

T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI



**ILGAZ DAĞINDA KEÇİ SÖĞÜDÜNÜN YAYILIŞI VE BAZI
ANATOMİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

MEHMET FEYZİ SICAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DOÇ. DR. OSMAN TOPAÇOĞLU

EKİM - 2022
KASTAMONU

TEZ ONAYI

Mehmet Feyzi SICAK tarafından hazırlanan “**ILGAZ DAĞINDA KEÇİ SÖĞÜDÜNÜN YAYILIŞI VE BAZI ANATOMİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı **01.10.2019** tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman	Doç. Dr. Osman TOPAÇOĞLU Kastamonu Üniversitesi
Jüri Üyesi	Prof. Dr. M. Nuri ÖNER Çankırı Karatekin Üniversitesi
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Ferhat KARA Kastamonu Üniversitesi

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Enstitü Müdürü Doç. Dr. Osman ÇİÇEK

TAAHHÜTNAME

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde 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, bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini bildirir ve taahhüt ederim.

Mehmet Feyzi SICAK

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ILGAZ DAĞINDA KEÇİ SÖĞÜDÜNÜN YAYILIŞI VE BAZI ANATOMİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

MEHMET FEYZİ SICAK

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI
DANIŞMAN:DOÇ. DR. OSMAN TOPAÇOĞLU

Bu çalışma kapsamında Ilgaz Dağı'nın kuzey bakısında farklı yükselti basamaklarında yayılış gösteren keçi söğüdünün (*Salix caprea* L.) bazı silvikültürel özellikleri, yaprak özellikleri ve çalışma alanındaki dağılımı incelenmiştir. Çalışma alanında toplam 144 adet ağaç da ölçüm yapılmış, yaprak örneklerinde elektron mikroskobu görüntüleri değerlendirilmiştir. Çalışmada farklı yükseltilerdeki ağaç çapı, boyu, tepe izdüşüm alanı gibi parametreler değerlendirilerek önerilerde bulunulmuştur. Özellikle ekstrem yetişme ortamı koşullarının hüküm sürdüğü subalpin yükselti basamağında biyolojik çeşitlilik açısından türün yayılışının artırılması gerektiği belirtilmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: Keçi söğüdü, Ilgaz dağı, yüksek yerlerde söğüt ağacı

Ekim 2022, 47 Sayfa

ABSTRACT

MSC THESIS

INVESTIGATION OF SOME ANATOMIC CHARACTERISTICS OF GOAT WILLOW IN ILGAZ MOUNTAIN

MEHMET FEYZİ SICAK

KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
DEPARTMENT OF FOREST ENGINEERING
SUPERVISOR:ASSOC. PROF. DR. OSMAN TOPAÇOĞLU

In this study, some silvicultural characteristics, leaf characteristics and distribution of goat willow (*Salix caprea* L.) spreading at various elevation steps on the northern slope of Ilgaz Mountain were investigated. A total of 144 trees were measured in the study area and electron microscopy images of the leaf samples were also evaluated. In addition, some parameters such as tree diameter, height, crown projection area in different elevations were evaluated and recommendations were made. Particularly in the subalpine elevation step where extreme habitat conditions exist, it is understood that the distribution of goat willow should be increased in terms of biodiversity.

KEYWORDS: Goat Willow, Ilgaz Mountain, Willow Tree at High Places

October 2022, 47 Page

TEŞEKKÜR

“İlgaz Dağında Keçi Söğüdünün Yayılışı ve Bazı Anatomik Özelliklerinin İncelenmesi” isimli bu çalışma Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı Lisansüstü Programı kapsamında gerçekleştirilmiştir. Tez çalışmamın danışmanlığını yapan hocam Sayın Doç. Dr. Osman TOPAÇOĞLU’na şükranlarımı sunarım. Bu çalışmamın tamamlanmasında emeği geçen aileme ve arkadaşlarıma teşekkür ederim. Araştırmanın benzer konularda çalışacaklara ve bilim dünyasına yararlı olmasını dilerim.

MEHMET FEYZİ SICAK

Kastamonu, 2022

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ ONAYI	ii
TAAHHÜTNAME	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
GRAFİKLER DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	2
2.1 Söğüt Hakkında Genel Bilgiler	2
2.1.1 Yayılış Alanları.....	2
2.1.2 Keçi Söğüdünün (<i>Salix caprea L.</i>) Anatomik Özellikleri.....	3
2.1.3 Keçi Söğüdünün (<i>Salix caprea L.</i>) Morfolojik Özellikleri.....	6
2.1.4 Keçi Söğüdünün (<i>Salix caprea L.</i>) Kullanım Alanları	7
2.2 Yapılan Çalışmalar	8
2.2.1 Keçi Söğüdü (<i>Salix caprea L.</i>) Hakkında Yapılmış Çalışmalar	8
2.2.2 Dağlık Alanlar Hakkında Yapılmış Çalışmalar	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM	12
3.1 Araştırma Alanının Genel Özellikleri	12
3.1.1 Araştırma Alanının Konumu	12
3.1.2 Araştırma Alanının Topoğrafik Yapısı	13
3.1.3 Araştırma Alanının İklim Özellikleri.....	15
3.1.4 Araştırma Alanının Toprak Özellikleri.....	16
3.2 Yöntem	17
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	18
4.1 Alçak Montan Yükselti Basamağına Ait Bulgular.....	18
4.1.1 Keçi Söğüdünün (<i>Salix caprea L.</i>) Alçak Montan Yükselti Basamağındaki Dağılımına Ait Bulgular.....	18
4.1.2 Keçi Söğüdünün (<i>Salix caprea L.</i>) Alçak Montan Yükselti Basamağındaki Örnek Ağaçların Yapraklarına Ait Bulgular	20
4.2 Orta Montan Yükselti Basamağına Ait Bulgular	22
4.2.1 Keçi Söğüdünün (<i>Salix caprea L.</i>) Orta Montan Yükselti Basamağındaki Dağılımına Ait Bulgular.....	22
4.2.2 Keçi Söğüdünün (<i>Salix caprea L.</i>) Orta Montan Yükselti Basamağındaki Örnek Ağaçların Yapraklarına Ait Bulgular	24
4.3 Yüksek Montan Yükselti Basamağına Ait Bulgular	26
4.3.1 Keçi Söğüdünün (<i>Salix caprea L.</i>) Yüksek Montan Yükselti Basamağındaki Dağılımına Ait Bulgular.....	26
4.3.2 Keçi Söğüdünün (<i>Salix caprea L.</i>) Yüksek Montan Yükselti Basamağındaki Örnek Ağaçların Yapraklarına Ait Bulgular	29
4.4 Subalpin Yükselti Basamağına Ait Bulgular.....	31

4.4.1	Keçi Söğüdünün (<i>Salix caprea L.</i>) Subalpin Yükselti Basamağındaki Dağılımına Ait Bulgular.....	31
4.4.2	Keçi Söğüdünün (<i>Salix caprea L.</i>) Subalpin Yükselti Basamağındaki Örnek Ağaçların Yapraklarına Ait Bulgular.....	35
4.5	Keçi Söğüdünün (<i>Salix caprea L.</i>) Yükselti-Boy İlişkilerine Ait Bulgular	36
4.6	Keçi Söğüdünün (<i>Salix caprea L.</i>) Yükselti-Çap İlişkisine Ait Bulgular	37
4.7	Keçi Söğüdünün (<i>Salix caprea L.</i>) Yükselti-Tepe İzdüşümü İlişkisine Ait Bulgular	38
4.8	Keçi Söğüdünün (<i>Salix caprea L.</i>) Bulunduğu Yer Hakkındaki Bulgular	39
4.9	Keçi Söğüdünün (<i>Salix caprea L.</i>) Yaprak Analizi Ait Bulgular.....	40
5.	SONUÇ VE ÖNERİLER	41
	KAYNAKLAR	43
	ÖZGEÇMİŞ.....	47

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1 Keçi söğüdü (<i>Salix caprea L.</i>) dağılımı haritası	2
Şekil 2.2 Keçi söğüdü (<i>Salix caprea L.</i>) dağılımı haritası	3
Şekil 2.3 Keçi söğüdü sapının genel görünüşü	4
Şekil 2.4 Keçi söğüdü gövdesinin kesiti	4
Şekil 2.5 Keçi söğüdü'nün korteks hücreleri (10x).....	5
Şekil 2.6 Keçi söğüdü'nün öz ve ksilemi (10x)	5
Şekil 3.1 Ilgaz Dağı'nın uydu görüntüsü.....	13
Şekil 3.2 Araştırma alanının grid sistemdeki konumu.....	14
Şekil 3.3 Ilgaz Dağı'nın kuzey bakısındaki orman toplulukları ekogramı.....	15
Şekil 4.1 Örnek ağaçların Google Earth üzerindeki konumları.....	18
Şekil 4.2 Keçi söğüdü (<i>Salix caprea L.</i>)	20
Şekil 4.3 Alçak montan yükselti basamağındaki örnek ağacın stoma görüntüsü (14 nolu örnek ağaç).....	21
Şekil 4.4 Alçak montan yükselti basamağındaki örnek ağacın yaprak altı görüntüsü (9 nolu örnek ağaç).....	21
Şekil 4.5 Alçak montan yükselti basamağındaki örnek ağacın yaprak üstü görüntüsü (12 nolu örnek ağaç).....	22
Şekil 4.6 Keçi söğüdü (<i>Salix caprea L.</i>)	24
Şekil 4.7 Orta montan yükselti basamağındaki örnek ağacın stoma görüntüsü (18 nolu örnek ağaç).....	25
Şekil 4.8 Orta montan yükselti basamağındaki örnek ağacın yaprak altı görüntüsü (20 nolu örnek ağaç).....	25
Şekil 4.9 Orta montan yükselti basamağındaki örnek ağacın yaprak üstü görüntüsü (13 nolu örnek ağaç).....	26
Şekil 4.10 Keçi söğüdü (<i>Salix caprea L.</i>)	29
Şekil 4.11 Yüksek montan yükselti basamağındaki örnek ağacın stoma görüntüsü (33 nolu örnek ağaç).....	30
Şekil 4.12 Yüksek montan yükselti basamağındaki örnek ağacın yaprak altı görüntüsü (6 nolu örnek ağaç).....	30
Şekil 4.13 Yüksek montan yükselti basamağındaki örnek ağacın yaprak üstü görüntüsü (6 nolu örnek ağaç).....	31
Şekil 4.14 Keçi söğüdü (<i>Salix caprea L.</i>)	34
Şekil 4.15 Subalpin yükselti basamağındaki örnek ağacın stoma görüntüsü (3 nolu örnek ağaç).....	35
Şekil 4.16 Subalpin yükselti basamağındaki örnek ağacın yaprak altı görüntüsü (6 nolu örnek ağaç).....	35
Şekil 4.17 Subalpin yükselti basamağındaki örnek ağacın yaprak üstü görüntüsü (18 nolu örnek ağaç).....	36

TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 4.1 Örnek ağaç tablosu	19
Tablo 4.2 Örnek ağaç tablosu	23
Tablo 4.3 Örnek ağaç tablosu	27
Tablo 4.4 Örnek ağaç tablosu	32



GRAFİKLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Grafik 4.1 Boy - Yükselti Grafiği	37
Grafik 4.2 Çap - Yükselti Grafiği	38
Grafik 4.3 Tepe İzdüşümü – Yükselti Grafiği	39



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

cm	: santimetre
m	: metre
N	: North
W	: West.....



1. GİRİŞ

Söğüt (*Salix L.*), söğütgiller (*Salicaceae*) familyasından; genellikle yapraklarını döken bir ağaç olarak karşımıza çıkmaktadır. Yaprığını kısmen döken türleri de bulunmaktadır. Bazı türleri, bodur ya da sürüncü çalı şeklindedir. Söğüt cinsinin büyük bir kısmı, Kuzey Yarımküre’de, soğuk ve ılıman iklim kuşağında yer almaktadır. Güney Amerika kıtasında farklılık gösteren bazı türlerine rastlanmaktadır. Türkiye’de söğüt türlerine bakıldığında, 2 alt cins ve 11 seksiyon olmak üzere 23 takson bulunmaktadır. Bunlardan, dört tanesi endemik bitkilerdir (Alp ve Aşur, 2017).

Salix caprea L. keçi söğüdü olarak bilinen ve ‘şifalı bitkiler’ olarak değerlendirilebilecek kategoride yer alan ağaç türlerinden biridir. İlaç yapımında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle, kimyasal içeriklerinin araştırılması gerekmektedir. Ancak *Salix caprea* ile ilgili çalışmaların farklı yetişme ortamlarında yapılması gerektiği ifade edilmektedir (Alp ve Aşur 2017).

Tüm dünyada bilinen yaklaşık 450 tür *Salix* türü vardır (Argus, 1997). Bununla birlikte, cinsin karmaşıklığı nedeniyle, sınıflandırma çok zor olup, kesin tür sayısına ilişkin bazı anlaşmazlıklar vardır (Fang vd. 1999). Bu ağaç türü doğal yayılışının yanında sulak alanlara, bataklıklara, nehir kıyılarına ve akarsu kenarlarında da yaygın olarak ağaçlandırılmaktadır. Uygun koşullar altında hızla büyüye bililen bir türdür (Skvortsov, 1999).

Ülkemizin hemen hemen her tarafında, orman açıklıklarında, dere boyları üzerinde, sızıntılı yamaç şevlerinde ve çayırıklarda görülmektedir. Ülkemizde 2300 metre rakıma kadar da görüldüğü gözlemlenmektedir (URL, 2019).

Bu çalışmada, Kastamonu ilinde Ilgaz Dağının kuzey bakısında farklı yükselti basamaklarında yayılış yapan keçi söğüdünün (*Salix caprea L.*) silvikültürel özellikleri, bazı yaprak özellikleri ve türün araştırma alanındaki dağılımı incelenmiştir. Tez çalışmamız Giriş, Literatür Özeti, Materyal ve Yöntem, Bulgular, Tartışma ve Sonuç olarak 5 bölüm altında toplanmıştır.

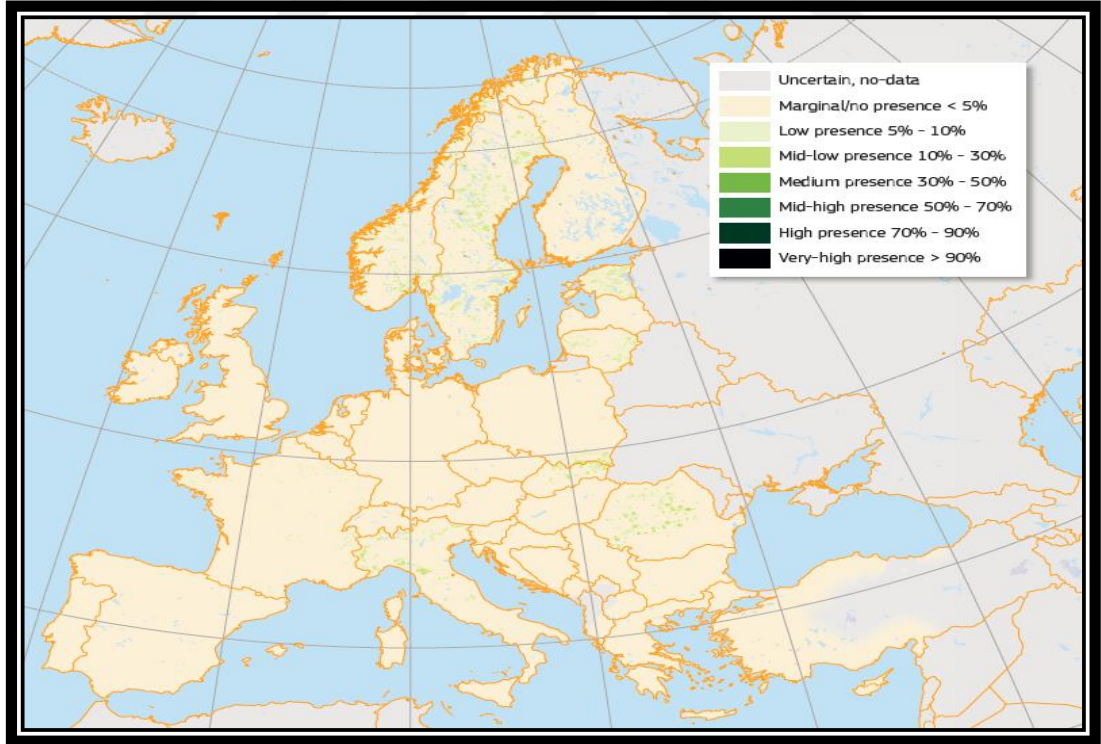
2. LİTERATÜR ÖZETİ

Bu bölümde genel bilgiler ve yapılan çalışmalar iki alt başlık altında ele alınmıştır.

2.1 Söğüt Hakkında Genel Bilgiler

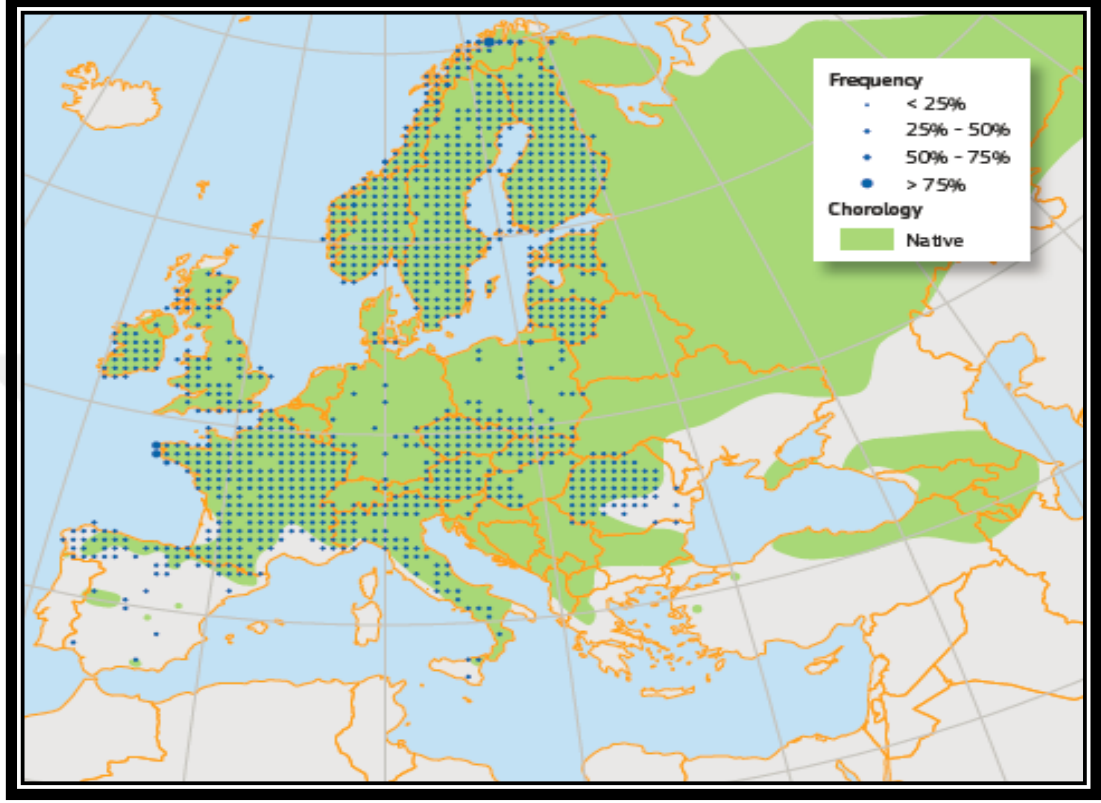
2.1.1 Yayılış Alanları

Keçi söğüdü (*Salix caprea L.*) Avrupa ve Asya'da geniş bir habitat yelpazesinde meydana gelen Avrupa ve Asya'nın ılıman ve kuzey bölgelerinde bulunur (Neuner ve Beiderbeck, 1993). Geniş dağılımı İspanya'dan Çin'e, Türkiye'den kuzey İran'a ve Fennoscandia'ya ve Sibirya'ya 70° kuzey enlemine kadar uzanmaktadır (Clinovschi, 2005) (Şekil 2.1). Doğu Kuzey Amerika'da da ortaya çıkartılan bu tür hemen her tarafta bulunmaya başlamıştır (Argus, 2010).



Şekil 2.1 Keçi söğüdü (*Salix caprea L.*) dağılımı haritası (Clinovschi, 2005)

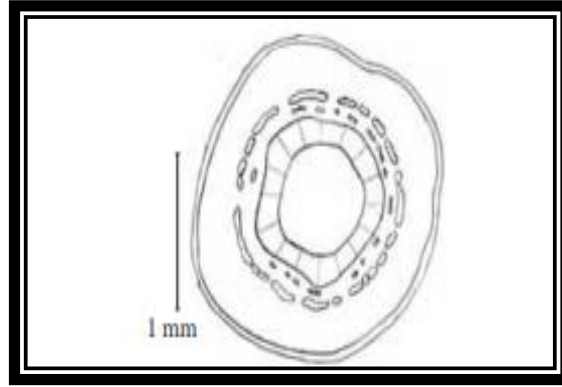
Yapılan saha gözlemleri neticesinde keçi söğüdünün (*Salix caprea* L.) Asya ve Avrupa'da yayılış alanları Şekil 2.2'de gösterilmiştir (Anthos, 2015; Botanical Society of Britain ve Ireland, 2015; Jonsell vd., 2000; Skvortsov, 1999; Tela Botanica, 2015).



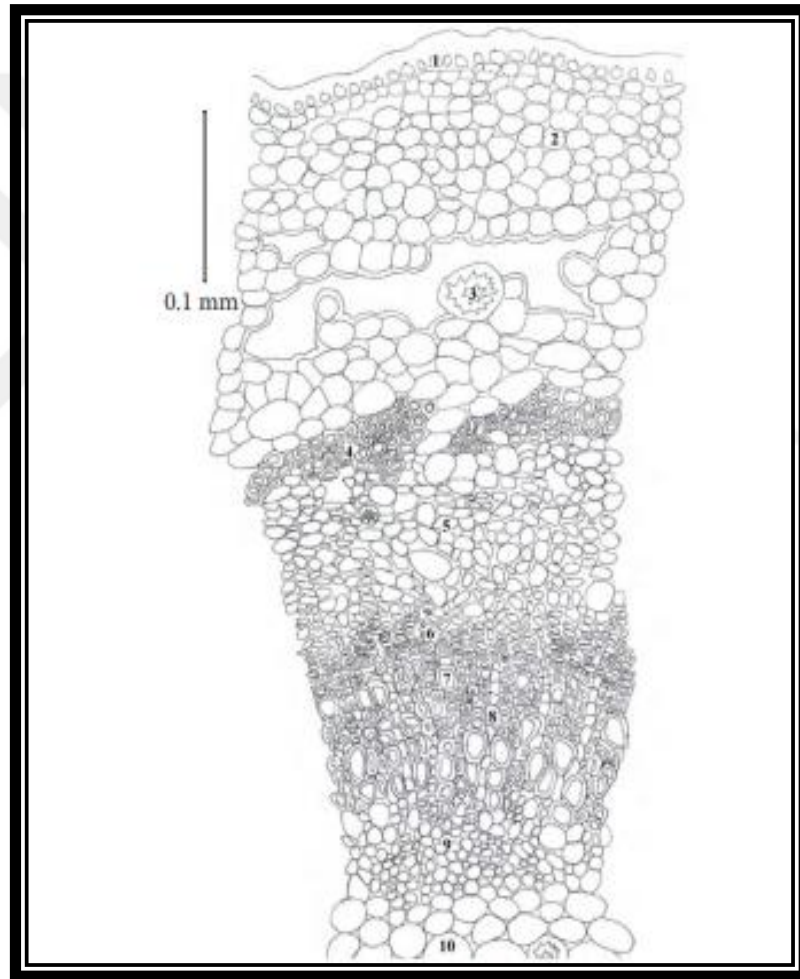
Şekil 2.2 Keçi söğüdü (*Salix caprea* L.) dağılımı haritası (Botanical Society of Britain ve Ireland, 2015)

2.1.2 Keçi Söğüdünün (*Salix caprea* L.) Anatomik Özellikleri

Salix caprea'da sapların kesitleri yuvarlak şekillidir (Şekil 2.3). Öz kısmı yuvarlaktır. Epidermis tek katmanlı hücrelerden oluşur ve bu hücrelerin duvarları dışa dışbükey çıkıntı yapar. Kollenkima tek katmanlıdır. Bu tabakanın altındaki korteks parankimi, hücreler arası bir alana sahip kalın duvarlı, yuvarlak, nişasta içeren hücrelere sahiptir. Parankim hücrelerinde drenler görülebilir (Şekil 2.4).



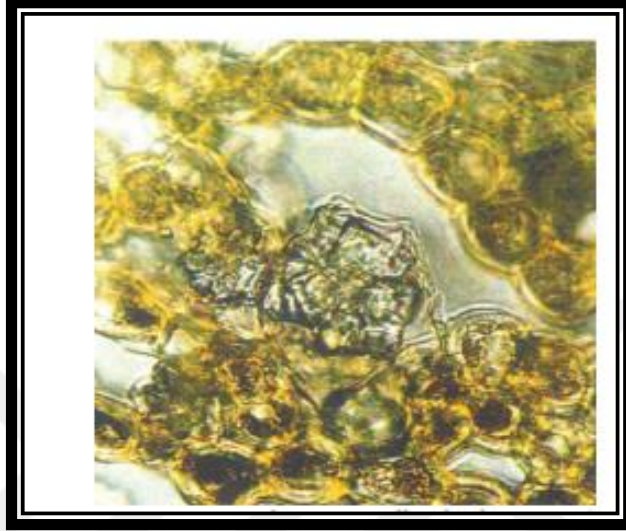
Şekil 2.3 Keçi söğüdü sapının genel görünüşü (Arıhan ve Güvenç, 2011)



Şekil 2.4 Keçi söğüdü gövdesinin kesiti 1) Epidermis, 2) Korteks, 3) Druse, 4) Floem sklerenkima, 5) Floem, 6) Kambiyum, 7) Ksilem, 8) İlik ışınları, 9) Ksilem parankime, 10) Öz (Arıhan ve Güvenç, 2011)

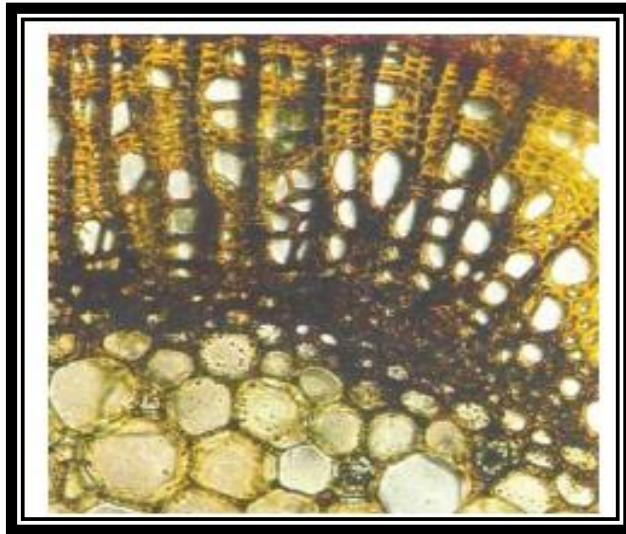
Korteks bölgesinde sklerenkima vardır. Bu grup demetleri kısmi bir kemer oluşturur. Sklerenşimin altındaki korteks parankim hücreleri küçüktür ve daha az nişasta taşırlar. Floemsklerenkima bu tabakanın altında bulunabilir ve yukarıdaki sklerenkima gibi

dağınık olarak ortaya çıkabilir. Floem küçük, düzensiz şekilli, ince duvarlı hücreler tarafından oluşturulur. Bazı hücrelerde dürümler görülür (Şekil 2.5). Kambiyum tabakasını oluşturan hücreler çok katmanlı (4 katmandan fazla hücre) ve ince yapılıdır. Ksilemin tüm elemanları kolayca gözlenir.



Şekil 2.5 Keçi söğüdünün korteks hücreleri (10x) (Arıhan ve Güvenç, 2011)

Ksilem, tek bir hücre dizisinde iri yarıçaplarla bölünür. Bu ışınlar ksilem içinde kolayca gözlenir. İlik, parenkimatik hücreler tarafından oluşturulmuş yuvarlaktır ve druse taşır; nişasta görülmez (Şekil 2.6).



Şekil 2.6 Keçi söğüdünün öz ve ksilemi (10x) (Arıhan ve Güvenç, 2011)

2.1.3 Keçi Söğüdünün (*Salix caprea L.*) Morfolojik Özellikleri

Keçi söğütleri, çok çeşitli edafik ve iklim koşullarına (Bobiec, 2007) dayanıklı, öncü ve hızlı büyüyen bir bitkidir (Faliński, 1998). Genellikle kuru ve ıslak alanlar gibi farklı yaşam ortamlarına yüksek uyumluluk gösterir, genellikle nemli dikmelerde büyür (Marshall, 2014). Kireçli yerleri tercih eder, ancak hemen hemen tüm toprak tiplerinde yetişir (Kuusinen, 1995). Diğer söğüt türleriyle karşılaştırıldığında, keçi söğütleri sürekli su baskınlarına karşı daha duyarlıdır ve sulak alanların doymuş topraklarından kaçınır (Lowe vd., 2012). Işığa olan talebine bakıldığında, tam güneşi olan açık alanlarda meydana gelen çok ışığa ihtiyaç duyan bir türdür, ancak orman altlarında yetişen birkaç söğüt türünden biridir (Isebrands ve Richardson, 2014). Neredeyse tüm diğer söğütlerin aksine, keçi söğütleri sadece bazen vejetatif olarak kesimlerle çoğaltılabilir (Liesebach ve Naujoks, 2004; Neuner ve Beiderbeck, 1993).

Ilıman ormanlarda, Norveç lahanası (*Picea abies*), İskoç çamı (*Pinus sylvestris*) ve huş ağacı (*Betula spp.*) ormanlarda, kavak (*Populus tremula*) ve üvez ağacı (*Sorbus aucuparia*) gibi diğer yaprak döken türlerle karışım halinde bulunur (Lähde, vd., 2002).

Açık alanlar bu türlerin dikilmesiyle doldurulmakta ve şehirlerin pek çok yerinde de bulunabilmektedirler. Meşe (*Quercus spp.*), Avrupa kayın ağacı (*Fagus sylvatica*) ve Norveç lahanası tarafından kaplı olan ılıman ormanlarda, fındık (*Corylus avellana*), (*Sambucus nigra*) ve Rubus cinsinin böğürtlen çalıları gibi diğer alt türlerle birlikte bulunur. Esas olarak orman temizliğinde ve açık alanlarda buldukları görülmektedir (Budžáková vd., 2013; Van Couwenberghe vd., 2010).

Tür ayrıca çeşitli liken türlerinin barındırıcısı olarak, tür çeşitliliğinin korunmasında önemli bir rol oynar (Gu vd., 2011; Kuusinen, 1995;).

Keçi söğüdü ilkbaharda ilk çiçek açan bitkiler arasındadır; çiçekler, bir besin kaynağı olarak yüksek miktarda polen ve nektar sağlayan kısımlar arıların, böceklerin ve kuşların yuvası olmaktadır (Kay, 1985).

Keçi söğüdü nemli ve kuru topraklarda yetişebilen, güneşli bölgeleri seven, öncü türdür. Eğimli bölgeler için toprak tutucu görevi görmekte, rüzgar ve ağaç perdelerinde kullanılmaktadır (Pamay, 1992).

Genellikle akarsu kıyısı, çukur yerler, orman yollarının kenar bölgelerinde, çayırılık ve düzlük arazilerde ve yüksek kesimlerde yetişmektedir. Çelikle çoğalma yöntemi ile çoğalabilmektedir (Gökmen, 1970).

2.1.4 Keçi Söğüdünün (*Salix caprea L.*) Kullanım Alanları

Kuzey Avrupa'da, rüzgarlık ve çit olarak kullanılan tarım arazisinde yaygın bir türdür ve yaprakları sığır ve keçiler için yem olarak kullanılmaktadır (Smith, 1830). Geleneksel tıpta, keçi söğüt ekstreleri bir ağrı kesici, büzücü, antiseptik, göz tonik, hatta sıtma (Ahmed vd., 2011), gut, nevroz ve bağırsak hastalıklarının tedavisi için kullanılır (Smith, 2010). Diğer söğütlerde de olduğu gibi, geçmişte barut için kullanılan yanmış odundan iyi bir odun kömürü elde edilebilir (Ahmed, vd., 2011; Porcher, 1869).

Keçi söğütlüğü, kısa dönemli tarlalarda yüksek biyokütle (Withering, 1776) üretimi ve kirlenmiş arazilere bile tolere edebildiği için peyzaj restorasyonunda ki rolü için özellikle değerlidir (Vaculik vd., 2012). Dünya çapında, bu söğüt, aynı zamanda, (37) Cd ve Zn gibi ağır metalleri (yani fito-ekstraksiyon stratejisi) kirlenmiş alanlardan ayıklama kabiliyeti içinde kullanılmaktadır (Kuffner, 2010; Vaculik vd., 2012; Varga vd., 2009). İlkbahar tatilleri boyunca, Avrupa'nın çeşitli yerlerinde, çiçekli dalları yoğun talep görmektedir (Ion, 2008). Ayrıca, 150-200 kg/ha bal üretimini sağlayan melive edilmiş bir bitki türü olarak da takdir edilmektedir (Popovici vd., 2007). Keçi söğüt dağılımı, Avrupa boreal alanları ve Avrupa dağ sistemlerinde yüksek drenaj alanı olan nemli yamaçlarda dahil olmak üzere, Avrupa'da yüksek erozyon oranlarına sahip birçok alanla örtüşmektedir (Bosco vd., 2015). Bu kritik erozyon eğilimli alanlarda, havza koruma ve toprak stabilizasyonu gibi önemli ekosistem hizmetlerine katkıda bulunur (Norris vd., 2008). Diğer söğütlere ve kavaklara gelince, ekosistem restorasyonu ve fitokimya için de yararlıdır (Kuzovkina ve Quigley, 2005).

Keçi söğüdü (*Salix caprea L.*) gölgelik alan olma ve görsel perdeleme, havanın kalitesinin iyileştirilmesi, rüzgar kırma, sesin perdenmesi, yaban hayatına destek olma, bitki katmanları oluşturma, ilaç sanayi, fon bitkisi ve geçiş bitkisi olarak kullanılmak amacıyla Endüstriyel Alanlarda, Karayolları ve Otoyollarda, Katı atık alanlarında, Tarımsal alanlarda ve Yabani hayatı için kırsal ve kentsel alanlarda kullanılmaktadır (URL, 2019).

2.2 Yapılan Çalışmalar

2.2.1 Keçi Söğüdü (*Salix caprea L.*) Hakkında Yapılmış Çalışmalar

Avcı ve Zielinski (1997) tarafından yapılan araştırma kapsamında, *Salix caprea*'nın Türkiye için çok yeni bir söğüt türü olduğu ve Ilgaz dağında bulunan bu türün Avrupa'da yayılış gösteren keçi söğüdüne yaklaşık 800 km uzaklıkta olduğuna dair doneler ortaya koymuşlardır.

Serdar (2003) "Türkiye'de Doğal Olarak Yetişen Salicaceae Familyası Taksonlarının Ekolojik Odun Anatomisi" adlı doktora tezinde söğüt cinslerinde yükselti ve anatomik özellikler bakımından aralarında kuvvetli ve çok sayıda ilişki olduğu görülmüştür. Yükselti arttıkça trahelerin teğet ve radyal çapları, hücre ve lif uzunluğu, lif, lümen ve özışını genişliği, ve öz ışını yüksekliği düştüğü ancak birim alandaki trahe ve öz ışını miktarının yükseldiği görülmüştür.

Merev (1998) "Doğu Karadeniz Bölgesindeki Doğal Angiospermae Taksonlarının Odun Anatomisi" başlıklı çalışmasında keçi söğüdünde yıllık halkaların belirgin, ilkbahar odun trahelerinin yıllık halka içerisinde geniş, yaz odun trahelerinin dar alanda olduğu, trahe boyutları olarak yaz odunun ilkbahar odunu göre küçük olduğu ve küçülmenin giderek arttığı belirtilmiştir.

Wielgolaski (2001) "Phenological modifications in plants by various edaphic factors" başlıklı çalışmasında çevre etkilerinin bitki türleri fenolojileri ile olan etkileşimlerini araştıran, keçi söğüdü için su kaynaklarının en önemli çevresel etki olduğu ve yaprak tomurcuklarının açmasında bunun büyük etkiye sahip olduğu belirtilmiştir.

Aytuğ (1971) “İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası” isimli yayında diğer türlere ait türlerin yanı sıra Salicaceae ailesinden keçi söğütü cinsinin polen morfolojisi hakkında detaylı bilgiler vermiştir. İncelenen keçi söğütü cinsinin polenin tipi taze polende tricolpatae, polen şeklinin sphaeroidea olduğu tespit etmiştir.

Christopher (1992) “Willows The Genus Salix” isimli eserinde keçi söğütü için ufak bir ağaç türü olduğunu boyunun 6 ile 9 metre arasında uzayabildiğini, gri gövdelerinin çatlaklı ve kalın dallarının olduğunu, ilk yıllarda kırmızı kahverengi veya sarılı yeşil, tomurcukları yumurta şeklinde olup parlak kestane renginde, yaprakları obovat, büyük veya eliptik, damar düzeni ağ şeklinde, yaprak tabanı kalp şeklinde veya yuvarlak, yaprak kenarları dalgalı dişli, yaprak sapı ise 1 ile 3 santimetre uzunluğunda ve erken ilkbaharda açan altın renkli ve gümüş renkli çiçekleri sayesinde orman ağaçları içinde muhteşem bir görünüşe sahip olduğunu ifade etmiştir.

Arıhan ve Güvenç (2011) tarafından yapılan “Ankara ilinde yetişen söğüt (*Salix L.*) türlerinin (*Salicaceae*) gövde anatomilerinin özellikleri” isimli çalışmalarında, *Salix caprea*'nın yapısına değinmiş olup Ankara ili kapsamında yetişmekte olan dokuz söğüt türünün gövdeleri üzerinde çalışma yapılmıştır. Bu türler *S. alba L.*, *S. caprea L.*, *S. excelsa J.F. Gmel.*, *S. fragilis L.*, *S. triandra L. subsp. triandra*, *S. Babylonica L.*, *S. cinerea L.*, *S. amplexicaulis Bory ve Chaub.* ve *S. pseudomedemii E. Wolf*'dur. Her bir türün gövdesinden alınan örneklerin mikroskop görüntülerinin çizimleri ve resimleri gösterilmiştir. Söğüt türlerindeki farklı anatomik özellikler diğer türlerin tespit edilmesinde veri olarak kullanılabilir nitelik taşımaktadır. Çalışma ile varyasyon gösteren bu cinsin taksonomisine anatomik olarak yardımcı olması amaçlanmıştır. Dokuz tür üzerinde yapılan çalışmanın anatomik bulguları morfolojik verilerde gözlenen belirgin ayrımlara neden olmadığı bununla birlikte taksonomik açıdan kullanılabilir sonuçlar ortaya koymuştur.

2.2.2 Dağlık Alanlar Hakkında Yapılmış Çalışmalar

Yücesan (2006) “Çamlıhemşin-Fırtına Vadisi Yüksek Dağlık Alanlardaki Saf ve Karışık Ormanların Meşcere Dinamiklerinin Analizi” isimli çalışmasında Fırtına Vadisi ile Çamlıhemşin'in yüksek dağlık alanlarında orman kuruluşları ile yapısal

değişikliklerin tespiti için bölgenin en üstündeki orman kuşağının içinden aralarında yaklaşık 100 metrelik yükselti farkı olacak şekilde yamaç boyunca 3 noktadan örnek alanlar alınmıştır. Toplamda 87 örnek alan üzerinde araştırma yapılmıştır. Örnek alanlardaki ağaçların konumları, sayısı, boyları, çapları, yaşları, karışımları, göğüs yüzeyi, yüksekliği, boy ve çap ilişkileri, meşçere değer sınıfları ve ağaçların stabilite durumları incelenmiş, meşçere kuruluşları ile meşçerelerin doğal gençleşme ve ekolojik şartları bakımından incelenmiştir. Tür karışımları yamaç boyunca ormanın içerisinden savaş zonuna gittikçe karışık meşçereden saf meşçereye doğru değişmiştir. Savaş zonunda yer alan yapraklı türlerden olan üvez, akçaağaç ve titrek kavağın bulunduğu meşçerelerin oluşan doğal bir zarar nedeni ile alana gelmiş olan öncü meşçere karakterinde olmuşlardır. Meşçerelerin eşit yaşlı tek tabakalı yapıdan, değişik yaşlı çok tabakalı ve yer yer seçme kuruluşuna benzer yapılara kadar değişebilen doğal yaşlı orman yapıları oluşturdukları belirlenmiştir. Ormanın içi ve sınır bölgelerindeki göknar ve ladinin meşçerenin kenar ve iç boşluklarında daha iyi gençlik oluşturduğu görülmüştür. Kayın ağaçlarının ise yalnız meşçere siperleri altında gençliğinin olduğu görülmüştür. Savaş zonunda kozalaklar iyi olmasına rağmen doğal gençliğin çok az olduğu tespit edilmiştir. Ormanın iç ve sınır bölgelerinde bulunan meşçerelerde gövde kalitesi iyi olan bireylerden, koruma ve peyzaj fonksiyonu ile çapı kalın ve yıllık halkaları dar kaliteli tomruk üretmek için yararlanacağı düşünülmüştür.

Yazgan (2002) Dağlık alanların iklim üzerine etkisine bir örnek: Samanlı dağları adlı çalışması ile Marmara Bölgesindeki Kuzey Anadolu Dağlarının batısındaki uzantı olarak bilinen Samanlı Dağları, güney, kuzey ve doğusundan depresyonlar ile çevrilmiştir. Batısında ise Gemlik ve İzmit körfezleri oluşturmuş olduğu girintiler ile Marmara denizine doğru uzanan yarımada da yer almaktadır. Samanlı dağlarının bulunduğu alan polar cephenin hareket alanında yer alması sebebiyle kış mevsiminde sık sık yağış almaktadır. Bu alanı etkileyen hava kütlesi nemli ve serin olması yaz mevsiminde estiği günlerde sıcaklığı düşürmektedir. Deniz kenarından yükseğe çıktıkça ve iç kesimlere gidildikçe sıcaklık değeri düşmektedir. Böylelikle Samanlı dağları doğusundaki ve güney doğusundaki karasal etkilerin belirgin olduğu kısımlara doğru bir geçiş alanında bulunur. Samanlı Dağlarının özellikle kuzey kısımlarındaki sıcaklık rejimi daha çok Doğu Karadeniz kıyılarındaki şartlara benzerlik gösterir. Yaz sıcaklıkları ise Akdeniz iklimine göre biraz daha azdır. Samanlı Dağlarının her tarafı

aynı miktarda yağış alamamaktadır. Kuzey yamaçları bu istikametten gelen hava kütesine etki eder ve hava kütesini yükseltir. Bu kısma bol yağış düşmesine neden olur. Güney yamaçlar yağmur gölgesinde kalmaktadır. Bakı koşullarından başka yükseltide yağış dağılışını etkilemektedir. Yükseldikçe yağış miktarı artmaktadır. Az yağış alan kısımlarda çevredeki depresyonları oluşturur. Samanlı dağlarında yükselti, bakı, hava kütlelerinin hareket alanına göre bulunduğu konum gibi coğrafi etkenler lokal klima alanlarının oluşmasına neden olmaktadır. Böylelikle kuzey yamaçlar yazları daha serin ve yağışlı alanlara karşı, güney yamaçlar ise daha kurak ve yazları daha sıcak alçak alanlar ile bunların arasındaki Samanlı Dağlarının daha yağışlı ve serin, kışları daha soğuk yüksek kısımları farklı lokal klima alanları olarak dikkat çeker.

Güventürk (2013) İklim değişikliğinin Türkiye'nin doğusunda dağlık alanlardaki su kaynaklarına etkisi adlı çalışması ile yağış ve sıcaklığın, iklim değişikliğinde en önemli göstergedir. Kar yağışı ile beslenen havzalar, karın erkenden erimeye başlamasıyla akarsu akımları etkiler. Sıcaklığın artması, karın erken erimesine yol açmakla akarsuların hidrolojik rejimleri değişmiş ve bölgenin ikliminin değişmesine sebep olmuştur. Dicle, Çoruh, Fırat ve Aras havzaları arasından gözlem için seçilen 15 akarsu istasyonu için 1970 ile 2010 yılları arasında karın azalma tespit edilmiştir. Havzanın özelliklerine göre akım istasyonlarını temsil eden meteoroloji istasyonları analizde kullanılmak için seçilmiştir. Merkez zamandaki değişiklikleri yağış ve sıcaklık ile ilişkilendirebilmek için yağış, akım ve sıcaklık verilerine trend analizi uygulanmıştır. Ayrıca merkez zaman gününe kadar günlük ortalama sıcaklığı donma noktası sıfır derecenin altında olan gün sayısı ve bu günlerde yağışlı gün sayısı incelenmiştir. Yıl içinde merkez zaman gününe kadar olan günler kar miktarı ve yağışı ile dolaylı önden ilgilidir. Analizler sonucu bölgede belirgin şekilde sıcaklığın arttığı lakin yıllık yağışlarda değişiklik olmadığı görülmüştür. Bölgedeki yağış ve kar erimeleri ile ısınma ilişkili değişiklik karın erimesinde geri çekilmeye neden olmuştur. Bölge havzalarındaki 15 istasyonun 8 tanesindeki sonuçlara göre belirgin geri çekilmeler görülmüştür.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma Ilgaz Dağının kuzey bakısında 4 adet yükselti basamağında (1100 m-1500 m Alçak Montan Yükselti, 1500 m-1800 m Orta Montan Yükselti, 1800 m-2085 m Yüksek Montan Yükselti, 2085 m-2587 m Subalpin Yükselti) bulunan keçi söğüdünün (*Salix caprea L.*) yayılış yaptığı alanlarda gerçekleştirilmiştir.

3.1 Araştırma Alanının Genel Özellikleri

3.1.1 Araştırma Alanının Konumu

Araştırma yapılan alan $41^{\circ} 02' 40''$ - $41^{\circ} 08' 40''$ Kuzey enlemleriyle $33^{\circ} 40' 22''$ - $33^{\circ} 52' 15''$ doğu boylamları özelinde kaldığı tespit edilmiştir. Kastamonu 1/25000 ölçekli topografya haritalarında da f31 - c1, f31 - c4, f31 - d2, f31 - d3 paftalarında bulunmakta olduğu bilinmektedir. Araştırmanın yapıldığı ormanlık alanlar Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü'nün, Ilgaz Dağı Milli Parkı ile Bostan İşletme Şefliği sınırları içerisinde kalmaktadır (Şekil 3.1).

Büyük Hacet (2587 m) ve Küçük Hacet (2546 m) Tepeleri Ilgaz Dağının en yüksek tepeleridir. Bu tepeleri sırasıyla Yaşan (2046 m), Biloğluk (2012 m), Gökseki (1977 m) ve Pilav Tepesi (1943 m) izlemektedir. Çalışma alanı bu yükseklikteki tepelerle birlikte jeomorfolojik arazi şekilleri bakımından “Yüksek Dağlık Arazi” sınıfına girmektedir (Çepel, 1995).

Orman köylülerin geçim kaynağı bakımından önemli bir yerde bulunmaktadır. Köylüler tarafından kurulan iki adet orman kooperatifi ile orman üretim işleri gerçekleştirilmektedir.

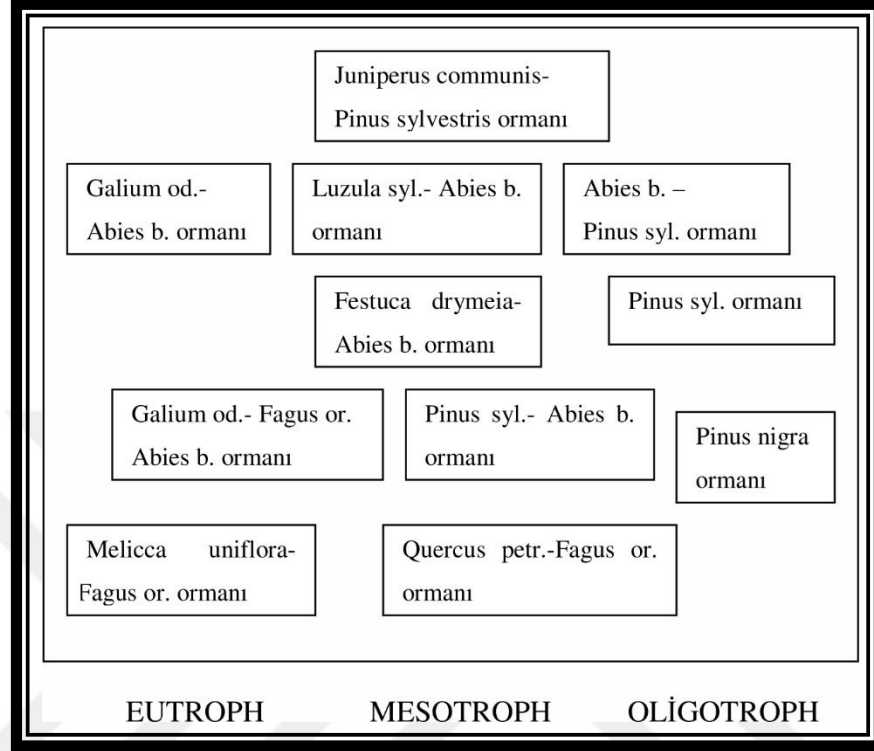


Şekil 3.1 Ilgaz Dağı'nın uydu görüntüsü (Google Earth)

3.1.2 Araştırma Alanının Topoğrafik Yapısı

Çalışma alanının tümü Davis (1965)'in Türkiye florasında kullanılmakta olan Grid sistemine göre A4 karesi içine girdiği görülmüştür (Şekil 3.2). Çalışma alanı, Kuzey Anadolu'da Öksin kuşak sınırları içerisinde, ancak Orta Anadolu Alanına yakın bir geçit bölgesinde bulunmaktadır. Ilgaz Dağı üç bitki formasyonu içinde bulundurulur. Bunlar çalı formasyonu, orman formasyonu ve alpin bitki formasyonudur (Avcı, 1998). Orman formasyonu en geniş alanı kapsamaktadır. Orman formasyonunun tahrip olduğu alanlarda çalı formasyonu ikinci formasyon olarak gelmiştir. Subalpin Yükselti Basamağında ise Alpin bitki formasyonu görülmektedir.

Araştırma alanının denizden yüksekliği ve besin maddesi teminine göre orman toplulukları aşağıdaki gibi olmaktadır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 Ilgaz Dağı'nın kuzey bakışındaki orman toplulukları ekogramı (Volk, 1993)

Çalışma alanında hakim ağaç türleri Uludağ köknarı (*Abies bornmülleriana* Mattf.), Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) ve Adi ardıç (*Juniperus communis*)'dır. Köknar, Sarıçam ile karışıma girmektedir. Yükselti arttıkça Sarıçam saf meşçere oluşturmaktadır. Daha üstü rakımlarda ise Bodur Ardıç (*Juniperus nana*) çalılıkları karşımıza çıkar.

3.1.3 Araştırma Alanının İklim Özellikleri

Çalışma yapılan alanın ormanları Türkiye'nin makro iklim türlerinden olan "Karadeniz İklim Tipinin" "Batı Karadeniz Alt İklim Tipinde" bulunmaktadır. Bu iklim tipi ile yaz ve kış aylarında çok düşük sıcaklık ve çok az yağış olduğu görülmektedir (Özyuvacı, 1999).

Araştırma alanının iklim özelliklerini ortaya koymak için Kastamonu Meteoroloji İstasyonundan alınan çok yıllık verileri kullanılmıştır. Bu veriler neticesinde yıllık ortalama sıcaklık 5,4°C olarak ölçülmüştür. Aylık ortalama sıcaklığın en yüksek

olduğu ay 14,9°C ile Ağustos ayı, en düşük ay -4,5°C ile Ocak ayı olarak ölçülmüştür. Sıcaklığın en yüksek olduğu ay 28,3 °C derce ile Ağustos ayı, en düşük olduğu ay -22,5°C ile Ocak ayı olarak ölçülmüştür. Yıllık ortalama 621,50 kg/m² yağış düşmektedir. Aylık ortalama yağışın en fazla olduğu ay 104,2 kg/m² ile Mayıs, en düşük olduğu ay 23,54 kg/m² ile Eylül ayı olduğu ölçülmüştür. Yıllık ortalama yağışlı gün sayısı 174,20 olarak ölçülmüştür. Aylık yağışlı gün sayısı ortalaması en fazla olan ay 24 gün ile Mayıs ayı, en düşük olan ay 9,4 gün ile Temmuz ayı olduğu ölçülmüştür. Yıllık ortalama rüzgar hızı 1,8 m/sn olarak, aylık ortalama rüzgar hızı en yüksek olan ay 2,2 m/sn ile Ocak ayı, en düşük olan ay 1,5 m/sn olarak haziran ayı olarak ölçülmüştür (Anonim, 2019).

Çalışma yapılan alan için en fazla yağış kış ve ilkbahar aylarında olduğu, sıcaklığın en fazla olduğu ay yaz ayları olduğu görülmüştür. Su açığının Temmuz ile Ekim ayları arasında olduğu görülmüştür. Veriler neticesinde rüzgar genellikle Güney, Batı ve Güneybatı yönünden estiği görülmüştür. Ayrıca bölgede dönem dönem fırtına şeklinde hava akımı olduğu anlaşılmıştır.

3.1.4 Araştırma Alanının Toprak Özellikleri

Araştırma alanının toprak özelliklerine baktığımızda Küçük Hacet ve Büyük Hacet Tepelerinde kireç ana kaya bandı belirgin olarak bulunmaktadır. Bandın üzeri ise sığ kahverengi balçık ile kaplanmıştır. Yüksek yamaçlarda metamorfik ve grimsi konglomeratik seriler üzerinde diskordans ve transtrasif olarak mineralojik bileşiminden diopsit, olivin, hornbilend ve bronzit bulunmaktadır. Bu durum kötü drenaj koşulu ile birleşince kar erimesi ve aşırı yağışlardan sonra su ile buluştuğunda alterasyona uğrayarak kil ve kil boyutlu bir yapıya dönüşmekte ve sıvılaşmış kaymaya neden olmaktadır. Araştırma alanındaki olumsuz etkilerden biride insan kaynaklı olan tekniğe uygun açılmayan traktör ve orman yollarıdır. Bu yollar orman toprağının taşınmasında ve doğal yapının bozulmasına sebep olur. Üst rakımlarda bir çok plansız yol yapılmış olup, toprağın taşınmasına ve hidrolojisinin bozulmasına neden olmaktadır (Topaçoğlu, 2007).

3.2 Yöntem

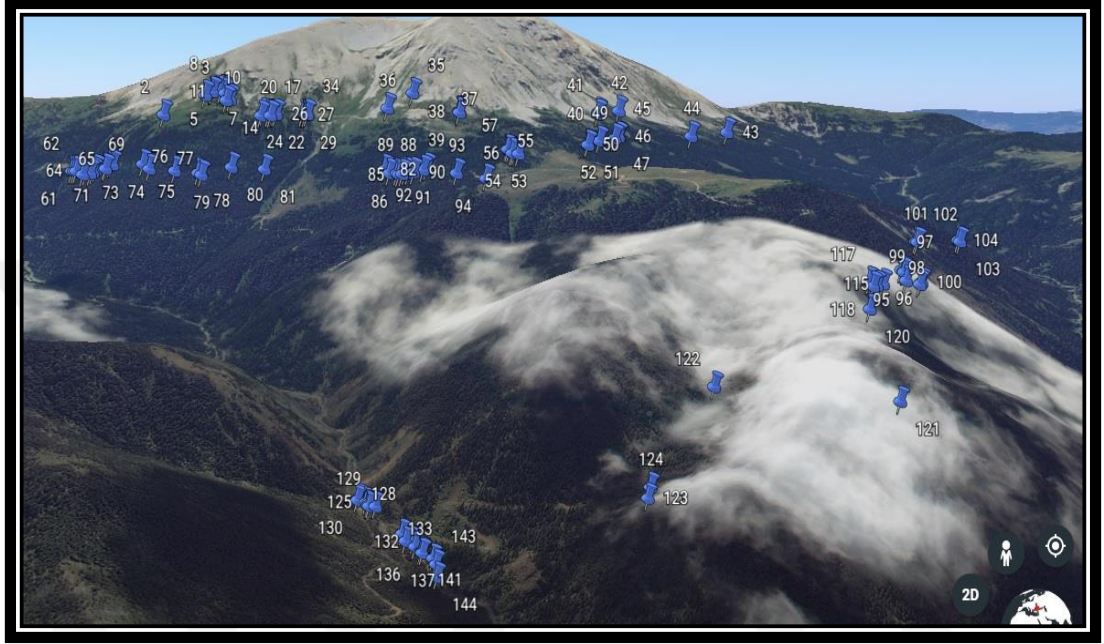
Araştırma alanında 4 adet yükselti basamağı (1100 m-1500 m Alçak Montan Yükselti, 1500 m-1800 m Orta Montan Yükselti, 1800 m-2085 m Yüksek Montan Yükselti, 2085 m-2587 m Subalpin Yükselti) üzerindeki alanlar gezilerek taranmış ve alandaki ağaçlar tespit edilmiştir. Yapılan tespit ile örnek ağaçlar üzerinde incelemeler ve ölçümler yapılmıştır. Örnek ağaçlardan alınan yaprak örnekleri elektron mikroskop ile incelenmiştir. Örnek ağaçların çap, boy, yükselti, tepe izdüşümü alanı, bulunduğu yerin özellikleri tespit edilmiştir.

Türün yaprağının mikromorfolojik yapısı incelenmek için stoma yapıları ve epidermisleri hakkında bilgi sahibi olmak için yaprak örnekleri toplanarak preslenmiş ve taramalı elektron mikroskopunda görüntüleri alınmıştır.

Çalışma dâhilindeki *Salix caprea L.* mikromorfolojik ölçümleri için Kastamonu Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarında bulunan taramalı elektron mikroskopunda (Scanning Electron Microcope) çekilen görüntüleri ImageJ bilgisayar ölçüm programı ile analiz edilmiştir. ImageJ programı kullanılarak yapraklardan alınan kesitler ile stoma görüntüleri ölçümü (stoma eni, boyu, por açıklığı ve yoğunluğu) yapılmak istenmiş ancak epidermis yüzeyi yoğun tüyler ile kapalı olması nedeni ile gerekli ölçüm işlemleri gerçekleştirilememiştir

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırma alanında elde edilen bulgular farklı yükselti basamaklarında olacak şekilde belirtilmiştir. Şekil 4.1’de ölçülen örnek ağaçların konumları gösterilmiştir.



Şekil 4.1 Örnek ağaçların Google Earth üzerindeki konumları (Google Earth)

4.1 Alçak Montan Yükselti Basamağına Ait Bulgular

Alçak Montan Yükselti Basamağı; üst kısımlarda oluşan küçük derelerin birleşmesi ile geniş yapraklı bitki türlerinin bulunduğu, don tehlikesinin az olduğu ve 1100 m ile 1500 m arasında bulunan yükselti basamağıdır.

4.1.1 Keçi Söğüdünün (*Salix caprea L.*) Alçak Montan Yükselti Basamağındaki Dağılımına Ait Bulgular

Çalışma kapsamında belirtilen yükselti basamağı gezilerek 22 adet örnek ağaç tespit edilmiştir. Örnek ağaçların çap, boy, yükselti, tepe izdüşümü alanı ve bulunduğu yerin özellikleri tespit edilerek kayıt edilmiş, örnek ağaç tablosu oluşturulmuştur (Tablo 4.1).

Alçak montan yükselti basamağında ölçülen ağaçlar incelendiğinde göğüs yüksekliğindeki çap kalınlığı bakımından minimum 1cm, maksimum 35 cm şeklinde olduğu görülmektedir. Boy bakımından ise en düşük 1,5 m, en yüksek ağaç boyu ise 18,5 m olarak ölçülmüştür. Ağaçların tepe izdüşümlerinin kapladığı alan olarak en düşük 0,5 m², en büyük 30 m² olarak belirlenmiştir. Örnek ağaçlar daha çok açık alanlarda, dere kenarlarında ışığı doğrudan aldığı, nem bakımından ise daha çok nemli alanlarda yayılış yaptığı belirlenmiştir.

Tablo 4.1 Örnek ağaç tablosu

ÖRNEK AĞAÇ	YÜKSELTİ (m)	ÇAP (cm)	BOY (m)	TEPE İZDÜŞÜMÜ (m ²)	BULUNDUĞU YER
1	1416	32	14	30	Yol altı
2	1418	28	12	6	Yol altı
3	1425	7	4	4	Yol üstü
4	1428	33	14	20	Dere kenarı
5	1429	1	1,5	0,5	Dere kenarı
6	1430	18	11	6	Dere kenarı
7	1430	12	9	4	Orman içi
8	1431	5	6	6	Yol altı
9	1431	10	7	6	Dere kenarı
10	1433	24	12	15	Yol altı
11	1435	9	9,5	4	Orman içi
12	1435	30	14	24	Yol altı
13	1437	35	18,5	30	Orman içi
14	1438	8	7	2	Dere kenarı
15	1438	12	8	4	Dere kenarı
16	1449	9	8	6	Orman içi
17	1450	2,5	3	1	Dere kenarı
18	1450	37	10	20	Dere kenarı
19	1451	16	17	15	Dere kenarı
20	1457	13	11	9	Dere kenarı
21	1457	7	5	6	Dere kenarı
22	1464	10	8	12	Orman içi

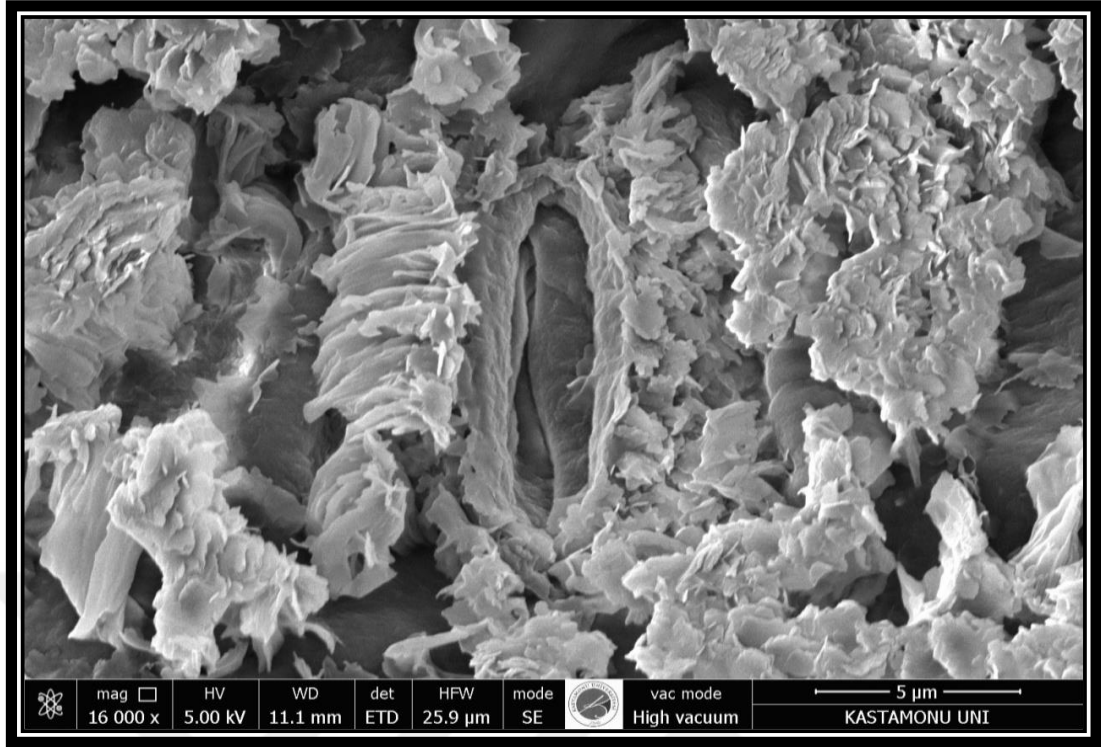
Alçak montan yükselti basamağında yayılış gösteren bazı bireylerin fotoğrafları Şekil 4.2’de gösterilmiştir.



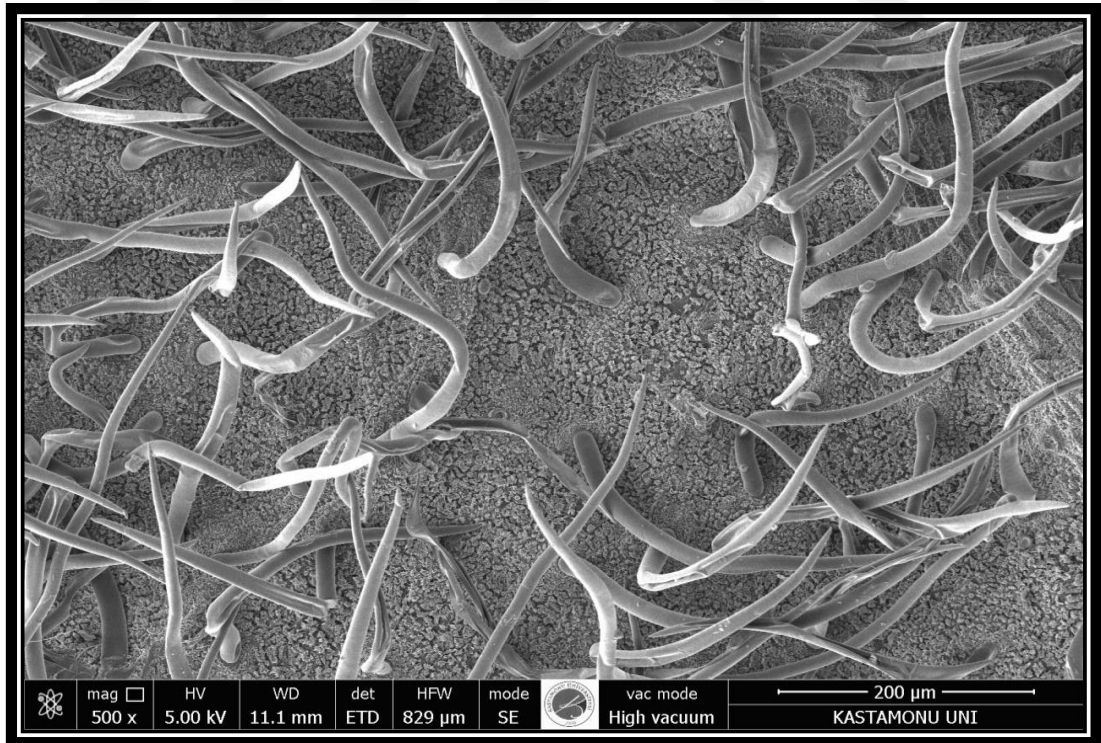
Şekil 4.2 Keçi söğüdü (*Salix caprea* L.)

4.1.2 Keçi Söğüdünün (*Salix caprea* L.) Alçak Montan Yükselti Basamağındaki Örnek Ağaçların Yapraklarına Ait Bulgular

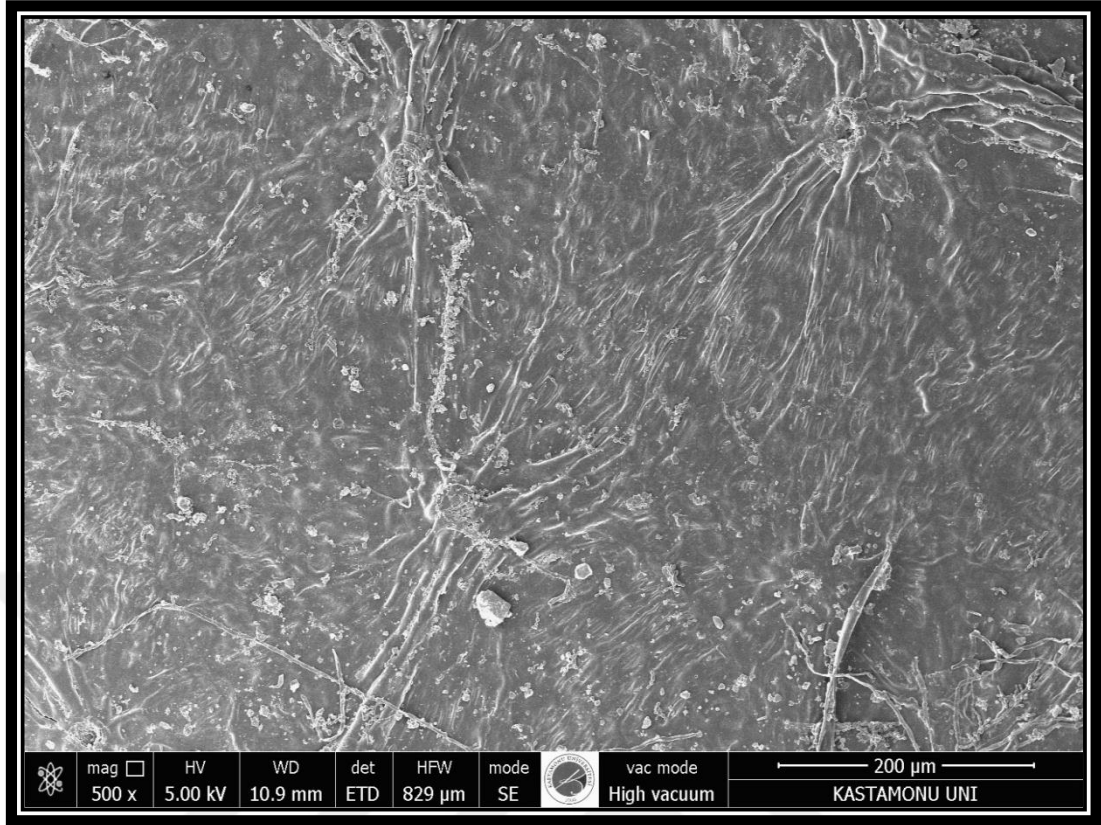
Alçak montan yükselti basamağına ait örnek ağaçlardan alınan yaprakların mikroskopik görüntüleri Şekil 4.3; 4.4 ve 4.5’de gösterilmektedir.



Şekil 4.3 Alçak montan yükselti basamağındaki örnek ağacın stoma görüntüsü (14 nolu örnek ağaç)



Şekil 4.4 Alçak montan yükselti basamağındaki örnek ağacın yaprak altı görüntüsü (9 nolu örnek ağaç)



Şekil 4.5 Alçak montan yükselti basamağındaki örnek ağacın yaprak üstü görüntüsü (12 nolu örnek ağaç)

4.2 Orta Montan Yükselti Basamağına Ait Bulgular

Orta Montan Yükselti Basamağı; iğne yapraklı ağaçların bulunduğu, alçak montan yükselti basamağına göre sıcaklığın düşük olduğu ve 1500 m ile 1800 m arasında bulunan yükselti basamağıdır.

4.2.1 Keçi Söğüdünün (*Salix caprea L.*) Orta Montan Yükselti Basamağındaki Dağılımına Ait Bulgular

Çalışma kapsamında belirtilen yükselti basamağı gezilerek 27 adet örnek ağaç tespit edilmiştir. Örnek ağaçların çap, boy, yükselti, tepe izdüşümü alanı ve bulunduğu yerin özellikleri tespit edilerek kayıt edilmiş, örnek ağaç tablosu oluşturulmuştur (Tablo 4.2).

Orta montan yükselti basamağında ölçülen ağaçlar incelendiğinde göğüs yüksekliğindeki çap kalınlığı bakımından minimum 2 cm, maksimum 29 cm şeklinde

olduğu görülmektedir. Boy bakımından ise en düşük 1,5 m, en yüksek ağaç boyu ise 18m olarak ölçülmüştür. Ağaçların tepe izdüşümlerinin kapladığı alan olarak en düşük 1 m², en büyük 20 m² olarak belirlenmiştir. Örnek ağaçlar daha çok yol kenarlarında, orman içinde bulunmakta, nem bakımından ise alçak montan yükselti basamağına göre daha az nemli alanlarda yayılış yaptığı belirlenmiştir.

Tablo 4.2 Örnek ağaç tablosu

ÖRNEK AĞAÇ	YÜKSELTİ (m)	ÇAP (cm)	BOY (m)	TEPE İZDÜŞÜMÜ (m ²)	BULUNDUĞU YER
1	1553	3	1,6	1	Yol üstü
2	1580	29	10,5	12	Yol üstü
3	1627	11	5,5	12	Yol altı
4	1699	10	9,2	16	Yol altı
5	1770	17	9,5	14	Orman içi
6	1774	15	13,5	6	Orman içi
7	1778	3	2,5	1,5	Yol altı
8	1778	10	3	2	Yol altı
9	1780	7	4,5	4	Orman içi
10	1780	26	14,2	20	Yol üstü
11	1781	8	4,2	6	Yol üstü
12	1781	12	6,5	16	Orman içi
13	1790	8	8	4	Orman içi
14	1792	9	5	12	Yol altı
15	1792	4	1,5	1	Yol altı
16	1792	17	6,3	6	Yol altı
17	1793	2	1,7	3	Yol altı
18	1793	7	4,5	2	Orman içi
19	1793	15	8	12	Yol altı
20	1794	6	3,5	1	Yol altı
21	1794	4	3,9	4	Orman içi
22	1795	5	3,5	4	Orman içi
23	1795	16	7	20	Yol altı
24	1798	16	18	9	Yol altı
25	1798	18	17	12	Yol altı
26	1799	12	13	9	Yol altı
27	1799	5	4,7	2	Yol altı

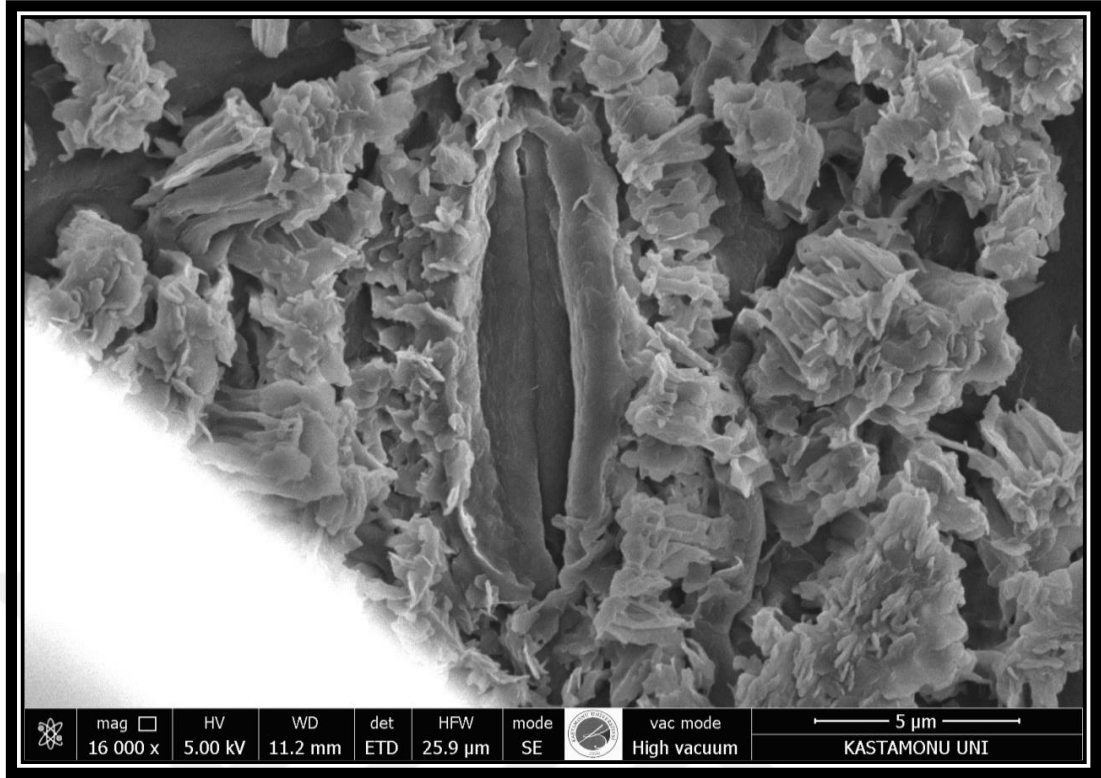
Orta montan yükselti basamağında yayılış gösteren bazı bireylerin fotoğrafları Şekil 4.6'da gösterilmiştir.



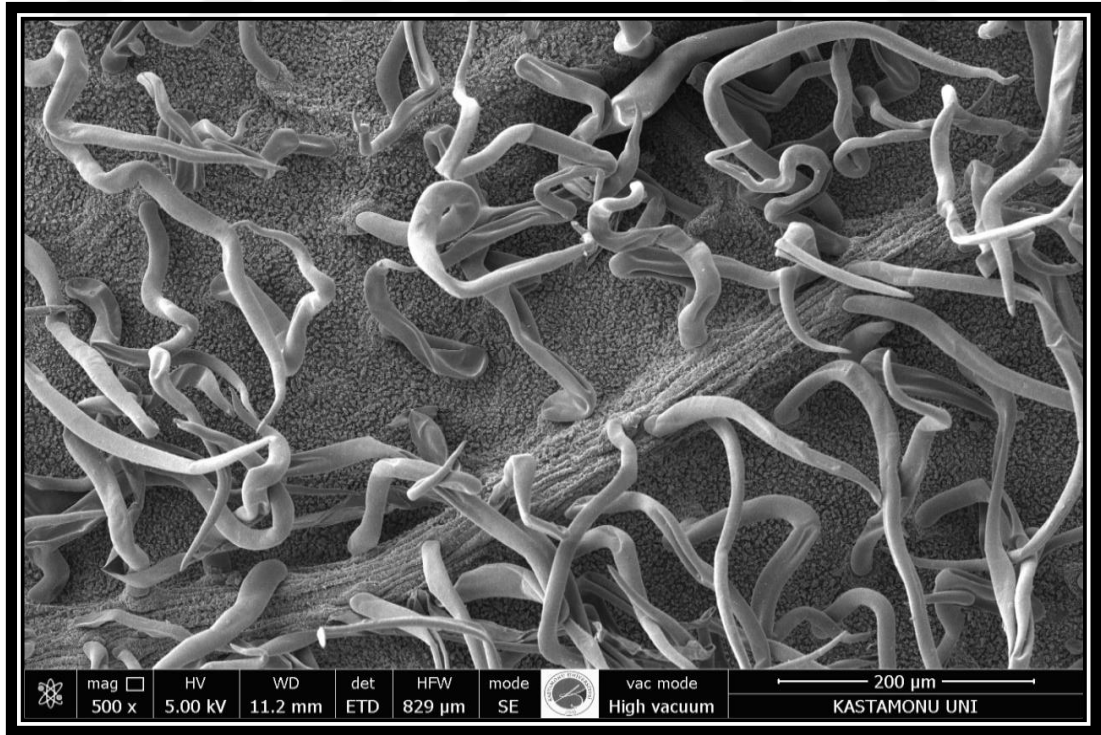
Şekil 4.6 Keçi söğüdü (*Salix caprea L.*)

4.2.2 Keçi Söğüdünün (*Salix caprea L.*) Orta Montan Yükselti Basamağındaki Örnek Ağaçların Yapraklarına Ait Bulgular

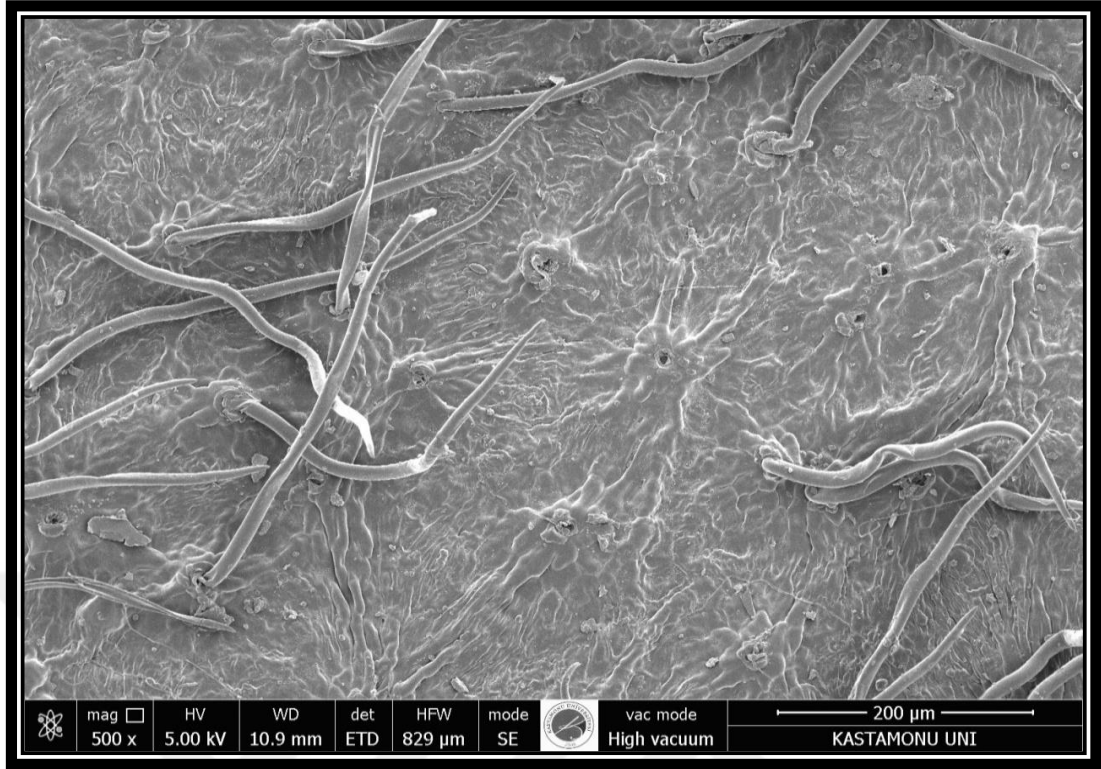
Orta montan yükselti basamağına ait örnek ağaçlardan alınan yaprakların mikroskopik görüntüleri Şekil 4.7; 4.8 ve 4.9'da gösterilmektedir.



Şekil 4.7 Orta montan yükselti basamağındaki örnek ağacın stoma görüntüsü (18 nolu örnek ağaç)



Şekil 4.8 Orta montan yükselti basamağındaki örnek ağacın yaprak altı görüntüsü (20 nolu örnek ağaç)



Şekil 4.9 Orta montan yükselti basamağındaki örnek ağacın yaprak üstü görüntüsü (13 nolu örnek ağaç)

4.3 Yüksek Montan Yükselti Basamağına Ait Bulgular

Yüksek Montan Yükselti Basamağı; sarıçam, göknar karışık meşcerelerinin bulunduğu, rüzgar ve kar devriklerinin görüldüğü, biyotik ve abiyotik etkenlerin arttığı, 1800 m ile 2085 m arasında bulunan yükselti basamağıdır.

4.3.1 Keçi Söğüdünün (*Salix caprea* L.) Yüksek Montan Yükselti Basamağındaki Dağılımına Ait Bulgular

Çalışma kapsamında belirtilen yükselti basamağı gezilerek 53 adet örnek ağaç tespit edilmiştir. Örnek ağaçların çap, boy, yükselti, tepe izdüşümü alan ve bulunduğu yerin özellikleri tespit edilerek kayıt edilmiş, örnek ağaç tablosu oluşturulmuştur (Tablo 4.3).

Yüksek montan yükselti basamağında ölçülen ağaçlar incelendiğinde göğüs yüksekliğindeki çap kalınlığı bakımından minimum 0,3 cm, maksimum 14 cm şeklinde olduğu görülmektedir. Boy bakımından ise en düşük 0,33 m, en yüksek ağaç

boyu ise 12,3 m olarak ölçülmüştür. Ağaçların tepe izdüşümlerinin kapladığı alan olarak en düşük 0,5 m², en büyük 20 m² olarak belirlenmiştir. Örnek ağaçlar daha çok yol kenarlarında, kısmen orman içinde bulunmakta, nem bakımından ise orta montan yükselti basamağına göre daha az nemli alanlarda yayılış yaptığı belirlenmiştir.

Tablo 4.3 Örnek ağaç tablosu

ÖRNEK AĞAÇ	YÜKSELTİ (m)	ÇAP (cm)	BOY (m)	TEPE İZDÜŞÜMÜ (m ²)	BULUNDUĞU YER
1	1800	3	3	2	Yol üstü
2	1890	3	3,8	10	Yol altı
3	1895	7	7,4	9	Yol altı
4	1907	10	8,6	15	Yol altı
5	1910	3	3,1	6	Yol altı
6	1910	2	1,8	1	Yol altı
7	1910	14	9,6	16	Orman İçi
8	1914	9	9,3	12	Yol altı
9	1915	6	8,4	1,5	Yol altı
10	1918	10	9,4	4	Orman İçi
11	1918	1	1,4	1	Orman İçi
12	1919	10	7	3	Orman İçi
13	1920	6	5,25	12	Yol altı
14	1920	2	1,8	6	Yol altı
15	1920	11	11,3	12	Yol altı
16	1920	5	8	6	Yol altı
17	1920	2	1,9	0,5	Yol Üstü
18	1920	6	8	4	Orman İçi
19	1920	7	5	4	Orman İçi
20	1921	12	7,9	16	Yol altı
21	1921	3	1,9	3	Yol içi
22	1922	14	12,3	4	Orman İçi
23	1923	12	6	1	Yol altı
24	1923	13	6,2	4	Yol altı
25	1924	12	9,5	10	Yol altı
26	1924	8	1,8	1,5	Yol Üstü
27	1924	11	7	6	Yol altı
28	1924	6	5,5	2	Yol altı
29	1925	8	9	6	Yol altı

Tablo 4.3'ün devamı

ÖRNEK AĞAÇ	YÜKSELTİ (m)	ÇAP (cm)	BOY (m)	TEPE İZDÜŞÜMÜ (m²)	BULUNDUĞU YER
30	1925	12	8	20	Yol altı
31	1926	1,5	1,8	1	Yol Üstü
32	1926	2	1,8	3	Yol altı
33	1927	1	1,5	0,5	Yol Üstü
34	1932	7	3,3	20	Yol Üstü
35	1933	3	2,2	6	Yol altı
36	1995	6	4	4	Yol Kenarı
37	1997	7	3,05	6	Yol Kenarı
38	1997	5	2,43	4	Yol Kenarı
39	1998	3	1,78	6	Yol Kenarı
40	1998	0,5	0,56	0,5	Yol Kenarı
41	1998	0,3	0,33	0,5	Yol İçi
42	1998	4	2,48	3	Yol Kenarı
43	2000	10	5,11	6	Yol Kenarı
44	2001	1,5	1,2	3	Yol Kenarı
45	2001	2	1,57	4	Yol Kenarı
46	2001	3	1,83	4	Yol Kenarı
47	2004	4	3,1	4	Yol Kenarı
48	2005	2,5	1,13	1	Yol Kenarı
49	2009	0,5	0,45	0,5	Yol Kenarı
50	2009	1	1,52	1,5	Yol Kenarı
51	2010	3	1,53	1,5	Yol Kenarı
52	2011	2	1,07	0,5	Yol Kenarı
53	2011	2	1,16	1	Yol Kenarı

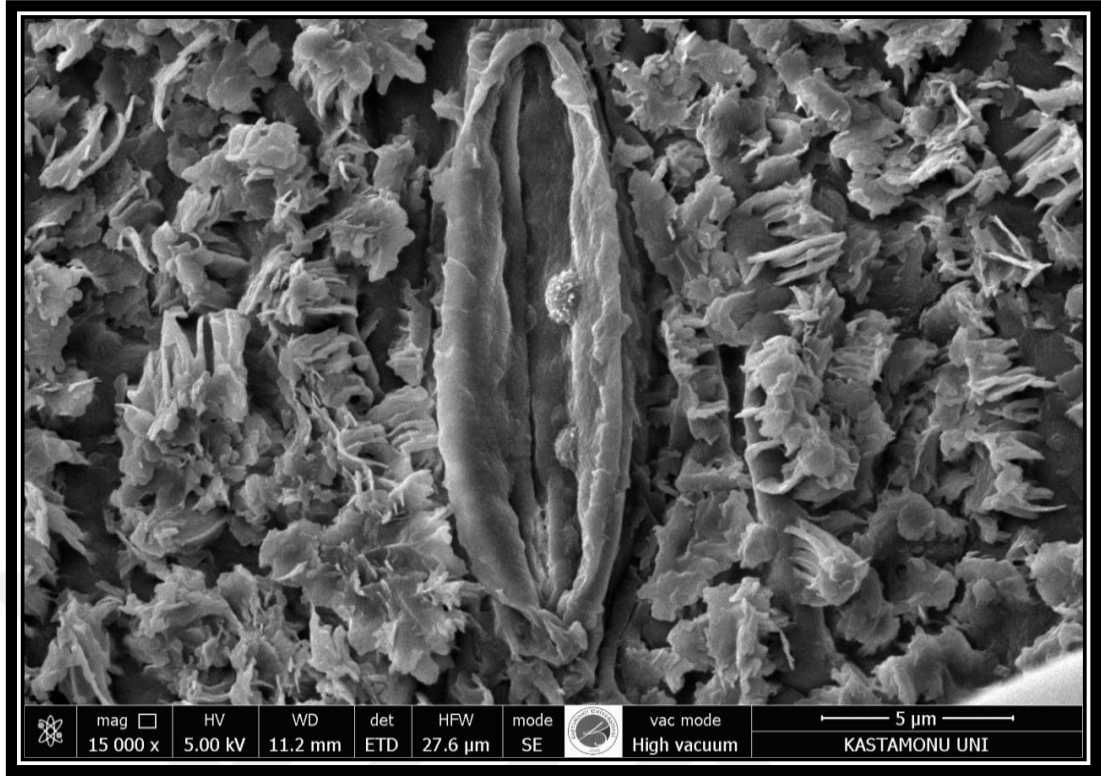
Yüksek montan yükselti basamağında yayılış gösteren bazı bireylerin fotoğrafları Şekil 4.10'da gösterilmiştir.



Şekil 4.10 Keçi söğüdü (*Salix caprea L.*)

4.3.2 Keçi Söğüdünün (*Salix caprea L.*) Yüksek Montan Yükselti Basamağındaki Örnek Ağaçların Yapraklarına Ait Bulgular

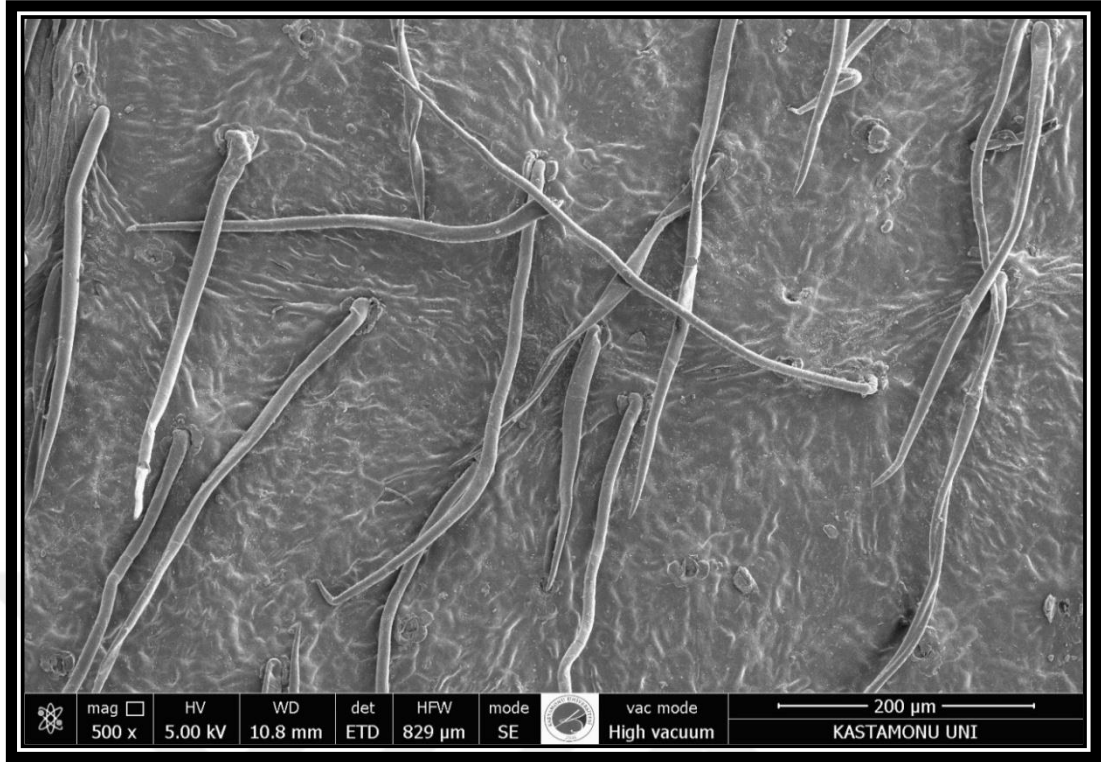
Yüksek montan yükselti basamağına ait örnek ağaçlardan alınan yaprakların mikroskopik görüntüleri Şekil 4.11; 4.12 ve 4.13’de gösterilmektedir.



Şekil 4.11 Yüksek montan yükselti basamağındaki örnek ağacın stoma görüntüsü (33 nolu örnek ağaç)



Şekil 4.12 Yüksek montan yükselti basamağındaki örnek ağacın yaprak altı görüntüsü (6 nolu örnek ağaç)



Şekil 4.13 Yüksek montan yükselti basamağındaki örnek ağacın yaprak üstü görüntüsü (6 nolu örnek ağaç)

4.4 Subalpin Yükselti Basamağına Ait Bulgular

Subalpin Yükselti Basamağı, ekstrem yetişme ortamının daha ağır olduğu, karın haziran ayına kadar kaldığı, rüzgarın ağaçlar üzerinde fizyolojik etkisinin görüldüğü, gece gündüz sıcaklık farkının yüksek olduğu, kaya ve moloz akışının görüldüğü 2085 m ile 2587 m arasında bulunan yükselti basamağıdır.

4.4.1 Keçi Söğüdünün (*Salix caprea L.*) Subalpin Yükselti Basamağındaki Dağılımına Ait Bulgular

Çalışma kapsamında belirtilen yükselti basamağı gezilerek 42 adet örnek ağaç tespit edilmiştir. Örnek ağaçların çap, boy, yükselti, tepe izdüşümü alanı ve bulunduğu yerin özellikleri tespit edilerek kayıt edilmiş, örnek ağaç tablosu oluşturulmuştur (Tablo 4.3). Bu yükselti basamağında özellikle ekstrem yetişme ortamı koşulları ağaçlarda farklı büyüme şekillerinin oluşmasını sağlamıştır. Daha çok kısa boylu çalı formunda bireylere bu alanda rastlanmakta, ayrıca bu alanda yayılış gösteren bireylerin taş ve kaya yuvarlanmalarını engelleyen bir özellik gösterdiği görülmüş ve yükseltinin

artmasıyla yerde sürünen bireylere de bu yükselti basamağında rastlanmaktadır (Şekil 4.14).

Subalpin yükselti basamağında ölçülen ağaçlar incelendiğinde göğüs yüksekliğindeki çap kalınlığı bakımından minimum 0,5 cm, maksimum 18 cm şeklinde olduğu görülmektedir. Boy bakımından ise en düşük 0,34 m, en yüksek ağaç boyu ise 5,6 m olarak ölçülmüştür. Ağaçların tepe izdüşümlerinin kapladığı alan olarak en düşük 0,5 m², en büyük 6 m² olarak belirlenmiştir. Örnek ağaçlar daha çok yol kenarlarında, yamaç ve açık alanlarda bulunmakta, nem bakımından ise en az neme sahip alanlarda yayılış yaptığı, sıcaklığın en düşük olduğu, hava olaylarının en sert gözlemlendiği, taş ve kayalık alanlarda bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.4 Örnek ağaç tablosu

ÖRNEK AĞAÇ	YÜKSELTİ (m)	ÇAP (cm)	BOY (m)	TEPE İZDÜŞÜMÜ (m ²)	BULUNDUĞU YER
1	2100	1	0,43	1	Yol Kenarı
2	2100	1	0,34	0,5	Yol Kenarı
3	2100	1	0,58	1	Yol Kenarı
4	2100	1	0,49	1	Yol Kenarı
5	2100	2	0,75	1	Yol Kenarı
6	2100	1	0,81	1	Yol Kenarı
7	2101	3	1,82	4	Yamaç, Açık alan
8	2102	3	0,87	3	Yol Kenarı
9	2102	1	0,46	1	Yol Kenarı
10	2102	0,5	0,38	0,5	Yol Kenarı
11	2103	3	1,25	4	Yamaç
12	2105	2,5	1,14	2	Yol Kenarı
13	2105	1,5	0,48	2	Yol Kenarı
14	2106	1	0,4	0,5	Yol Ortası
15	2106	2	0,67	3	Yol Kenarı
16	2106	1,5	0,77	1	Yamaç
17	2107	2	0,68	3	Yol Kenarı
18	2107	4	1,37	4	Yol İçi
19	2107	2	0,76	2	Yol İçi
20	2107	18	5,6	6	Yamaç, Açık alan
21	2108	2	0,6	1	Yol Kenarı

Tablo 4.4'ün devamı

ÖRNEK AĞAÇ	YÜKSELTİ (m)	ÇAP (cm)	BOY (m)	TEPE İZDÜŞÜMÜ (m²)	BULUNDUĞU YER
22	2109	3	1,01	2	Yol Kenarı
23	2109	1	0,65	1	Yol Kenarı
24	2109	3	1,08	4	Yamaç
25	2110	5	1,72	2	Yamaç, Açık alan
26	2112	6	2,9	4	Yamaç, Açık alan
27	2112	15	5,15	6	Yamaç, Açık alan
28	2125	12	4,6	6	Yamaç, Açık alan
29	2155	1	0,68	1	Yamaç, Açık alan
30	2155	12	2,76	6	Yamaç, Açık alan
31	2175	2	1,2	1	Yamaç, Açık alan
32	2180	7	1,72	5	Yamaç, Açık alan
33	2182	1	0,7	0,5	Yamaç, Açık alan
34	2182	5	1,52	3	Yamaç, Açık alan
35	2183	3	1,1	2	Yamaç, Açık alan
36	2186	2	0,4	1	Yamaç, Açık alan
37	2187	3	0,8	4	Yamaç, Açık alan
38	2189	8	1,7	4	Yamaç, Açık alan
39	2191	1	0,58	0,5	Yamaç, Açık alan
40	2192	2	0,91	1	Yamaç, Açık alan
41	2194	10	3,1	6	Yamaç, Açık alan
42	2194	4	0,97	2	Yamaç, Açık alan

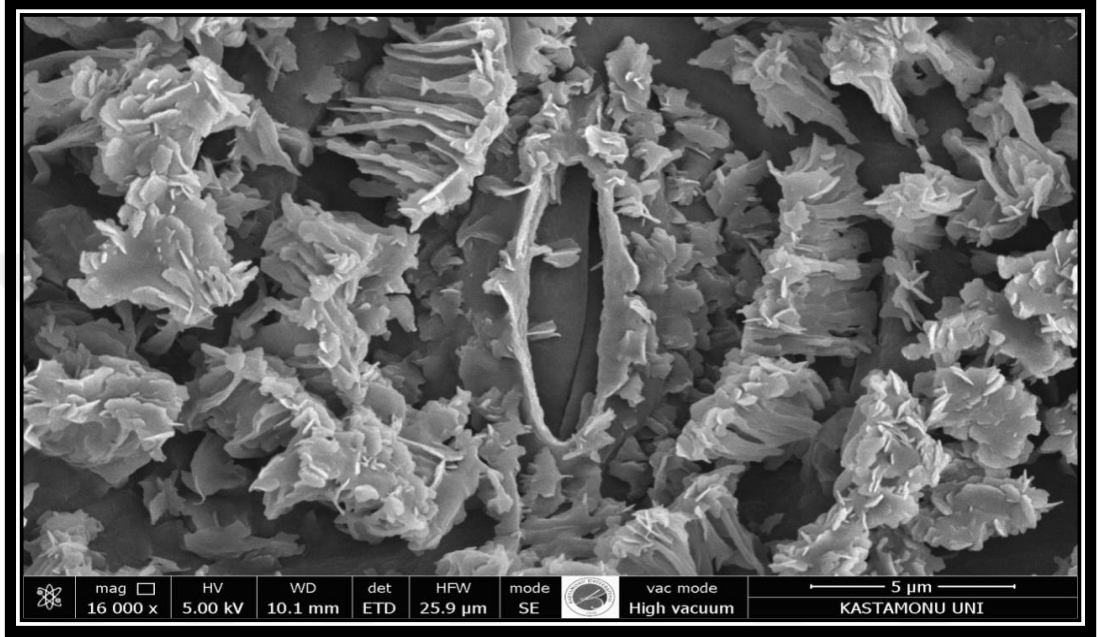
Subalpin yükselti basamağında yayılış gösteren bazı bireylerin fotoğrafları Şekil 4.14'de gösterilmektedir.



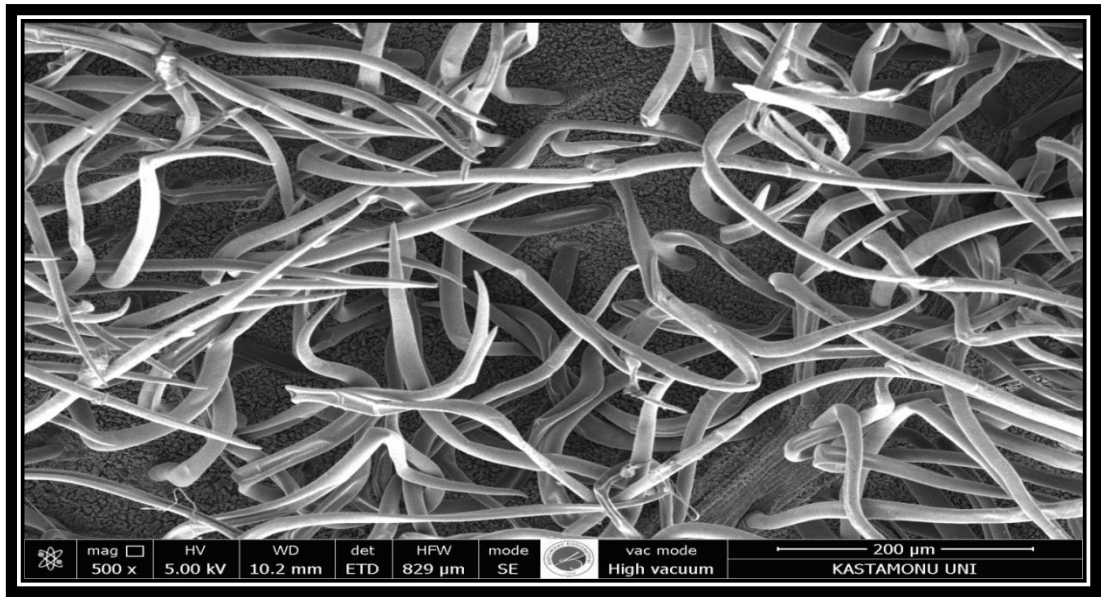
Şekil 4.14 Keçi söğüdü (*Salix caprea* L.)

4.4.2 Keçi Söğüdünün (*Salix caprea L.*) Subalpin Yükselti Basamağındaki Örnek Ağaçların Yapraklarına Ait Bulgular

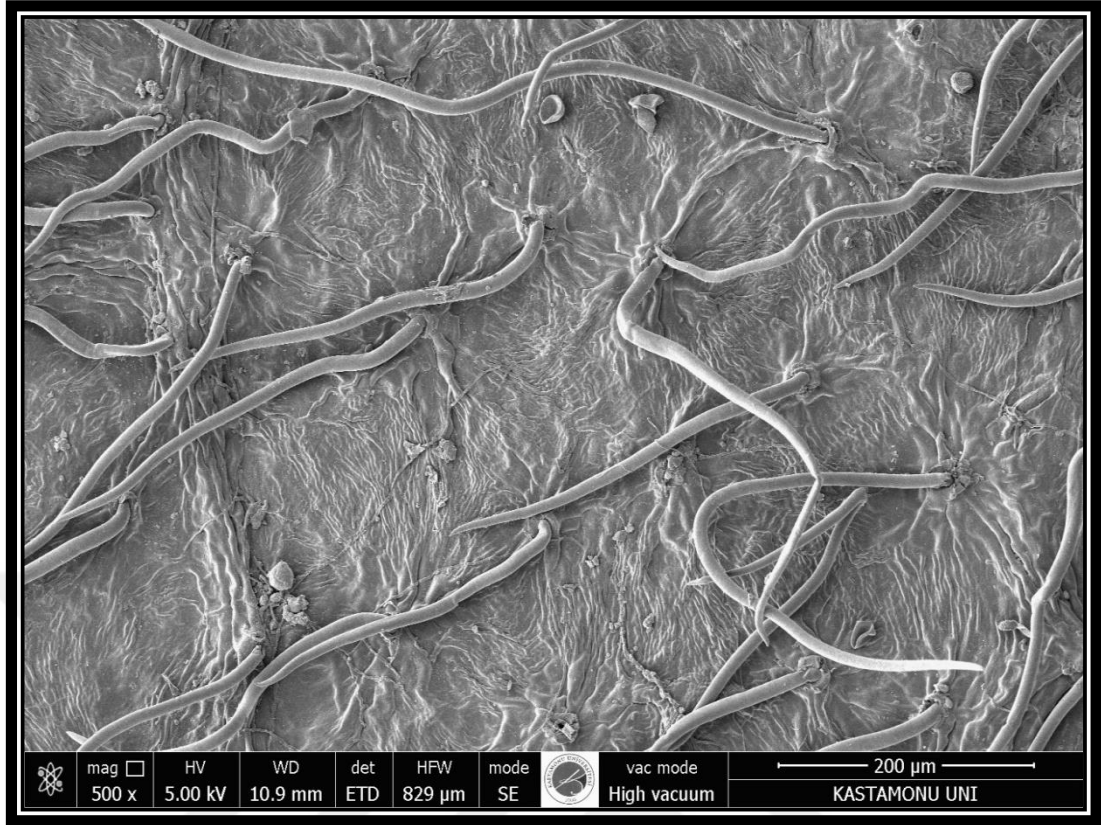
Subalpin yükselti basamağına ait örnek ağaçlardan alınan yaprakların mikroskopik görüntüleri Şekil 4.15; 4.16 ve 4.17’de gösterilmiştir.



Şekil 4.15 Subalpin yükselti basamağındaki örnek ağacın stoma görüntüsü (3 nolu örnek ağaç)



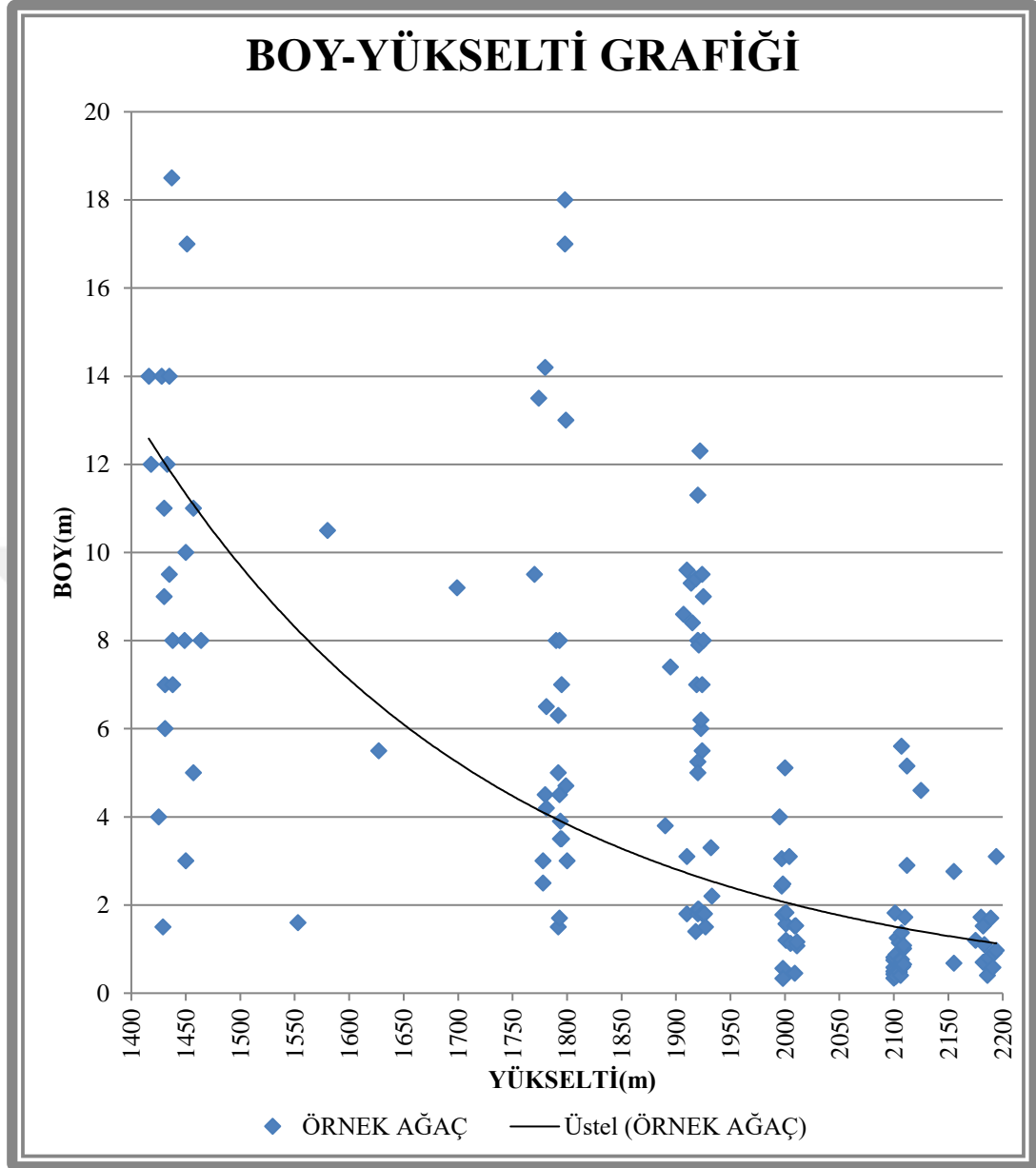
Şekil 4.16 Subalpin yükselti basamağındaki örnek ağacın yaprak altı görüntüsü (6 nolu örnek ağaç)



Şekil 4.17 Subalpin yükselti basamağındaki örnek ağacın yaprak üstü görüntüsü (18 nolu örnek ağaç)

4.5 Keçi Söğüdünün (*Salix caprea* L.) Yükselti-Boy İlişkilerine Ait Bulgular

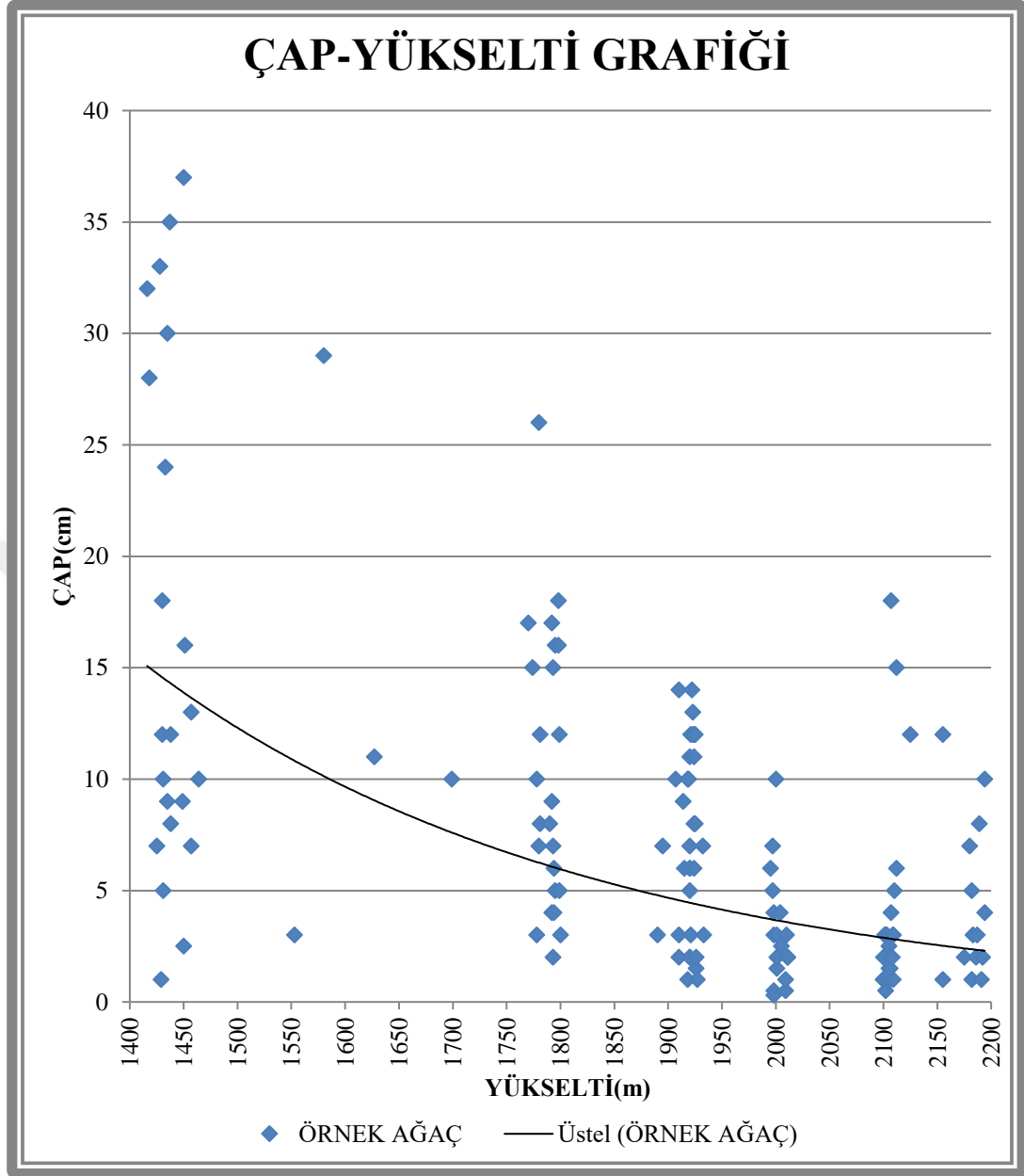
Yükselti (m) –Boy (m) arasındaki ilişkiye bakıldığında, ağaçların yükselti ile boyları arasında doğrudan anlamlı bir fark bulunmaktadır. Yükselti arttıkça ağaçların boyları azalmaktadır (Grafik 4.1). Ağaçların boy değerlerini ışık şiddeti, su miktarı, ana kayanın yüzeye yakınlığı, toprak miktarının azalması, sıcaklığın düşmesi ve vejetasyon süresinin kısalması ayrıca sert hava koşulları etkilemektedir. Ağaçları en yüksek boylu olduğu yükseklik aralığı 1100 m ile 1500 m arasındadır.



Grafik 4.1 Boy - Yükselti Grafiği

4.6 Keçi Söğüdünün (*Salix caprea L.*) Yükselti-Çap İlişkisine Ait Bulgular

Yükselti (m) – Çap (cm) arasındaki ilişkiye bakıldığında, yükseklik arttıkça ağaçların çapları azalmaktadır (Grafik 4.2). Ağaçların çap değerlerini ışık şiddeti, su miktarı, ana kayanın yüzeye yakınlığı, toprak miktarının azalması, sıcaklığın düşmesi ve buna bağlı vejetasyon süresinin kısalması ayrıca sert hava koşulları etkilemektedir. Ağaçların çap değerlerinin en yüksek olduğu yükseklik 1100 m ile 1500 m arasındır.



Grafik 4.2 Çap - Yükselti Grafiği

4.7 Keçi Söğüdünün (*Salix caprea L.*) Yükselti-Tepe İzdüşümü İlişkinine Ait Bulgular

Yükselti arttıkça, ağaçların tepe izdüşümlerinde bir değişme yaşanmakta ve bu değişim de, azalış gösterme eğiliminde olduğu görülmektedir (Grafik 4.3). Ağaçların tepe izdüşümü değerleri çap ve boy değerlerinin azalmasıyla etkilenmektedir. Ayrıca yükselti arttıkça ağaçlar çalı formunu almakta bu nedenle taş ve kaya yuvarlanmalarını engellemektedir.

4.9 Keçi Sögüdünün (*Salix caprea L.*) Yaprak Analizi Ait Bulgular

Taramalı elektron mikroskobu ile *Salix caprea L.* türünün yaprak örneklerinin üst (adaxial) ve alt (abaxial) yüzeyi gözlemlenmiş stomaları görüntülenmiştir (Şekil 4.3; 4.7; 4.11 ve 4.15). Stomalar yaprağın alt(abxial) yüzeyinde bulunmaktadır. Türün stoma tipi amaryllis tipi stoma yapısındadır. Yükseklik arttıkça stoma sayısı azalmaktadır.

Salix caprea L. yapraklarında sadece alt yüzünde stoma bulunmaktadır. Bu nedenle "hipostomatik" yaprak olarak isimlendirilmektedir. *Salix caprea L.* türünde alt ve üst epidermiste örtü tüyleri görülmekte, yaprağın üst yüzünde çok seyrek ve ipeksi örtü tüyleri bulunurken alt yüzünde ve yaprak sapında sık bir şekilde tek hücreli örtü tüyleri bulunmakta ve yaprak üst yüzeyindeki tüylere sadece, orta damar ve diğer yan damarlarda boyunca rastlanmaktadır (Şekil 4.4; 4.5; 4.8; 4.9; 4.12; 4.13; 4.16 ve 4.17). Yükseklik arttıkça yaprak alt ve üst epidermiste tüylenme artmaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma kapsamında, Ilgaz Dağı üzerinde doğal olarak yayılış yapmakta olan Salicaceae familyasına ait Keçi söğüdü (*Salix caprea* L.) türünün 4 yükselti basamağında çap ve yükselti oranları, boy ve yükselti oranları, tepe izdüşümü ve yükselti oranları ve yetiştirme alanı ile keçi söğüdü yaprağının mikroskobik görüntüleriyle yüksekliğe bağlı olarak yapraktaki tüy ve stomaların durumları ortaya konulmuştur.

Yükselti değerinin artmasıyla birlikte yaprak yüzeyinde görülen tüylenme oranının arttığı, stoma sayısında ise azalma olduğu tespit edilmiştir.

Alçak Montan Yükselti Basamağında (1100-1500 m) bulunan keçi söğütlerinin çap, boy ve tepe izdüşümü olarak en yüksek değerde olduğu görülmüştür. Genellikle Alçak Montan Yükselti basamağında yer yer orman içinde, genellikle yol ve dere kenarlarında yayılış yapmaktadır. Alçak Montan Yükselti basamağından itibaren yükseltinin artmasıyla ölçülen değerlerde kademeli olarak bir azalma görülmektedir.

Subalpin Yükselti Basamağını (2085-2587 m) keçi söğütlerinin çap, boy, tepe izdüşümü değerlerinin en düşük olduğu, stoma sayısının en az ve yaprak altı ve üstü tüylenmenin en fazla olduğu yükselti basamağıdır. Eşlik eden bitki türleri ardıç, otsu bitki ve çok az odunsu bitkileridir. Genellikle açık alanlarda bulunmaktadır. Subalpin Yükselti Basamağındaki keçi söğütlerinin çalılık formunda olduğu, taş ve kaya yuvarlanmalarını engelleme açısından önemli rol oynadığı görülmüştür. Ilgaz dağının yüksek kesimlerinde hayatta kalabilmekte ve zorlu yaşam koşulları altında yaşama kabiliyeti göstermektedir. Bu özellik ormanın koruyucu fonksiyonunun devam ettirilmesi açısından son derece önemlidir. Bunların yanı sıra yapraklı bir tür olması nedeni ile yapraklarının yaban hayatı için besin kaynağı olduğu, çalı formunda olduğu yerlerde yaban hayvanların gizlendiği ve barındığı görülmüştür. Bu sebeple biyolojik çeşitliliğe olan katkısı açısından da değerlendirilebilecek bir türdür.

Keçi söğüdünün biyolojik çeşitliliğe katkısı, bütün yükselti basamaklarında hayatta kalması, özellikle yüksek dağlık alanlarda yetişebilmesi, taş ve kayalık alanlarda

yetişerek kaya yuvarlanmalarının önüne geçmesi Ilgaz Dağı için önem arz etmektedir. Bu nedenlerle keçi söğüdünün bu alanlarda varlığının artırılması hem biyoçeşitlilik açısından hem de ormanların koruma fonksiyonunun sağlanması açısından önemlidir.



KAYNAKLAR

- Ahmed, A., Shah, W.A., Akbar, S., Younis, M. & Kumar, D., (2011). A short chemical review on *Salix caprea* commonly Known as Goat willow. *International Journal of Research in Phytochemistry & Pharmacology* 1, 17
- Akman, Y., Yurdakul, E. & Demirörs, M., (1983), The vegetations of Ilgaz Mountain. *Mediterranean*, IX (2), 45-54.
- Alp, Ş. & Aşur, F., (2017). Söğüt (*Salix L.*). *Bağbahçe*, 69, 20-24.
- Anonim, (2019). Kastamonu ili iklim verileri. Kastamonu Meteoroloji Müdürlüğü.
- Anthos., (2015). *Information System of the plants of Spain*. Real Jardin Botanico, CSIC-Fundacion Biodiversidad. <http://www.anthos.es>. Erişim tarihi: 05/04/2017.
- Argus, G.W., (2010). Flora of North America North of Mexico. Flora of North America Editorial Committee (Eds), *Salicaceae to Brassicaceae*. 7, New York: Oxford.
- Argus., G.W., (1997). *Infrageneric classification of Salix L. (Salicaceae) in the New World*. 52. Laramie, Wyoming: American Society of Plant Taxonomists
- Arihan, O. & Güvenç, A., (2011). Ankara Çevresinde Yetişen Söğüt (*Salix L.*) Türleri. *Ot Sistemik Botanik Dergisi*, 16, 15-52.
- Avcı, M., 1998, Ilgaz Dağlarında Bitki Örtüsünün Dağılışı ve Bu Dağılışı Etkileyen Coğrafi Faktörler. *Kasnak Keşesi ve Türkiye Florası Ulusal Sempozyumu Bildiriler Kitabı*. Sayfa:698-717.
- Avcı, M. & Zielinski, J., (1997). *Salix Myrsinifolia* Salisb Salicaceae - A New Species For The Flora Of Turkey. *The Karaca Arboretum Magazine*, 4, 49-54.
- Aytuğ B, Aykut S, Merev N & Edis G (1971) *İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası*. İ.Ü. Yayın No: 1650, O.F. Yayın No: 174 Kutulmuş Matbası, İstanbul, 292s.
- Bobiec, A., (2007). The Influence of Gaps on Tree Regeneration: A Case Study of The Mixed Lime-Hornbeam Communities in The Białowieża Primeval Forest. *Polish Journal of Ecology* 55, 441-455.
- Bosco, C., DeRigo, D., Dewitte, O., Poesen, J. & Panagos, P., (2015). Modelling soilerosion at European scale: towards harmonization and reproducibility. *Natural Hazards and Earth System Science* 15, 225-245.
- Budzakova, M., Galvanek, D., Littera, P. & Šibik, J., (2013). The wind and fire disturbance in Central European mountain spruce forests: the regeneration after

four years. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 82, 1, doi: <https://doi.org/10.5586/asbp.2013.002>

Christopher, N., (1992), *Willows The Genus Salix*. First edition, Oregon: Timber Press.

Clinovschi, F., (2005). *Dendrologie*. ISBN: 973-666-157-1, Editura Universitatii Suceava.

Çepel, N., 1995, *Orman Ekolojisi*. Üçüncü Baskı. İ.Ü. Yayın no:3886, Sosyal B.M.Y.O. Yayın No:433. İstanbul

Faliński, J.B., (1998). Dynamics of *Salix caprea* L. populations during forest regeneration after strong herbivore pressure. *Journal of Vegetation Science*, 9, 57-64.

Fang, Z., Zhao, S. & Skvortsov, A.K. (1999). Salicaceae. Wu Z, Raven PH (eds.), *Flora of China. Beijing* (pp 139-274), St. Louis: Science Press – Missouri Botanical Garden Press.

Gökmen, H., (1970). *Angiospermae-Kapalı Tohumlular*. Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Sıra No:616, Seri No:55, Ankara, 932 s.

Gu, W.D., Kuusinen, M., Konttinen, T. & Hanski, I., (2001). Spatial pattern in the occurrence of the lichen *Lobaria pulmonaria* in managed and virgin boreal forests. *Ecography* 24, Copenhagen

Güventürk, A., (2013). İklim değişikliğinin Türkiye'nin doğusun da dağlık alanlardaki su kaynaklarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, O.D.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ion, N., (2008). University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Iasi. *International Scientific Symposium*, Romania.

Isebrands, J.G. & Richardson, J., (2014). *Poplars and willows: trees for society and the environment*. Environmental Forestry Consultants LLC: New London, Poplar Council of Canada: Ottawa.

Jonsell, B., (2000). *Flora Nordica 1: Lycopodiaceae – Polygonaceae*. Stockholm: The Royal Swedish Academy of Sciences.

Kay, Q.O.N., (1985). Nectar from Willow catkins as a food source for Blue Tits. *Bird Study*, 32, 40-44.

Kuffner, M., (2010). Culturable bacteria from Zn- and Cd-accumulating *Salix caprea* with differential effects on plant growth and heavy metal availability. *Journal of Applied Microbiology*, 108, 1471-1484.

Kuusinen, M., (1995). Epiphytic Lichen Diversity on *Salix caprea* and *Populus tremula* in Old-growth Forests of Finland. *Mitt. Eidgenoss. Forsch. anst. Wald. Schnee*. 70, 125-132.

- Kuzovkina, Y. & Quigley, M., (2005). Willows Beyond Wetlands: Uses of Salix L. Species for Environmental Projects. *Water Air and Soil Pollution*, 162, 183-204.
- Lahde, E., Eskelinen, T. & Vaananen, A., (2002). Growth and diversity effects of silvicultural alternatives on an old-growth forest in Finland. *Forestry*, 75, 395-400
- Liesebach, M. & Naujoks, G., (2004). Approaches on vegetative propagation of difficult-to-root Salix caprea. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 79, 239-247.
- Lowe, S., Repper, N., Miles, L. & Wallace, S.G., (2012). *Notes on tree planting and the use of native species in North East England*. Northumberland: Wildlife Trusts.
- Marshall, T.F., (2014). Section 5: Salicaceae. *Willows & Poplars*, Prestwood Nature.
- Merev., N., (1998). Odun Anatomisi. *Doğu Karadeniz Bölgesindeki Doğal Angiospermae Taksonlarının Odun Anatomisi Cilt I*. K.T.Ü. Orman Fak. Gen. Yayın No: 189, Fak. Yayın No:27, Trabzon, s. 229-234.
- Neuner, H. & Beiderbeck, R., (1993). In Vitro Propagation of Salix Caprea L. By Single Node Explants. *Silvae Genetica*, 42, 308-310.
- Norris, J., Di Iorio, A., Stokes, A., Nicoll, B.C. & Achim, A., (2008). *Slope Stability and Erosion Control: Ecotechnological Solutions*. Netherlands: Springer.
- Özyuvacı, N., 1999, *Meteoroloji ve Klimatoloji*. İ.Ü. Orman fakültesi Yayınları. Yayın No:4196, O.F. Yayın No:460 İstanbul.
- Pamay, B., (1992). *Bitki Materyali I. Ağaç ve Ağaççıklar Bölümü*. İstanbul: Uycan Matbaası.
- Popovici, D.C., Crăiniceanu, E., Bistrieanu, D.S. & Colibar, O., (2007). Study of meliferous plants in the Pogonici River Valley and in the neighbouring area of Berini. *Lucrări Științifice Medicină Veterinară*, 40, 46.
- Porcher, F.P., (1869). *Resources of The Southern Fields and Forests, Medical, Economical, and Agricultural*. South Carolina: Walker, Evans & Cogswell, Charleston.
- Serdar, B., (2003). Türkiye’de Doğal Olarak Yetişen Salicaceae Familyası Taksonlarının Ekolojik Odun Anatomisi. Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Skvortsov, A.K., (1999). *Willows of Russia and Adjacent Countries: Taxonomical and Geographical Revision*. Finland: English translation of 1968 Russian edition.
- Smith, J., (2010). *The History of Temperate Agroforestry*. Berkshire: The Organic Research Centre, Elm Farm, Newbury.

- Smith, J.E., (1830). *The English Flora Vol. 4*. London: Longman, Rees, Orme, Brown and Green.
- Topaçoğlu, O., (2007). Ilgaz Dağı Kuzey Bakısındaki Orman Basamakları, Meşcere Kuruluşları ve Silvikültürel Özellikleri. Doktora Tezi. *İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- URL-1 Botanical Society of Britain & Ireland, BSBI Big Database 2015, 02/4/2017 tarihinde <http://bsbidb.org.uk> adresinden alınmıştır.
- URL-2 İstanbul Teknik Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 05/04/2019 tarihinde <http://www.bitkivt.itu.edu.tr/vt/report.php?sor=395> adresinden alınmıştır.
- URL-3 Tela Botanica, eFlore 2015, 25/04/2017 tarihinde <http://www.tela-botanica.org> adresinden alınmıştır.
- Vaculik, M., (2012). Root anatomy and element distribution vary between two *Salix caprea* isolates with different Cd accumulation capacities. *Environmental Pollution*, 163, 117-126.
- Van Couwenberghe, R., Collet, C., Lacombe, E., Pierrat, J.C. & Gegout, J.C., (2010). Gap partitioning among temperate tree species across a regional soil gradient in windstorm-disturbed forests. *Forest Ecology and Management*, 260, 146-154.
- Varga, C., Marin, M., Mihaly Cozmuta, L., Mihaly Cozmuta, A. & Mihalescu, L., (2009). Evaluation of the phytoremediation potential of the *Salix caprea* in tailing ponds. *Fascicula Biologie*, 16, 141-149.
- Volk, G., (1993). *Die Hochmontanen und Subalpinen Waldgesellschaften am Nordabfall des Ilgaz Dagi Gebirges in Nordwestanatolien*. Diplomarbeit am Institut für Botanik der Universität für Bodenkultur Wien.
- Wielgolaskı, F.E., (2001). Phenological modifications in plants by various edaphic factors. *International Journal of Biometeorology*, 45, 196-202.
- Withering, W.A., (1776). *Botanical Arrangement of All The Vegetables Naturally Growing in Great Britain*. 2, London: Cadel and Elmsley.
- Yazgan, E., (2002). Dağlık alanların iklim üzerine etkisine bir örnek: Samanlı dağları. Yüksek Lisans Tezi. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara.
- Yücesan, Z., (2006). Çamlıhemşin-Fırtına vadisi yüksek dağlık alanlardaki saf ve karışık ormanların meşcere dinamiklerinin analizi. Doktora Tezi. *K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.