve Anadolu Diyagonali, 12/12/2019 tarihinde www.ekopangea.com adresinden alınmıştır.
- URL-12. (2010), Gövde Nedir? - Gövdenin Yapısı ve Görevleri, 12/12/2019 tarihinde www.delinetciler.net adresinden alınmıştır.
- URL-13. (2019), Berberis thunbergii DC. Detayları, 12/12/2019 tarihinde www.bitki.vt.itu.edu.tr adresinden alınmıştır.
- URL-14. (2019), Populus alba L., 12/12/2019 tarihinde www.eddmaps.org adresinden alınmıştır.
- Ürgenç S., (1998), Genel Plantasyon ve Ağaçlandırma Tekniği, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın No: 444, İstanbul.
- Yaman B. & Gencer A. (2005), TRABZON KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN KİWİ (*Actinidia deliciosa* (A. Chev.) C. F. Liang & A. R. Ferguson)'NİN LİF MORFOLOJİSİ, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Sayı: 2, Yıl: 2005, ISSN: 1302-7085, Sayfa: 149-155.
- Yentür S., (2003), BİTKİ ANATOMİSİ, İstanbul Üniversitesi Yayın; No. 3808, Fen Fakültesi Yayın No: 227, İstanbul.
- Yıldırım A., (1996), Botanik, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, Sayı 53, Ankara.

- Yigit N., Sevik H., Cetin M. & Kaya, N. (2016): Determination of the effect of drought stress on the seed germination in some plant species. – In: Rahman, I. M. M., Begum, Z. A., Hasegawa, H. (eds.) *Water Stress in Plants*. Chap. 3. InTech, Rijeka, pp. 43-62.
- Xu Z., & Zhou G. (2008): Responses of leaf stomatal density to water status and its relationship with photosynthesis in a grass. – *J Exp Bot* 59(12): 3317-3325. <https://doi.org/10.1093/jxb/ern185>.
- Zou P., Liao J. & Zhang D., (2008), Leaf epidermal micromorphology of *Cercis* (Fabaceae: Caesalpinioideae), *Botanical Journal of the Linnean Society*, 2008, 158, 539–547.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Muhammet Yardımcı
Doğum Yeri ve Yılı : Kastamonu / 21.06.1993
Medeni Hali : Bekâr
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : muhammed_3778@hotmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Kastamonu Endüstri Meslek Lisesi (2011)
Lisans : Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi
Orman Mühendisliği Bölümü (2016)

Mesleki Deneyim

İş Yeri : Pınarbaşı Orman İşletme Müdürlüğü
Danışman Mühendis (2019)