

**BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ❖ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ULUDAĞ'DA (BURSA) YAYILIŞ GÖSTEREN *Abies nordmanniana* (Steven)  
Spach subsp. *bornmuelleriana* (Mattf) Coode&Cullen ORMANLARININ  
BİTKİ SOSYOLOJİSİ YÖNÜNDEN ARAŞTIRILMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Seydi Ahmet KAVAKLI**

**Orman Mühendisliği Anabilim Dalı**

**ARALIK 2019**



**BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ❖ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ULUDAĞ'DA (BURSA) YAYILIŞ GÖSTEREN *Abies nordmanniana* (Steven)  
Spach subsp. *bornmuelleriana* (Mattf) Coode&Cullen ORMANLARININ BİTKİ  
SOSYOLOJİSİ YÖNÜNDEN ARAŞTIRILMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Seydi Ahmet KAVAKLI  
(182082501)**

**Orman Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Emin UĞURLU**

**ARALIK 2019**

BTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 182082501 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Seydi Ahmet KAVAKLI, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "ULUDAĞ'DA (BURSA) YAYILIŞ GÖSTEREN *Abies nordmanniana* (Steven) Spach subsp. *bornmuelleriana* (Mattf) Coode&Cullen ORMANLARININ BİTKİ SOSYOLOJİSİ YÖNÜNDEN ARAŞTIRILMASI" başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

**Tez Danışmanı :** **Prof. Dr. Emin UĞURLU** .....  
Bursa Teknik Üniversitesi

**Jüri Üyeleri :** **Prof. Dr. Emin UĞURLU** .....  
Bursa Teknik Üniversitesi

**Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Gül SARIKAYA** .....  
Bursa Teknik Üniversitesi

**Dr. Öğr. Üyesi Behlül GÜLER** .....  
Dokuz Eylül Üniversitesi

**Savunma Tarihi :** 19 Aralık 2019

**FBE Müdürü :** **Doç. Dr. Murat ERTAŞ** .....  
Bursa Teknik Üniversitesi ...../...../.....





*Aileme,*

## ÖNSÖZ

Bitki sosyolojisi çalışmaları, ekosistemin tanınması ve ekosistemin ana elemanlarından olan bitkilerin arasındaki ilişkilerin incelenerek sürdürülebilirliğin sağlanması için büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma kapsamında, endemik türümüz olan *Abies nordmanniana* (Steven) Spach subsp. *bornmuelleriana* (Mattf) Coode&Cullen'in Uludağ'da yayılış yaptığı alanlar bitki sosyolojisi yönünden araştırılmıştır.

Araştırma konusunun belirlenmesinden, sonuçlanıncaya kadar tüm aşamalarında değerli bilgi, tecrübe ve katkılarını esirgemeyen, sayın hocam Prof. Dr. Emin UĞURLU'ya teşekkürlerimi sunarım.

Taksonların teşhis edilmesi sürecinde yardımlarını esirgemeyen sayın Prof. Dr. Ruziye DAŞKIN hocama teşekkür ederim. Toprak analizlerinin yapılması ve değerlendirilmesinde değerli yardımlarını esirgemeyen sayın Prof. Dr. Temel SARIYILDIZ hocama teşekkür ederim.

Tez arazi çalışmaları sırasında desteklerini esirgemeyen Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'ne ve Uludağ Milli Park Müdürlüğü'ne katkılarından dolayı teşekkür ederim. Meteoroloji verilerinin temininde kıymetli desteğini esirgemeyen Meteoroloji Genel Müdürlüğü ve Bursa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'ne teşekkür ederim.

Araştırmayı 182N22 proje numarası ile destekleyen Bursa Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca desteğini esirgemeyen değerli aileme teşekkür ederim.

Aralık 2019

Seydi Ahmet KAVAKLI

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

ÖNSÖZ .....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
KISALTMALAR .....	viii
SEMBOLLER.....	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	x
ŞEKİL LİSTESİ.....	xi
ÖZET .....	xii
SUMMARY.....	xiii
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. MATERYAL VE METOT .....</b>	<b>8</b>
2.1 Materyal.....	8
2.2 Araştırmada Kullanılan Yöntemler .....	8
2.2.1 Bitki örneklerinin toplanması.....	8
2.2.2 Bitki örneklerinin kurutulması .....	9
2.2.3 Bitki örneklerinin teşhis edilmesi, saklanması ve sistematik dizinin oluşturulması.....	11
2.2.4 Vejetasyonun araştırılması.....	11
2.2.5 Toprak örneklerinin alınması ve analizi .....	16
2.3 Araştırma Alanının Tanımı .....	18
2.3.1 Araştırma alanının (Uludağ'ın) coğrafi konumu.....	18
2.3.2 Araştırtırma alanı jeolojik yapısı ve yükselti basamakları toprak özellikleri .....	18
2.3.3 Toprak özellikleri .....	20
2.3.4 İklim özellikleri .....	24
<b>3. BULGULAR VE TARTIŞMA.....</b>	<b>41</b>
3.1 Örneklik Alanlardan Elde Edilen Taksonlar .....	41
3.1.1 Saptanan taksonların analitik değerlendirmesi.....	41
3.1.2 Sistematik dizin .....	48
3.2 Araştırma Alanı Vejetasyonu.....	56
3.2.1 Sayısal yöntemler kullanılarak elde edilen vejetasyon .....	56
3.2.1.1 Türlerin bilgisayar ortamına aktarılması.....	63
3.2.1.2 Lineer regresyon analizi.....	64
3.2.2 Klasik yöntemler kullanılarak elde edilen vejetasyon .....	67
3.2.2.1 <i>Hieracio leptoderma-Abietetum bornmuellerianae</i> (ass.nova) Birliği .....	67
3.2.2.2 Birliğin karakteristik ve ayırt edici taksonları.....	67
3.2.2.3 Habitat ve silvikültürel özellikler .....	67
3.2.2.4 Fizyonomi ve yayılış.....	67
<b>4. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>69</b>
4.1 Sonuçlar .....	69



4.2 Öneriler .....	74
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>76</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>80</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>96</b>



## KISALTMALAR

<b>BKu</b>	: Balçıklı kum
<b>CA</b>	: Correspondance Analysis
<b>CBS</b>	: Coğrafi bilgi sistemleri
<b>Ch.</b>	: Kamofit
<b>Crp.</b>	: Kriptofit
<b>Diğ.</b>	: Diğerleri
<b>FSK</b>	: Faydalı su tutma kapasitesi
<b>Ha</b>	: Hektar
<b>Hcrp.</b>	: Hemikriptofit
<b>HRY</b>	: Hakim rüzgar yönü
<b>H<sub>2</sub>O</b>	: Su
<b>IUCN</b>	: International Union for Concerning Nature and Natural Resources
<b>KuB</b>	: Kumlu balçık
<b>NMDS</b>	: Nonmetric Multidimensional Scaling
<b>OMGİ</b>	: Otomatik meteoroloji gözlem istasyonları
<b>PE</b>	: Potansiyel Evapotranspirasyon
<b>Ph.</b>	: Fanerofit
<b>Subsp.</b>	: Alttür
<b>Sp.</b>	: Tür
<b>Th.</b>	: Terofit
<b>Tom</b>	: Yıllık ortalama yüksek sıcaklık
<b>vb.</b>	: Ve benzeri

## SEMBOLLER

<b>B (W)</b>	: Batı
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>cm<sup>2</sup></b>	: Santimetre kare
<b>cm<sup>3</sup></b>	: Santimetre küp
<b>D (E)</b>	: Doğu
<b>DD</b>	: Yetersiz veri
<b>G (S)</b>	: Güney
<b>GB (SW)</b>	: Güneybatı
<b>GD (SE)</b>	: Güneydoğu
<b>gr</b>	: Gram
<b>K (N)</b>	: Kuzey
<b>KB (NW)</b>	: Kuzeybatı
<b>KD (NE)</b>	: Kuzeydoğu
<b>kg</b>	: Kilogram
<b>LC</b>	: En az endişe verici
<b>LR</b>	: Az tehdit altında
<b>LR (cd)</b>	: Az tehdit altında-koruma önlemi gerektiren
<b>lt</b>	: Litre
<b>m</b>	: Metre
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>R<sup>2</sup></b>	: Belirleme katsayısı
<b>sn</b>	: Saniye
<b>%</b>	: Yüzde
<b>&amp;</b>	: Ve
<b>'</b>	: Dakika
<b>°</b>	: Derece
<b>°C</b>	: Santigrat derece

## ÇİZELGE LİSTESİ

### Sayfa

Çizelge 2.1 : Örnek parsel protokölü.....	10
Çizelge 2.2 : Çalışmaların yapıldığı örnek alanların bilgileri.....	12
Çizelge 2.3 : Toprak örneklerinin analiz sonuçları.....	21
Çizelge 2.4 : 2018 yılı iklim verileri (MGM, 2019).....	25
Çizelge 2.5 : 2019 yılı iklim verileri (MGM, 2019).....	28
Çizelge 2.6 : 1946-2017 yılları arasında kaydedilmiş veriler (MGM, 2019). ....	31
Çizelge 2.7 : Meteoroloji istasyonu olmayan yöreye ait hesaplanan yağış ve sıcaklıklar.....	35
Çizelge 2.8 : 1400-2000 m yükselti aralığında, 100 er m'lik yükseltelerde enterpole edilmiş aylık ortalama sıcaklık ve yağış değerleri.....	36
Çizelge 2.9 : Thornthwaite yöntemine göre su blançosu tablosu.....	38
Çizelge 3.1 : Taksonların fitocoğrafik bölgelere oranlarının yakın alanlarda yapılan çalışmalar ile karşılaştırılması.....	42
Çizelge 3.2 : Saptanan taksonların familyalara göre sayısal dağılımı.....	43
Çizelge 3.3 : En çok taksona sahip ilk 5 familyanın çevrede yapılan araştırmalar ile karşılaştırılması.....	43
Çizelge 3.4 : Saptanan taksonların cinslere göre sayısal dağılımı.....	44
Çizelge 3.5 : Endemizm durumunun yakın alanlarda yapılan çalışmalar ile karşılaştırılması.....	45
Çizelge 3.6 : Nadir ve endemik taksonların Ekim (2000) ve IUCN red list (2019)'e göre tehlike kategorileri.....	46
Çizelge 3.7 : Taksonların Raunkier'e göre hayat formları sınıflandırmasının çevrede yapılan çalışmalar ile karşılaştırılması.....	47
Çizelge 3.8 : Örneklik alanlarda tespit edilen taksonların hayat formları.....	47
Çizelge 3.9 : Turboveg programıyla elde edilen tür istatistikleri.....	64
Çizelge 4.1 : Taksonların Ekim (2000) ve iucnredlist (2019)'e göre tehlike kategorileri.....	70
Çizelge 4.2 : Lineer regrasyon analiz sonuçları.....	71
Çizelge A.0.1 : <i>Hieracio leptoderma-Abietetum bornmuellerianae</i> (ass.nova) birliği.....	81

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 2.1 : Turboveg programı temel tablo görünümü. ....	15
Şekil 2.2 : JUICE programı genel görünüşü. ....	15
Şekil 2.3 : Örnek alanların koordinatları. ....	16
Şekil 2.4 : Toprak örneklerinin alındığı noktaların dağılımı. ....	17
Şekil 2.5 : Toprak profili açma çalışmaları. ....	17
Şekil 2.6 : Araştırma alanı coğrafi konumu. ....	18
Şekil 2.7 : Uludağ'ın kuzey alanına ait jeolojik yapının çizgisel görünümü (Çepel, 1978). ....	19
Şekil 2.8 : Arazide gözlemlenen granit kayalar. ....	19
Şekil 2.9 : Toprak profili. ....	20
Şekil 2.10 : Ortalama rüzgar hızı ve hakim rüzgar yönü (Öztürk, 2010). ....	30
Şekil 2.11 : Walter yöntemi ile elde edilen iklim diyagramı. ....	35
Şekil 2.12 : 1401 m'ye enterpole edilmiş Walter iklim diyagramı. ....	37
Şekil 2.13 : Thornthwaite yöntemi ile elde edilen su bilançosu grafiği. ....	37
Şekil 3.1 : Saptanan taksonların taksonomik birimlere dağılımı. ....	41
Şekil 3.2 : Taksonların fitocoğrafik bölgelere oransal olarak dağılımı. ....	42
Şekil 3.3 : Saptanan taksonların sınıflara göre dağılımı. ....	45
Şekil 3.4 : Örneklik alanlarda tespit edilen taksonların hayat formu spektrumu. ....	46
Şekil 3.5 : Vejetasyon birimlerine ait TWINSPAN dendogramı. ....	58
Şekil 3.6 : JUICE programı ön tablo. ....	59
Şekil 3.7 : JUICE programında Modified TWINSPAN Classification tablosu. ....	60
Şekil 3.8 : Fidelity sinoptik tablosu. ....	61
Şekil 3.9 : Lineer regrasyon analizi sonucu (Yükseklik-Ağaç katı örtüşü). ....	65
Şekil 3.10 : Lineer regrasyon analizi sonucu (Yükseklik-Ot katı örtüşü). ....	66
Şekil 3.11 : Lineer regrasyon analizi sonucu (Yükseklik-Açık kaya örtüşü). ....	66

**ULUDAĞ'DA (BURSA) YAYILIŞ GÖSTEREN *Abies nordmanniana* (Steven)  
Spach subsp. *bornmuelleriana* (Mattf) Coode&Cullen ORMANLARININ  
BİTKİ SOSYOLOJİSİ YÖNÜNDE ARAŞTIRILMASI**

**ÖZET**

Bu çalışma Marmara Bölgesi'nin en yüksek kütlesi olan Uludağ (Bursa)'da yayılış gösteren *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana* ormanlarının bitki sosyolojisi açısından araştırılmasını içermektedir. Araştırma alanı 1220,1 ha genişliğindedir ve 68 örneklik alan kullanılarak çalışma yapılmıştır. Çalışmada braun-blanquet metodu uygulanmıştır. Örneklik alanların vejetasyonunu belirlemek için hem klasik yöntemler hem sayısal yöntemler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, 1 yeni bitki birliği bilim dünyası için yeni kayıt olarak tespit edilmiştir. Tespit edilen yeni birliğin habitat ve silvikültürel özellikleri, fizyonomi ve yayılış özellikleri belirlenmiştir. Bu birlik ve bağlı olduğu sistematik birimler şu şekildedir;

*Quercus-Fagea* Fukarek-Fabijanik 1968

*Quercetea pubescentis* (Ober 1948) Doing Kraft. 1955

*Quercus-Carpinetalia orientalis* Akman et al., 1980

*Buxo-Staphyllion* Quezel, Barbero & Akman 1977

*Hieracio leptodermo-Abietetum bornmuellerianae* (ass.nova)

Sayısal yöntemler kullanılarak, örneklik alanların ve taksonların istatistiksel özellikleri elde edilmiştir. Örneklik alanlar 5 gruba ayrılmış ve dendogram elde edilmiştir. Fidelity tabloları oluşturularak grupların ayırt edici türleri, sabit türleri ve baskın türleri elde edilmiştir. Lineer regresyon analizleri yapılarak değişkenler arası ilişkiler elde edilmiştir; yüksekliğin, ağaç katı örtüsü ile olan ilişkisi zayıftır, çalı katı örtüsü ile ilişkisi yoktur, ot katı örtüsü ile olan ilişkisi çok zayıftır, açık kaya örtüsü ile olan ilişkisi zayıftır, ağaç boyu ve ortalama ot boyu ile ilişkisi yoktur. Bakımın ve eğimin diğer değişkenler ile ilişkisi yoktur. Ek olarak, örneklik alanlardan 26 familya, 52 cinse ait tür ve türaltı düzeyde 64 adet takson tespit edilmiştir. En çok taksona sahip 5 familya ve oranları; *Asteraceae* %13, *Lamiaceae* ve *Ericaceae* %8, *Rosaceae* ve *Scrophulariaceae* %6'dır. Bu taksonların fitocoğrafik bölgelere dağılımı; 41 takson (%64,06) Avrupa-Sibirya, 6 takson (%9,38) Akdeniz, 1 takson (%1,56) İran-Turan bölgesine aittir, bilinmeyenlerin sayısı 16 (%25)'dir. Örneklik alanlarda bulunan taksonların Raunkier Hayat Formu'na göre sınıflandırması ise şu şekildedir; 1 (%2) takson Terofit, 4 (%6) takson Kamofit, 7 (%11) takson Fanerofit, 12 (%19) takson Kriptofit ve 40 (%62) takson Hemikriptofit. Tespit edilen taksonların 8'i endemiktir ve tüm taksonlara oranı % 12,50'dir.

**Anahtar kelimeler:** *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*, Bitki Sosyolojisi, Uludağ, Bursa.

**INVESTIGATION OF THE *Abies nordmanniana* (Steven) Spach subsp. bornmuelleriana (Mattf) Coode&Cullen FORESTS IN ULUDAG (BURSA) IN TERMS OF PLANT SOCIOLOGY**

**SUMMARY**

This study included that *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana* forests in Uludag (Bursa) which is the highest mass of the Marmara Region in terms of plant sociology. The research area is 1220.1 hectares and the study was conducted using 68 sample areas. In the study, the Braun-Blanquet method was applied. Both classical and numerical methods were used to determine the vegetation of the sample areas. As a result of the research, 1 new plant association has been identified as a new record for the scientific world. Habitat and silvicultural characteristics, physiognomy and distribution characteristics of the new union were determined. This unity and its systematic units are as follows;

*Quercus-Fagea* Fukarek-Fabijanik 1968

*Quercetea pubescentis* (Ober 1948) Doing Kraft. 1955

*Quercus-Carpinetalia orientalis* Akman et al., 1980

*Buxo-Staphyllion* Quezel, Barbero & Akman 1977

*Hieracio leptodermo-Abietetum bornmuellerianae* (ass.nova)

Statistical features of sampling areas and taxa were obtained by using numerical methods. Sample areas were divided into 5 groups and dendrogram was obtained. Fidelity tables were created to obtain the Diagnostic species, Constant species and dominant species of the groups. Linear regression analysis was used to determine the relationships between variables; height, the relationship with the tree layer cover is weak, there is no relationship with the shrub layer cover, the relationship with grass layer cover is very weak, the relationship with open rock cover is weak, there is no relationship with tree height and average grass height. Aspect and slope are not related to other variables. Additionally, 64 species and subspecies taxa were determined that belonging to 26 families and 52 genera in the study areas. Most families have 5 taxons and rates; Asteraceae %13%, Lamiaceae and Ericaceae 8%, Rosaceae and Scrophulariaceae 6%. The distribution of these taxa into phytogeographical regions; 41 taxa (64.06%) belong to Euro-Siberia, 6 taxa (9.38%) Mediterranean, 1 taxa (1.56%) belong to Iran-Turanian region, the number of unknowns is 16 (25%). The taxa in the sample areas are classified according to Raunkier Life Form; 1 (2%) taxa Terofit, 4 (6%) taxa Kamofit, 7 (11%) taxa Phanerophite, 12 (19%) taxa Cryptophite and 40 (62%) taxa Hemicryptophite. 8 of the identified taxa are endemic and the rate of all taxa is 12,50%.

**Keywords:** *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*, Plant Sociology, Uludag, Bursa.

## 1. GİRİŞ

Bitki sosyolojisi; diğler adıyla Sintaksonomi yada Vejetasyon ekolojisi, bazı ekolojik faktörlerin etkisi ile floristik yapısı az yada çok belirlenmiş, iklim ile arasında denge hali olan, kısmen değışmeyen ve karakteristik türler ile belirlenen bir birim olarak kabul edilen bitki birliklerini araştıran bilim dalıdır (Akman ve diğ, 2011). Özellikle; biyolojik çeşitliliğın korunması, doğa yönetimi, dünya üzerindeki bitki örtüsünün “global değışimi” nin tespit edilmesi ve doğal kaynakların sürdürülebilir olarak kullanılması gibi sosyo-ekonomik çalışmalara yol gösterici olmaktadır (Kılınç, 2005; Maarel ve Franklin, 2013).

Ormancılık; toplumun en başta odun maddesi, bununla birlikte muhtelif orman ürünlerine olan gereksinimlerini, ormanların topluma sundukları sosyal ve kültürel hizmetleri de gözeterek, sürekli olarak karşılamak amacıyla yapılan çalışmalardır (İnal, 1969). Bu etkinlikler ormanların yetiştirilmesi, korunması, orman ürünlerinin ve hizmetlerinin üretilmesi ve değerlendirilmesi gibi teknik, ekonomik, sosyal ve biyolojik temellere dayanmaktadır (Gülen ve Özdönmez, 1987).

Bitki sosyolojisi çalışmaları ile belirlenen bitki birlikleri, yetişme ortamlarının tanımlanmasına katkı sağlamaktadır. Bu katkılar ile teknik ormancılık çalışmalarının yürütüldüğü homojen alanların ayrımının yapılmasında büyük kolaylıklar sağlamaktadır (Selçuk, 1965). “Yetişme ortamı”, coğrafi konumu belirli olan bir yerde bitkilerin yaşamlarını devam ettirmesini sağlayan ve devamlı etkisi altında bulduran çevre şartları ile bu şartlar arasında karşılıklı dinamik ilişki ve dengenin bulunduğu ekolojik bir birimdir (Kantarıcı, 1980). Yetişme ortamlarının sınıflandırılması ise yapılacak olan amenajman çalışmalarında orman yapısı ve kuruluğu, işletme arazisinin morfolojik, jeolojik yapısı, çevre ile olan ilişkileri bir sistem olarak düşünülerek, kullanılacak olan modele veri oluşturacak tüm varlıkların envanterini gerçekteştirmeye yardım edecektir (Soykan ve Köse, 1993).

Yetişme ortamının koşullarını ve dolayısıyla da ormanın sahip olduğu potansiyel üretim gücünü ve onun dinamiklerini bilmeden işletme amaçlarının belirlenmesi,



Üretim ve faydalanmanın planlanması, sağlıklı bir silvikültür ve amenajman planı hazırlamak mümkün değildir (Günay, 1993). Diğer yandan, hasılat, ağaçlandırma, mera amenajmanı çalışmaları için gerekli olan temel ve yardımcı veriler elde edilebilmektedir (Terzioğlu, 1998).

Bu tür çalışmalar ile birlikte, vejetasyonun ait olduğu ekosistemde üstlendiği rolünün tümüyle ne olduğu araştırma konusu olmaktadır. Bu araştırmaların sonucu olarak çeşitli vejetasyon tiplerinin tanımlanmasıyla bitki topluluklarının tespit edilmesi amacı oluşturmaktadır. Her bir bitki birliği farklı habitatları tanımlamaktadır (Akman ve diğer, 2011).

Bitki sosyolojisi çalışmaları kapsamında elde edilen veriler; bitki taksonlarının dağılışı ile evre faktörleri arasında bulunan ilişkinin elde edilmesinde, vejetasyon tiplerinin ve komunitelerinin haritalandırılmasında kullanılmaktadır. Bununla birlikte vejetasyon çalışmaları hayvanların yaşam alanlarının belirlenmesinde büyük öneme sahiptir. Bu bilgilerin ışığında doğada bulunan diğer canlıların yaşamlarını idame ettirebilmeleri için ihtiyaçları olan habitat özelliklerinin tanımlanması mümkün olmaktadır (Akman ve diğer, 2011).

Bu alışma ile elde edilecek bilgilerin, uluslararası boyutlarda olan vejetasyon veritabanlarında bulunan boşluklardan bir kısmını örtmesi ve gelecekte yapılacak olan çalışmalara yol gösterici nitelikte olması hedeflenmektedir.

Uludağ göknarı *Abies bornmuelleriana* tür ismiyle Mattfeld tarafından kendi başına farklı bir tür olarak isimlendirilmiştir. Ancak sonrasında Coode ve Cullen tarafından tür olabilecek seviyede farklı özelliklere sahip olmadığı ve en yakın olan tre alttür olması gerektiği belirtilmiş ve en çok benzeyen tür olan *Abies nordmanniana*'nın alttürü olarak *Abies nordmanniana* (Steven) Spach. subsp. *bornmuelleriana* (Mattf.) Coode&Cullen ismiyle değerlendirilmiştir. *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana* parlak kahverengi, çıplak sürgünlere sahiptir. Tomurcukları genellikle reinelidir. Yeşilirmak'ın batı bölgesinden başlayarak Marmara Bölgesi'nde yüksek kesimlere kadar geniş yayılışa sahip olan endemik bir alttrmzdr (Akkemik, 2014).

rneklik alanların da içinde bulunduğu Uludağ, 2543 m olan zirve yüksekliği ile Batı Anadolu ve Marmara Bölgesi'nin en yüksek kütlesi olma özelliğine sahiptir. İklım koşulları, yükselti farkı, coğrafi konumu, sulak alanları, jeolojik yapısı vb. faktörler

sayesinde yüksek floristik zenginliğe sahip olan Uludağ, çok sayıda bilimsel çalışmaya ev sahipliği yapmaktadır. Bunun yanı sıra tabiatı ve doğal güzellikleri sayesinde kışları kayak turizmi ile yüksek sayıda turiste ev sahipliği yapmaktadır. Yazları ise doğa yürüyüşleri, turistik geziler vb. çok sayıda aktiviteye ev sahipliği yapmaktadır.

150 m civarında yükseltilerden başlayarak, dağ silsilesi halinde kademeli olarak 2543 m yükseltiye ulaşan Uludağ, Mayr (1909)'in orman zonlarını çok iyi temsil eden örneklerden biri olduğu için ülke ve dünya literatürü açısından çok büyük önem arz etmektedir. Bu zonlar üst yükseltilerden alt yükseltilere doğru şu şekilde sıralanabilir; Alpinetum (1800-2200 m), Abietum (1500-2100 m), Fagetum (700-1500 m), Castanetum (350-700 m) ve Lauretum (350 m'ye kadar).

Örneklik alanlar, *A. nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*'nın baskın olarak bulunduğu ve orman oluşturduğu Abietum zonunda yer almaktadır. Yapılacak araştırmanın yüksek lisans çalışması olması nedeniyle ve *A. nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*'nın endemik alttürümüz olması nedeniyle daha detaylı araştırılmasının literatüre ve ilerleyen zamanlarda yapılacak olan bilimsel ve teknik ormancılık ile ilgili çalışmalara büyük katkı sağlayacağı düşünüldüğünden, alanda bulunan vejetasyon birliklerinin belirlenmesi ve literatüre kazandırılması hedeflenmiştir.

#### **Araştırma alanı ve civar bölgelerin florası ve vejetasyonu ile ilgili yapılan çalışmalardan bazıları şunlardır:**

Daşkın'ın yapmış olduğu çalışma ile Bursa'da yer alan Uludağ'ın florasını tespit etmiştir. Çalışmalar sırasında 6500 adet bitki örneği toplanmış ve yapılan teşhis çalışmaları sonucunda: 102 familya, 488 cins ve 886 tür, 287 alttür, 130 varyete, 5 hibritten oluşan toplam 1308 takson tespit edilmiştir. Bu taksonların 30 tanesi *Pteridophyta* bölümüne ait iken, 1278 tanesi *Spermatophyta* bölümüne aittir (Daşkın, 2008).

Günay'ın Bursa şehir florasını belirlemek amacıyla yapmış olduğu yüksek lisans çalışmasında 86 familya, 377 cinse ait 707 tür ve tür altı takson tespit etmiştir (Günay, 2001).

Rehder ve diğerlerinin Uludağ'da yapmış oldukları vejetasyon çalışması ile başlıca bitki türlerini ve oluşturdukları toplulukları belirlemişlerdir. 250'den fazla takson

tespit etmişler ve orman sınırı üzerindeki bitki örtüsü vejetasyonunu üç tipe ayırmıştır, bunlar: *Nardus stricta*-çayırlar, *Juniperus communis*-bodur çalı, ve sıkı *Festuca* birlikleridir. *Nardus*-çayırlarıyla ilişkili olarak *Trifolium repens* ve *Plantago*-matları bulmuşlardır. Araştırmaya göre sıkı *Festuca* birlikleri taban bitkilerinin hakim olduğu alpine *Acantholimon ulicinum* topluluğuna geçmektedir. Ruderal *Verbascum olympicum* birliklerinin yanı sıra bazı çeşitli ve özel bitki örtüsü türleri oluşumlarını tanımlamışlardır (Rehder ve diğ, 1994).

Güleryüz ve diğerlerinin Uludağ'da bulunan Birinci ve İkinci Turizm Gelişim Merkezinin Vejetasyonu'nu belirlemeye yönelik yapmış oldukları çalışmalarda; CBS ve Hava Fotoğrafları tekniklerinden yararlanarak vejetasyon formasyonlarını ve mozaiklerin karakteristiklerini belirlemişlerdir (Güleryüz ve diğ, 1998, Arslan ve diğ, 1999).

Karaca'nın 2004-2006 yıllarında yapmış olduğu çalışmada Bursa Kent Ormanı'nın Flora ve Vejetasyonu'nu ortaya koymuştur. Çalışma sonucu olarak 67 familya, 176 cinse ait 244 tür ve tür altı takson tespit etmişlerdir (Karaca, 2006).

Özen'in 2010 yılında Yeniköy'de yapmış olduğu çalışmada kıyı kumulu gerisindeki vejetasyonu ortaya koymayı amaçlamıştır sonuç olarak 5 bitki birliği tanımlamıştır. Bitki birlikleri şunlardır: *Alno glutinosae-Fraxinetum angustifoliae*, *Tilio argenteae-Castanetum sativae*, *Rubo hirti-Fagetum orientali*, *Arbuto unedinis-Quercetum cerridis*, *Phillyreo latifoliae-Quercetum cocciferae*. Tanımladıkları bitki birliklerinden 4'ü bilim dünyası için yeni kayıt niteliği taşımaktadır (Özen, 2010).

Erdoğan'ın, Bursa ilinin kuzeydoğusunda bulunan Katırlı Dağı'nın florasını belirlemek için yapmış olduğu çalışmada, 2003-2005 yılları arasında 173 farklı noktadan 1800 bitki örneği toplamış ve sonuç olarak; 331 cins, 428 tür, 124 alttür ve 83 varyete'den oluşan toplam 635 takson tespit etmiştir. A2 (A) karesi için yeni kayıt niteliği taşıyan 20 takson tespit edilmiştir (Erdoğan, 2005).

Övünç'ün yapmış olduğu çalışmada; Marmara Denizi kıyısında bulunan, batıda Bandırma, doğuda Kocasu Çayı ve güneyinde ise Karacabey (Bursa) ile sınırlanmış Karadağ'ın florasını belirlemiştir. Çalışma sonucunda; 59 familyaya ait 3'ü endemik olmak üzere 320 vasküler bitki taksonu tespit etmiştir (Övünç, 1997).

Demir Oral'ın Kasatura Körfezi ile çevresindeki (Kırklareli-Tekirdağ-İstanbul) kumul, subasar ve orman alanlarının florasını ve bitki toplumlarını belirlemek

amacıyla yapmış olduğu çalışmasında; 85 familya, 315 cinse ilişkin 680 takson (10'u *Pteridophyta*, 670'i *Spermatophyta* ve 670 taksonun 3'ü *Gymnospermae* altbölümüne, geri kalan 667 takson ise *Angiospermae* alt bölümüne ait) saptamıştır (Demir Oral, 2010).

Sezer'in Şile'nin (İstanbul) flora ve vejetasyonunu belirlemek amacıyla gerçekleştirmiş olduğu çalışmasında; A2 (A) karesi içerisinde yer alan 736 km alanda çalışma yapmış ve çalışmanın sonucu olarak, 79 familya ve 256 cinse mensup, toplam 440 takson tespit etmiştir. Belirlenen taksonların 3'ü *Pteridophyta* grubuna, diğer 437 takson ise *Spermatophyta* grubuna aittir. *Spermatophyta* grubu taksonlarının ise 2'si *Gymnospermae*, 435'i ise *Angiospermae* üyesidir (Sezer, 2006).

Güner'in Ulus Dağı (Balıkesir) florasını belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmasının sonucu olarak: 62 familyaya ait 382 takson tespit edilmiştir ve endemizm oranı %7,85'dir. Bu taksonlardan 60'ı B2 karesi için yeni kayıt niteliği taşımaktadır. Taksonların gösterdiği fitocoğrafik dağılım ise şu şekildedir: %16,4'ü Akdeniz elementleri, %12,5'i Avrupa-Sibirya elementleri ve %3,1'i İran-Turan elementleri'dir (Güner, 2012).

Çelik, Kocaeli'nin Kandıra ilçesinin bitkilerini belirlemek ve Kandıra'nın bitki biyoçeşitliliğinin ortaya çıkarmayı amaçlayan çalışma yapmıştır. Arazi çalışmaları sırasında 1600 örnek toplanmış ve teşhisler sonucunda 81 familyaya ait 397 tür ve tür altı takson tespit edilmiştir. Bu taksonlardan 3 tür endemiktir ve endemizm oranı 0,76'dır. Ayrıca çalışma 1 türün tehlike altında olduğunu ve 1 türün de zarar görme potansiyeline sahip olduğunu tespit etmiştir. Tespit edilen taksonların 2'si *Equisetophyta*, 3'ü *Pteridophyta*, 392'si ise *Spermatophyta* bölümüne aittir (Çelik, 2018).

Köse'nin yapmış olduğu çalışmasında, Kocaeli'nin Körfez ilçesine bağlı Hereke beldesinin bitki biyoçeşitliliğinin ortaya çıkarmıştır. Çalışma sonucunda 48 familyaya ait 144 cins, 202 tür ve türaltı düzeyde takson belirlemiştir. Taksonların 1'i *Pteridophyta* bölümüne ait iken, 201'i ise *Spermatophyta* bölümüne aittir. *Spermatophyta* bölümünde yer alan taksonların 3'ü *Gymnospermae* alt bölümünde yer alırken, 199'u ise *Angiospermae* alt bölümünde yer almaktadır. *Angiospermae* alt bölümünde yer alan taksonların ise 172'si *Dicotylodoneae* sınıfına ait iken, 26'sı *Monocotylodoneae* sınıfına aittir (Köse, 2015).

Karagiannakidou ve Kokkini'nin yaptığı çalışma ile Kuzey Doğu Yunanistan'da, Serres şehrinin doğusunda bulunan Menikion Dağı Florası belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda 69 familya ve 266 cinse ait toplamda 552 tür ve tür altı takson tespit edilmiştir. Bu taksonlardan 339'u Menikion alanı için yeni kayıt niteliği taşımaktadır. 8 takson *Pteridophyta* bölümünden, 331 takson *Spermatophyta* bölümündendir (Karagiannakidou ve Kokkini, 1987).

Türe ve Tokur'un yapmış olduğu çalışma sonucunda Yırca-Bürmece-Kömürsu ve Muratdere (Bilecik-Bursa, Türkiye) Orman Serilerinin Florası'nı 79 familya ve 299 cinse ait 505 takson (358 tür, 90 alttür ve 46 varyete)'dan oluştuğunu tespit etmiştir. Bu taksonlardan 9'unun A2, 56'sının B2 kareleri için yeni kayıt olduklarını tespit etmişlerdir (Türe ve Tokur, 2000).

Yarcı'nın yapmış olduğu Doktora tez çalışmasında Demirköy (Kırklareli) ve civarının flora ve vejetasyonunu belirlemiştir. Çalışma sonucunda 94 familya, 312 cinse ait, 9'u endemik olan toplam 601 takson tespit etmişlerdir. Tespit edilen dört vejetasyon tipi şu şekildedir: 1-) Orman vejetasyonu, birlikleri: 1.a *Quercus hartwisiae-Quercus petraea* ssp. *Petraea*, 1.b *Fagus orientalis-Kaododendron ponticum*, 1.c. *Carpinus orientalis* ssp. *orientalis-Quercus robur* ssp. *Robur*, 1.d *Carpinus betulus-Acer campestre* ssp. *campestre*. 2-) Sucul vejetasyon, 3-) Çalı vejetasyonu, 4-) Çayır vejetasyonudur (Yarcı, 1991).

Özel'in yapmış olduğu "Kaz Dağları Orman Vejetasyonu Üzerine Fitososyolojik ve Fitoekolojik Araştırmalar" isimli çalışmasında Kaz Dağları'nın orman vejetasyonunu belirlemiştir. Çalışma sonucunda 7 adet bitki birliği ve bu birliklerden birine ait 2 adet alt birlik belirlemiştir. Bu birlikler ve alt birlikler şunlardır: 1. *Ferulago humili-Pinetum brutiae* (*Pinus brutia-Ferulago humilis* birliği), 2. *Digitalis trojani-Pinetum nigrae* (*Pinus nigra-Digitalis trojana* birliği), 3. *Rubus caesii-Fagetum orientale* (*Fagus orientalis-Rubus caesius* birliği), bu birlik iki adet alt birliğe sahiptir, bunlar: 3.1 *Fagetum orientale* (*Fagus orientalis* alt Birliği) ve *Abietum equi-trojani* (*Abies equi-trojani* Alt Birliği), 4. *Osmunda regalis-Castanetum sativae* (*Castanea sativa-Osmunda regalis* birliği), 5. *Erica arborea-Quercus ibericae* (*Quercus petraea* subsp. *iberica-Erica arborea* birliği), 6. *Onopordum anatolicum-Prunetum divaricatae* (*Prunus divaricata-Onopordum anatolicum* birliği), 7. *Ulmus glabrae-Carpinetum betuli* (*Carpinus betulus-Ulmus glabra* birliği) (Özel, 1999).

Erdoğan ve diğerlerinin Sivrihisar Dağları (Eskişehir/Türkiye) Vegetasyon Tiplerinin Floristik Kompozisyonu üzerine yapmış olduğu çalışma ile bölge vegetasyonunun tespit edilmesi hedeflenmiştir. Yapılan çalışmalar sırasında 1100 bitki örneği toplanmış ve teşhisler sonucunda 49 familyaya ait 184 cins ve 337 takson tespit edilmiştir. Çalışmalar sonucunda Bozuk orman vegetasyonu, Bodur çalı (Matoral) vegetasyonu, Çayır vegetasyonu, Step vegetasyonu, Kaya vegetasyonu, Nemli dere vegetasyonu olmak üzere toplam altı farklı vegetasyon tipi ve bu vegetasyon tiplerini karakterize eden toplulukları tespit etmişlerdir (Erdoğan ve diğ., 2011).

Özyiğit'in yayınlamış olduğu yüksek lisans tezi için yapmış olduğu çalışmada Büyükada'nın vegetasyonunu Braun-Blanquet (1964) yöntemiyle incelenmiş ve sınıflandırmıştır. Araştırma sonucunda Büyükada'nın Vegetasyonu; a) Orman vegetasyonu, b) Çalı vegetasyonu, c) Frigana vegetasyonu ve d) Çayır vegetasyonu şeklinde dört grup halinde incelenmiştir. Orman vegetasyonunun; *Pino-Brachypodietum pinnatū* Akman ve Ekim, 1987 birliğinden ve çalı vegetasyonunun; *Querceto-Pistacietum lentisci* Schwarz, 1936 birliğinden meydana geldiği tesbit edilmiş ve ilk iki vegetasyonda; *Quercetea (etalia) ilicis* ve *Olea-Ceratonion* sınıf, ordo ve alyansına dahil olan taksonlar dominant oldukları için gerek orman, gerek çalı vegetasyonu bu sintaksonlara bağlanmışlardır ancak Frigana ve çayır vegetasyonları, genellikle yerleşim birimlerine yakın olmalarından dolayı antropojenik ve zoojenik baskılara maruz kaldığı için iyi bir sosyolojik gelişme gösterememişlerdir. Sonuç olarak, bu son iki vegetasyonun fitososyolojik analizinin yapılabilmesi mümkün olmadığını tespit etmişlerdir (Özyiğit, 2003).

Bu çalışma ile Uludağ'da bulunan *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach subsp. *bornmüelleriana* (Matff.) Coode & Cullen ormanlarının araştırılarak, bitki sosyolojisi verilerinin literatüre kazandırılması, alanda yapılacak ormancılık faaliyetlerine (amenajman, silvikültür, mera planları, sürdürülebilir faydalanma vb.) altlık oluşturması hedeflenmiştir.

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1 Materyal

Uludağ'da bulunan *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach subsp. *bornmuelleriana* (Matff.) Coode & Cullen ormanlarında 2018-2019 yıllarında, vejetasyon döneminde örneklik alanlardan toplanan taksonlara ait bitki örnekleri ve alanın kendisi araştırmanın ana materyalini teşkil etmektedir. Bitki taksonları için herbaryum örnekleri oluşturularak Bursa Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Botaniği Anabilim Dalı Laboratuvarında muhafaza edilmiştir. Araştırma alanında *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana* ormanlarının oluştuğu 1400-2000 m yükselti arasında 100'er m'lik yükselti basamaklarından toprak örnekleri alınmıştır. Araştırma yapılırken alanın hava fotoğraflarından ve 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalarından faydalanılmıştır.

### 2.2 Araştırmada Kullanılan Yöntemler

#### 2.2.1 Bitki örneklerinin toplanması

Bu çalışmanın bitki örneklerini, 2018-2019 yılları vejetasyon dönemlerinde Uludağ'da bulunan *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana* ormanlık alanlarından toplanmıştır. Bitki örneklerinin toplandığı örneklik alanlar minimal örnek alan yöntemine göre 400 m<sup>2</sup> olarak belirlenmiş ve kare örneklik alanlardan toplanmışlardır. Bitki örnekleri, vejetasyonu temsil etme yeteneğine sahip, homojen oluşum gösteren alanlar seçilerek ve herbaryum kurallarına dikkat edilerek toplanmıştır. Örneklerin toplanması için gerekli olan izin belgesi Tarım ve Orman Bakanlığı Araştırma İzinleri Bilgi Sisteminden başvuru yapılarak elde edilmiştir. Örnek alanların koordinatları, yükselteleri ve bakıları "GARMIN GPSMAP 64s" marka EL GPS'i ile örneklik alanın merkezinden ölçülerek elde edilmiştir. Elde edilen bilgiler Garmin Express ve BaseCamp bilgisayar programlarından yararlanılarak dijital ortama aktarılmış ve Google Earth Pro programı yardımıyla haritaları oluşturulmuştur (Şekil 2.3).

2018-2019 yılları vejetasyon dönemlerinde, örneklik alanların tespit edilmesi için 4 kez ve bitki örneklerinin toplanması için 18 kez olmak üzere toplam 22 kez arazi çalışması gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmaları için sabah erken saatte alana gidilerek öğle sıcağına kalınmadan örnekler toplanmıştır.

Bitki örneklerinin toplanması herbaryum tekniklerine uygun olarak mümkün olduğunca kök, gövde, çiçek, yaprak ve meyve vb. taksonların teşhisi için gerekli olan tüm kısımlarının bulunduğu, temiz, sağlam ve teşhis için uygun örnekler toplanmaya çalışılmıştır. Bitki örneklerinin toplandığı alanların tanımlayıcı özellikleri (açıklık, dere kenarı vb.), örneklerin teşhisinde yardımcı olabilecek bilgiler ve örnek kodları (ör: U5-627: Uludağ 5. arazi çalışması, 6. örnek alan, 27. örnek) Örnek Parsel Protokolleri (Çizelge 2.1)'ne not edilmiştir. Bitki örnekleri toplanılırken; bitki kod numaraları kurşun kalem ile etiketler üzerine yazılarak, bitkilerin üzerine sağlam bir şekilde yapıştırılmıştır. Etiketli bitki örnekleri büyük ve kalın çöp poşetleri içerisine konulmuş ve küçük not kağıtlarına: örneğin toplandığı lokasyon, tarih, toplayan kişi, alanın habitat özellikleri gibi bilgiler yazılarak poşetlerin içerisine koyulmuş ve laboratuvara götürülmüştür.

Bitki örnekleri toplanırken alanın vejetasyonunu belirlemeye yönelik bilgiler örnek parsel protokolüne kaydedilmiştir. Örnek parsel protokolü oluşturulurken yapılan literatür taramalarındaki örnek parsel protokolleri detaylıca incelenerek, alan ve alandaki vejetasyon hakkında yeterli bilgiyi verebilecek kısımlardan oluşmuş olmasına özen gösterilmiştir.

### **2.2.2 Bitki örneklerinin kurutulması**

Alanlardan toplanan bitki örnekleri Bursa Teknik Üniversitesi Örnek Hazırlama Laboratuvarına getirilerek toprak, böcek, toz vb. örneğe zarar verebilecek maddelerden temizlenmiştir. Temizlenen bitki örnekleri, kurutma kağıtları ve bitki kurutma presleri yardımıyla preslenmiş ve ilk hafta her gün, diğer haftalarda nem içeriklerine göre belirlenmiş günlerde kurutma kağıtları değiştirilerek kurutulmuşlardır.

Kurutulan örnekler, teşhisleri yapılmaya kadar böcek, mantar vb. tarafından zarar görmemesi için kapalı dolaplarda muhafazaya alınmıştır.





### **2.2.3 Bitki örneklerinin teşhis edilmesi, saklanması ve sistematik dizinin oluşturulması**

Çalışma sırasında toplanan ve kurutulan bitki örneklerinin teşhisinde Flora of Tukey and the East Aegean Islands (Davis, 1965-1985; Davis ve diğ., 1988; Güner ve diğ., 2000) adlı eserin 11 cildi de kullanılmıştır ve Uludağ Üniversitesi Herbaryumu'nda bulunan örnekler ile karşılaştırılmıştır.

Kurutulan ve teşhisi yapılan örnekler, herbaryum örneği haline getirilerek Bursa Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Botaniği Anabilim Dalı Laboratuvarında saklanması sağlanmıştır.

Teşhis edilen taksonların sistematik dizini Flora of Tukey and the East Aegean Islands'a göre oluşturulmuştur. Listede taksonların toplandığı örnek alan numarası/numaraları verilmiştir. Örnek alanların koordinat, yükselti, bakı ve tarih özellikleri Çizelge 2.2'de verilmiştir.

### **2.2.4 Vejetasyonun araştırılması**

Örneklilik alanların florasını belirleme çalışmalarının tamamlanmasının ardından vejetasyon çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Alanın vejetasyonu hem sayısal yöntemler hem klasik yöntemler kullanılarak belirlenmiştir.

Bu çalışmalar sırasında gerçekleştirilen örnek parsellerinin seçilmesi, vejetasyon tablolarının hazırlanması, sintaksonların tanımlanması ve sınıflandırılması Braun-Blanquet yöntemine göre yapılmıştır ve Braun-Blanquet Old and New Scala kullanılmıştır (Braun-Blanquet, 1932; 1964). Homojen yapı ve ekolojik özelliklere sahip *A. nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana* ormanlarından 68 adet örneklilik alanda çalışmalar yapılmış ve değerlendirilmiştir (Şekil 2.3). Çalışmalar minimal alan yöntemi ile belirlenmiş 400 m<sup>2</sup> büyüklüğündeki örnek alanlarda gerçekleştirilmiştir. Örnek alanlarda bulunan her takson için bolluk-örtüş ve sosyabilite değerleri yazılmıştır. Bunun yanında koordinatlar, bakı, taşlılık, tabakaların boyu gibi bilgiler de örnek parsel protokolüne yazılmıştır.

Yapılan arazi çalışmaları sonucunda elde edilen veriler, vejetasyon verilerinin depolanması, seçilmesi ve dışa aktarılmasına olanak sağlayacak şekilde tasarlanmış bir Windows programı olan TURBOVEG (Hennekens, 1996) programına aktarılmıştır (Şekil 2.1).

**Çizelge 2.2 : Çalışmaların yapıldığı örnek alanların bilgileri.**

Örnek Alan Numarası	Örnek Alan Koordinatları	Yükselti	Bakı	Tarih
1	40°06,851' K- 29°04,819' D	1443 m	KB	06.06.2018-25.04.2019
2	40°06,592' K- 29°05,759' D	1606 m	KD	06.06.2018-25.04.2019
3	40°06,582' K- 29°05,787' D	1592 m	KD	06.06.2018-01.05.2019
4	40°06,644' K- 29°06,226' D	1730 m	K	06.06.2018-01.05.2019
5	40°06,712' K- 29°06,162' D	1707 m	KB	10.06.2018-01.05.2019
6	40°06,751' K- 29°06,243' D	1674 m	KD	10.06.2018-01.05.2019
7	40°06,771' K- 29°06,264' D	1649 m	K	10.06.2018-01.05.2019
8	40°06,674' K- 29°06,277' D	1649 m	KD	10.06.2018-01.05.2019
9	40°06,555' K- 29°06,376' D	1717 m	K	23.06.2018-09.05.2019
10	40°06,546' K- 29°06,190' D	1720 m	GB	23.06.2018-10.05.2019
11	40°06,646' K- 29°06,692' D	1783 m	K-KB	23.06.2018-10.05.2019
12	40°06,747' K- 29°06,642' D	1729 m	GB-B	23.06.2018-09.05.2019
13	40°06,821' K- 29°06,805' D	1793 m	KB	28.06.2018-09.05.2019
14	40°06,801' K- 29°06,571' D	1723 m	KB	28.06.2018-09.05.2019
15	40°06,883' K- 29°06,501' D	1677 m	GB	28.06.2018-09.05.2019
16	40°06,888' K- 29°06,643' D	1731 m	GB	28.06.2018-09.05.2019
17	40°07,009' K- 29°06,635' D	1663 m	B	29.06.2018-09.05.2019
18	40°07,009' K- 29°06,454' D	1646 m	GB	29.06.2018-09.05.2019
19	40°07,138' K- 29°06,278' D	1627 m	B	29.06.2018-09.05.2019
20	40°07,137' K- 29°06,525' D	1685 m	B	29.06.2018-09.05.2019
21	40°07,108' K- 29°06,817' D	1744 m	KB	05.07.2018-19.05.2019
22	40°07,245' K- 29°07,051' D	1747 m	KB	05.07.2018-19.05.2019
23	40°07,858' K- 29°07,126' D	1657 m	KB	05.07.2018-19.05.2019
24	40°08,006' K- 29°06,971' D	1608 m	KB	05.07.2018-19.05.2019
25	40°07,914' K- 29°06,665' D	1629 m	KD	05.07.2018-19.05.2019

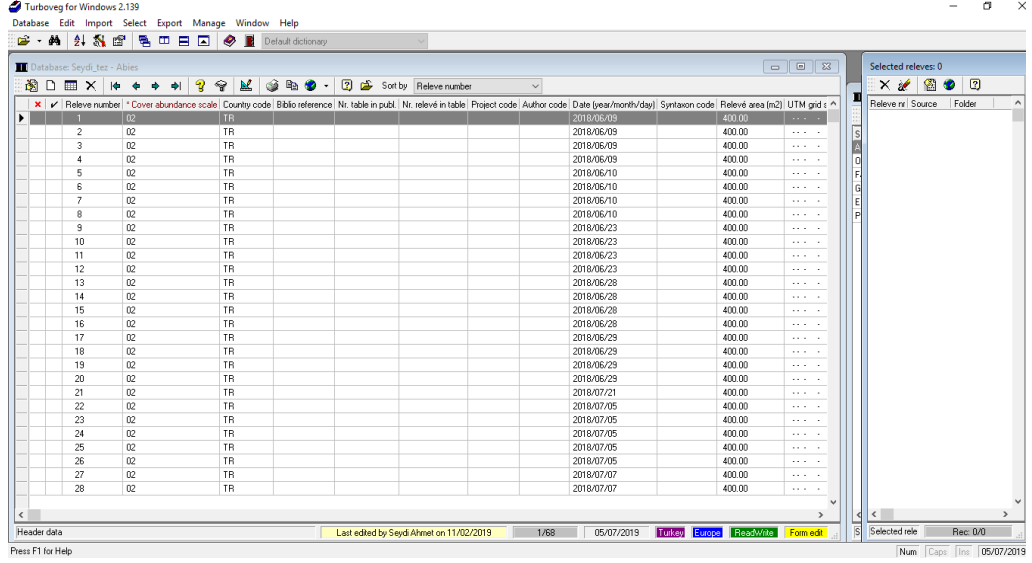
**Çizelge 2.2 (devam) : Çalışmaların yapıldığı örnek alanların bilgileri.**

Örnek Alan Numarası	Örnek Alan Koordinatları	Yükselti	Bakı	Tarih
26	40°07,658' K- 29°06,765' D	1648 m	KD	05.07.2018-19.05.2019
27	40°06,970' K- 29°07,029' D	1701 m	K	07.07.2018-19.05.2019
28	40°06,830' K- 29°06,985' D	1830 m	KD	07.07.2018-19.05.2019
29	40°06,675' K- 29°07,008' D	1871 m	K	07.07.2018-19.05.2019
30	40°06,516' K- 29°07,106' D	1874 m	K-KD	07.07.2018-19.05.2019
31	40°06,340' K- 29°07,209' D	1915 m	KD	07.07.2018-19.05.2019
32	40°06,292' K- 29°07,370' D	1893 m	K	07.07.2018-19.05.2019
33	40°07,188' K- 29°07,393' D	1693 m	D	08.07.2018-19.05.2019
34	40°07,132' K- 29°07,675' D	1680 m	D	08.07.2018-19.05.2019
35	40°07,419' K- 29°08,010' D	1636 m	B	08.07.2018-20.05.2019
36	40°07,637' K- 29°08,155' D	1645 m	KB	08.07.2018-20.05.2019
37	40°07,787' K- 29°08,239' D	1638 m	B	08.07.2018-20.05.2019
38	40°07,124' K- 29°08,355' D	1709 m	GB	08.07.2018-20.05.2019
39	40°07,004' K- 29°07,274' D	1767 m	KD	12.07.2018-19.05.2019
40	40°06,861' K- 29°07,396' D	1759 m	K	12.07.2018-19.05.2019
41	40°06,749' K- 29°07,439' D	1745 m	D	12.07.2018-19.05.2019
42	40°06,751' K- 29°07,635' D	1738 m	KB	12.07.2018-19.05.2019
43	40°06,880' K- 29°07,837' D	1757 m	KD	12.07.2018-19.05.2019
44	40°06,668' K- 29°07,984' D	1756 m	KD-D	12.07.2018-19.05.2019
45	40°06,367' K- 29°07,574' D	1939 m	KB	15.07.2018-19.05.2019
46	40°06,174' K- 29°07,541' D	1961 m	D	15.07.2018-27.06.2019
47	40°05,993' K- 29°07,600' D	1973 m	KD	15.07.2018-27.06.2019
48	40°05,831' K- 29°07,615' D	1960 m	GB	15.07.2018-27.06.2019
49	40°06,035' K- 29°07,854' D	1949 m	K	15.07.2018-27.06.2019

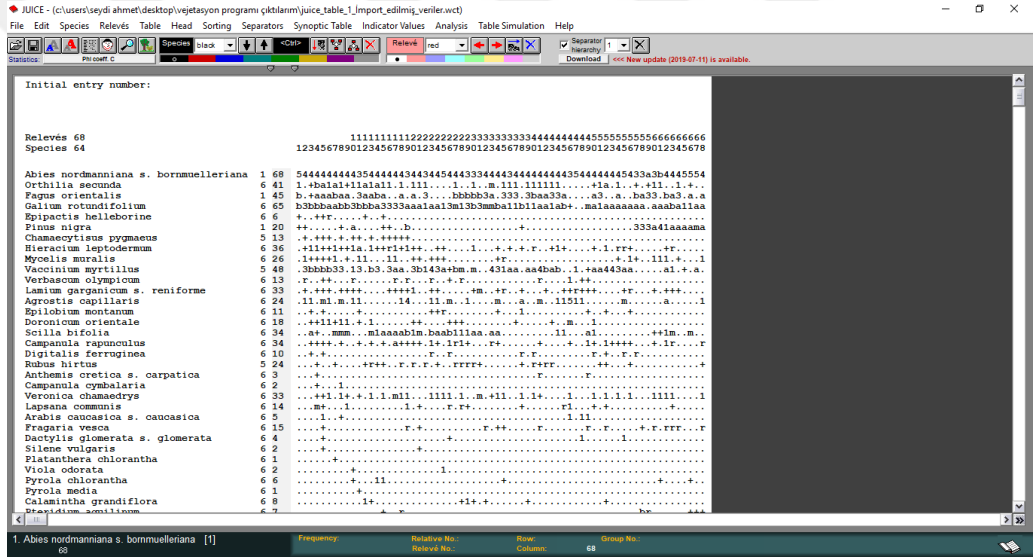
**Çizelge 2.2 (devam) : Çalışmaların yapıldığı örnek alanların bilgileri.**

Örnek Alan Numarası	Örnek Alan Koordinatları	Yükselti	Bakı	Tarih
50	40°06,389' K- 29°07,656' D	1901 m	KD	15.07.2018-19.05.2019
51	40°08,139' K- 29°08,476' D	1677 m	KD-D	17.07.2018-25.06.2019
52	40°08,055' K- 29°08,707' D	1671 m	B	17.07.2018-25.06.2019
53	40°07,835' K- 29°08,833' D	1671 m	B	17.07.2018-25.06.2019
54	40°07,611' K- 29°09,018' D	1718 m	B	17.07.2018-25.06.2019
55	40°07,386' K- 29°09,284' D	1741 m	KB	17.07.2018-25.06.2019
56	40°06,889' K- 29°09,475' D	1852 m	B	17.07.2018-20.05.2019
57	40°06,934' K- 29°04,948' D	1432 m	GB	24.07.2018-25.04.2019
58	40°06,976' K- 29°04,837' D	1438 m	B	24.07.2018-25.04.2019
59	40°06,742' K- 29°04,832' D	1447 m	K	24.07.2018-25.04.2019
60	40°06,764' K- 29°04,957' D	1440 m	KB	24.07.2018-25.04.2019
61	40°06,790' K- 29°05,103' D	1458 m	B	24.07.2018-25.04.2019
62	40°07,049' K- 29°05,146' D	1472 m	KB	24.07.2018-25.04.2019
63	40°06,627' K- 29°05,440' D	1544 m	KB	25.07.2018-25.04.2019
64	40°06,758' K- 29°05,559' D	1568 m	KB	25.07.2018-25.04.2019
65	40°07,027' K- 29°05,624' D	1545 m	K	25.07.2018-25.04.2019
66	40°07,175' K- 29°05,657' D	1547 m	GB	25.07.2018-25.04.2019
67	40°07,353' K- 29°05,690' D	1552 m	KB	25.07.2018-25.04.2019
68	40°07,303' K- 29°05,534' D	1521 m	B	25.07.2018-25.04.2019

TURBOVEG programının dışa aktarma fonksiyonu ile JUICE programına uygun formatta dışa aktarılmıştır. JUICE programının (Şekil 2.2) içe aktarma fonksiyonu ile veriler JUICE (Tichý, 2002) programına aktarılmıştır. İçe aktarılan veriler yardımıyla temel tablolar, sinoptik tablolar ve bitki birimleri elde edilmiştir.



Şekil 2.1 : Turboveg programı temel tablo görünümü.



Şekil 2.2 : JUICE programı genel görünüşü.

Elde edilen değişkenler ile JUICE programına entegre edilmiş R programından yararlanılarak lineer regresyon analizleri yapılmıştır. JUICE (Tichý, 2002) programına entegre çalışma yapabilen TWINSpan (Hennekens, 1996) programı ile bitki grupları ve bu bitki gruplarına ait olan ayırt edici (diagnostik), sabit (constant) ve baskın (dominant) türler tespit edilmiş ve dendogram elde edilmiştir.

TWINSpan programı yardımıyla bitki grupları elde edilirken Modified TWINSpan Classification yöntemi ve Sorenson benzersizlik indeksi kullanılmıştır. JUICE programında sinoptik tablo elde edilirken fidelity fonksiyonu kullanılmıştır. Fidelity sinoptik tablosu elde edilirken phi coefficient (phi katsayısı) kullanılmıştır. Bunun nedeni; phi coefficient (phi katsayısı) varlık/yokluk verilerini göz önünde

bulundurur bu nedenle de bu kat sayı kullanılarak hesap edilen değerler örtüş veya bolluk türlerinden etkilenmediği için sadakatın ölçüsü olarak kullanılmıştır. Phi coefficient (katsayısı)'in diğer bazı istatistiksel sadakat ölçütlerine göre avantajı, veri seti büyüklüğünün bağımsızlığıdır. Öte yandan, phi coefficient (katsayısı) istatistiksel önemi hakkında bilgi içermemektedir.

TURBOVEG ve JUICE programlarının Tür İstatistikleri fonksiyonları kullanılarak tür verileri ortalaması tablosu ve tür istatistikleri elde edilmiştir.

Fidelity sinoptik tablosu oluşturulurken; sadakat için % 20'den düşük gri - %60'dan yüksek sarı, sıklık için %20'den düşük kırmızı - %60'dan yüksek açık mavi, örtüş için %20'den düşük mavi - %60'dan yüksek pembe eşik değerleri kullanılmıştır.

### 2.2.5 Toprak örneklerinin alınması ve analizi

Araştırma alanında bulunan homojen ormanlık alanlardan, yükselteleri temsil edecek 6 noktada toprak profilleri açılmış ve 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm ve 30 cm+ derinlik kademelerinden toprak örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örnekleri laboratuvarında hava kurusu haline getirildikten sonra 2 mm'lik elekte elenmiştir. Elenen toprak örnekleri analize hazır edildikten sonra, bazı kimyasal ve fiziksel analizleri yapılmaya kadar +5°C sıcaklıkta, buzdolabında muhafaza edilmiştir.

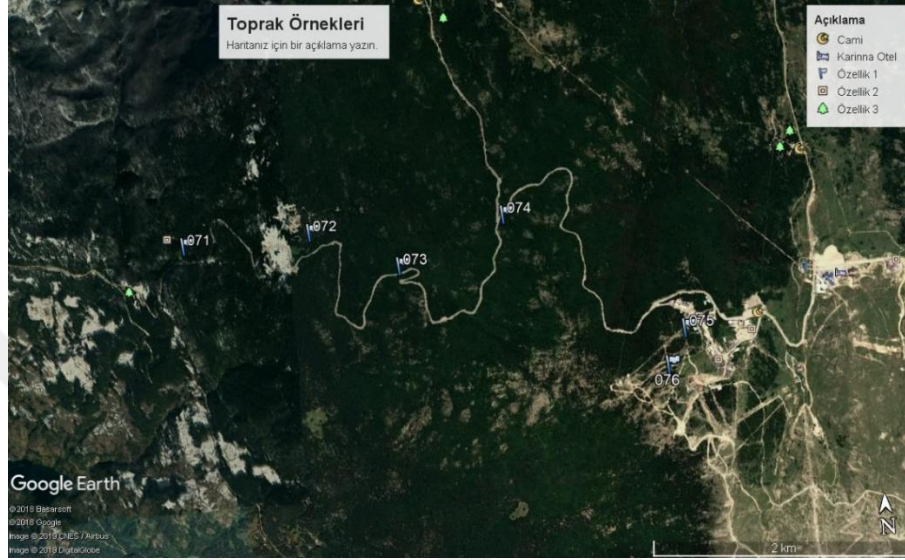


Şekil 2.3 : Örnek alanların koordinatları.

Toprak örneklerinin kimyasal ve fiziksel analizleri Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Toprak İlmi ve Ekolojisi laboratuvarında yapılmıştır. Analiz için şu



yöntemler kullanılmıştır; pH belirlenmesi için 1/2,5 oranında toprak/H<sub>2</sub>O yöntemi ile Kolomel Cam Elektrot esasına göre pH metre okuma yöntemi, bünye analizi için Bouyoucos Hidrometre yöntemi, hacim ağırlığını belirlemek için silindir metodu, nemi, higroskopik nemi, iletkenliği ve ateşte kaybı belirlemek için analiz metodlarının uygulanması sırasında Gülçur (1974) yayınından yararlanılmıştır. Toprak örneklerinin alındığı örnek alanlar Şekil 2.4'te gösterilmiştir.



Şekil 2.4 : Toprak örneklerinin alındığı noktaların dağılımı.



Şekil 2.5 : Toprak profili açma çalışmaları.



## 2.3 Araştırma Alanının Tanımı

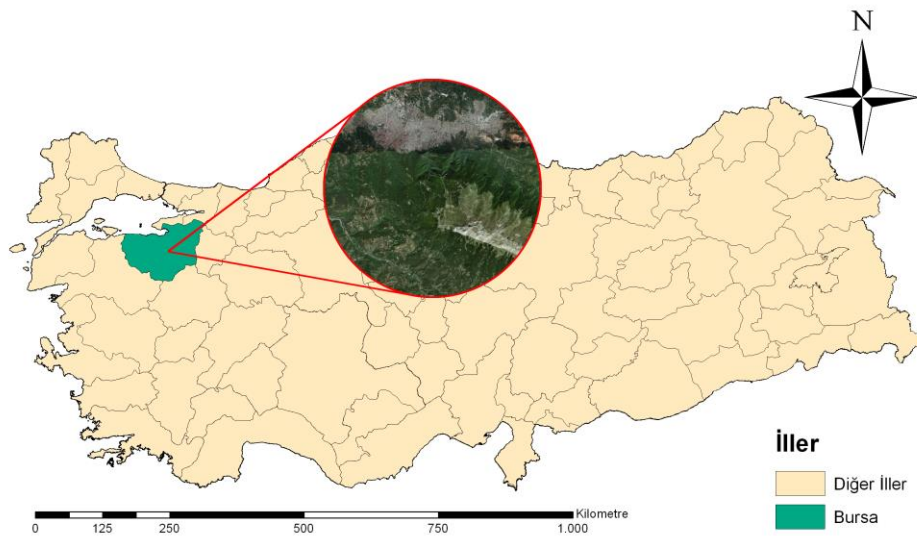
### 2.3.1 Araştırma alanının (Uludağ'ın) coğrafi konumu

Araştırma alanı, Marmara Bölgesi'nde, Bursa sınırlarında yer alan Uludağ'dır. Mitolojideki ismi Olymposmysios olan Uludağ, günümüzdeki ismini 1925 yılında almıştır. Uludağ'ın yüz ölçümü 130,241 dekadır ve 2543 m'lik zirvesi ile bölgenin en yüksek noktasıdır (uludag.tabiat.gov.tr, 2019). Uludağ'ın doğal sınırları kuzey ve doğuda Bursa ili ve İnegöl ilçesi, batı ve güneyde ise Nilüfer Çayı'dır. Coğrafi sınırları ise 39° 45'-40° 10' K ve 28° 58'-29° 38' D arasında yer almaktadır (Şekil 2.6).

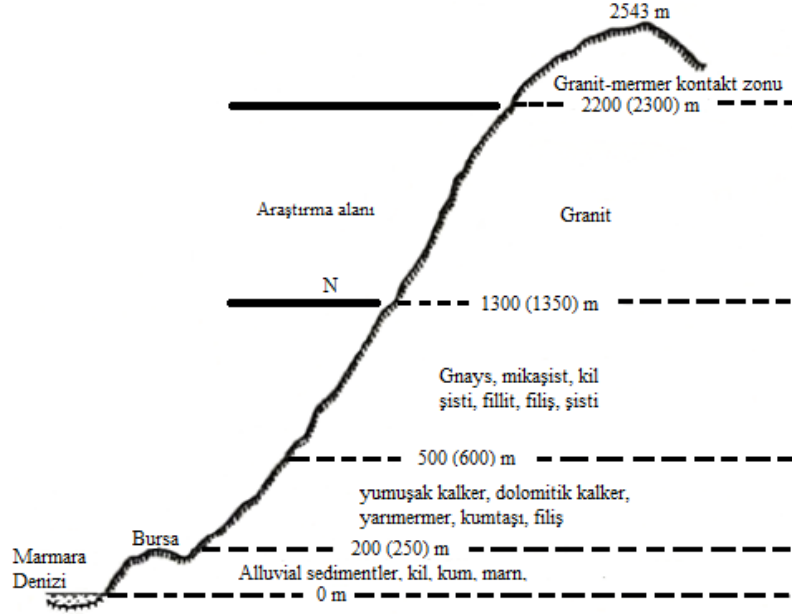
Çalışma Uludağ sınırları içerisinde yayılış yapan *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*'nın orman oluşturduğu 1400-2000 m yükseltiler arasında yapılmıştır. Araştırma alanı 1220,1 hektar büyüklüğündedir.

### 2.3.2 Araştırma alanı jeolojik yapısı ve yükselti basamakları toprak özellikleri

Necmettin ÇEPEL'in 1978 yılında yapmış olduğu çalışması, Uludağ kütlesinin jeolojik temelini, iklim ve vejetasyonda olduğu gibi düşey yönde az veya çok zonlanma gösterdiğini, bu yapının da Oteller bölgesi-Bursa arasını birbirine bağlayan karayolu boyunca belirgin bir şekilde görülebildiğini belirtmektedir (Şekil 2.7).



Şekil 2.6 : Araştırma alanı coğrafi konumu.



**Şekil 2.7 :** Uludağ'ın kuzey alanına ait jeolojik yapının çizgisel görünümü (Çepel, 1978).

Belirtilen tabakalılışmaya göre: örnek alanlarımızın da bulunduğu 1300-2200 m yükseltiler arasında özellikle; Kirazlıyayla, Sarıalan ve Zirve arasında Granit oluşumunun geniş alanları kaplamaktadır (Çepel, 1978). Söz konusu karayolu ve Kirazlıyayla-Zirve arası çalışmamız konusu olan *Abies* ormanlarının büyük çoğunluğunun bulunduğu alanlardır ve yapılan çalışmalarda da Granit Kaya oluşumları gözlemlenmiştir (Şekil 2.8).



**Şekil 2.8 :** Arazide gözlemlenen granit kayalar.

### 2.3.3 Toprak özellikleri



**Şekil 2.9 :** Toprak profili.

Araştırma alanında 1400-2000 m yükseltiler arasında 100'er m'lik yükselti basamaklarından, yükseltileri temsil edecek 6 noktada toprak profilleri açılmış ve 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm ve 30 cm üzeri derinlik kademelerinden toprak örnekleri alınmıştır (Şekil 2.9).

Analiz sonuçlarına göre; ortalama hacim ağırlıklarına bakıldığında 1,141 ile 1,632 arasında değişmektedir. Toprak suyu-bitki ilişkisi incelenirken, pratik amaçların elde edilebilmesi için toprağın faydalanılabilir nem miktarının bilinmesi gerekmektedir. Bu amaçla belirlenen ortalama nem miktarına bakıldığında %11,6 ile %21,3 arasında değişim göstermektedir. Ortalama higroskopik nem miktarları ise 0,43 ile 1,14 arasında değişim göstermektedir (Çizelge 2.3). Kantarcı'nın yapmış olduğu grafiğe göre BKu topraklarda sızıntı suyu miktarı 8 lt/m<sup>3</sup>, faydalanılamayan su 10 lt/m<sup>3</sup> iken faydalanılabilir su miktarı 12 lt/m<sup>3</sup>'dür. KuB topraklarda ise sızıntı suyu yaklaşık 10 lt/m<sup>3</sup>, faydalanılamayan su miktarı 12 lt/m<sup>3</sup> iken faydalanılabilir su miktarı 13lt/m<sup>3</sup>'dür. Bu tür topraklarda hem tarla kapasitesi hem solma sınırı düşüktür. Ortalama Ph değerlerine bakıldığında 6,28 ile 6,88 arasında değişim göstermektedir. 6-6,9 arası Ph değerine sahip topraklar hafif asitli topraklar olduğu için alınan tüm toprak örnekleri hafif asitli ve nötre yakın topraktır, bu pH değerine sahip topraklarda ayrışma hızı ve bakteri miktarı iyi denilebilecek seviyede bulunmaktadır (Kantarcı, 2000).



**Çizelge 2.3 : Toprak örneklerinin analiz sonuçları.**

Örnek Alan Yükseltisi	Örnek Numarası	Derinlik (cm)	Hacim Ağırlığı (gr/cm <sup>3</sup> )	Nem (%)	Higroskopik Nem	pH	İletkenlik	Ateşte Kayıp	Kil	Toz	Kum	Toprak Türü
1401 m	1	0-10	1,039	22,1	1,63	6,42	37,8	6,10	7	14	80	
1401 m	2	10-20	1,192	16,5	0,60	6,11	76,0	4,63	11	12	77	
1401 m	3	20-30	1,192	16,4	0,81	6,38	14,6	6,05	10	11	79	
1401 m	4	30+			1,52	6,27	19,5	5,58	10	11	80	
		Ortalama			1,14	6,29	37,0	5,59	9	12	79	Kumlu Balçık (KuB)
1531 m	5	0-10	1,172	13,5	0,81	5,99	28,3	6,85	5	9	87	
1531 m	6	10-20	1,246	10,9	0,70	7,07	16,5	3,93	4	10	86	
1531 m	7	20-30	1,324	11,0	1,01	6,73	11,1	4,04	3	9	88	
1531 m	8	30+	1,223	11,4	0,50	6,57	10,7	3,12	3	7	91	
		Ortalama			0,76	6,59	16,7	4,48	4	9	87	Balçıklı Kum (BKu)
1672 m	9	0-10	1,254	16,5	0,50	6,64	85,0	10,7	3	11	86	
1672 m	10	10-20	1,639	11,4	0,70	6,78	25,2	3,52	10	14	76	
1672 m	11	20-30	1,838	10,8	1,32	6,57	23,5	2,23	6	4	90	
1672 m	12	30+	1,796	11,9	1,11	6,54	19,5	3,13	7	9	85	
		Ortalama			0,91	6,63	38,3	4,89	6	10	84	
1767 m	13	0-10	1,156	13,9	0,40	6,91	167,5	22,29	5	12	83	
1767 m	14	10-20	1,160	13,4	1,21	6,64	44,1	4,15	3	11	86	
1767 m	15	20-30	1,289	13,3	0,30	6,98	15,6	5,62	3	11	86	
1767 m	16	30+	1,123	12,8	0,20	6,98	20,4	5,31	6	16	78	
		Ortalama			0,53	6,88	61,9	9,34	4	12	84	Kumlu Balçık (KuB)
1888 m	17	0-10	1,160	24,7	0,20	6,39	71,2	13,7	5	15	81	
1888 m	18	10-20	0,982	22,5	0,40	6,88	50,4	8,23	5	16	79	
1888 m	19	20-30	1,398	16,8	0,50	6,23	34,7	6,83	6	14	81	
1888 m	20	30+			0,60	6,63	28,0	6,54	4	12	85	
		Ortalama			0,43	6,53	46,1	8,83	5	14	81	Kumlu Balçık (KuB)

**Çizelge 2.3 (devam) : Toprak örneklerinin analiz sonuçları.**

Örnek Alan Yükseltisi	Örnek Numarası	Derinlik (cm)	Hacim Ağırlığı (gr/cm <sup>3</sup> )	Nem (%)	Higroskopik Nem	pH	TOPRAK					
							İletkenlik	Ateşte Kayıp	Kil	Toz	Kum	Toprak Türü
1940 m	21	0-10	0,983	13,5	0,50	6,31	32,9	15,7	2	8	90	
1940 m	22	10-20	1,320	10,9	0,40	6,15	49,2	8,84	5	10	86	
1940 m	23	20-30	1,374	10,5	0,70	6,44	25,9	8,64	1	19	80	
1940 m	24	30+			0,60	6,22	19,0	6,04	4	16	80	
		Ortalama	1,226	11,6	0,55	6,28	31,8	9,80	3	13	84	Kumlu Balçık (KuB)

Ortalama iletkenlik değerlerine bakıldığında 16,7 ile 61,9 arasında değişmektedir ve geneli 30'un üzerindedir, bu da toprağın tuz miktarının genellikle düşük olduğunu göstermektedir (Çizelge 2.3). Ortalama ateşte kayıp 4,48 ile 9,80 arasında değişmektedir bu da organik madde miktarının 0-10 cm derinlikte yüksek olduğu ancak daha derine inildikçe azalma gösterdiğini belirlememizi sağlamaktadır.

Kil, toz ve kum ortalamalarına bakıldığında tüm örneklerde kil en az değere sahiptir, toz ise kil ve kum arasında bir değere sahiptir ve kum ise tüm örneklerde en çok değere sahip olan materyaldir. Bu değerlere bakılarak alanların toprak tipleri belirlenmeye çalışılmıştır ve 1531 m yükseltiden alınan örnek alanın toprak tipi **Balçıklı Kum (BKu)** olarak tespit edilmiş, diğer örnek alanların tümünde toprak tipi **Kumlu Balçık (Kub)** olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2.3).

Kumlu balçık topraklarda, az miktarda kum tanecikleri görülebilir ve dokunulduğunda varlıkları hissedilebilir. Çapı küçük olan tanecikler oldukça fazladır. Islatılıp daha sonra kurutulurlarsa topraklar meydana gelmektedir ve bu topraklar kuru haldeyken iki parmak arasında ezildiğinde daha küçük kırıntılar şeklinde parçalanır. Nemli haldeyken ezildiğinde ise parmaklara yapışır ve kulağa götürülerek ezilir ise belirgin olarak kum gıcırması duyulabilir (Çepel, 1995).

Balçıklı kum topraklarda, belirgin olarak kum tanecikleri görülebilmektedir ve el ile dokunularak varlıkları kolayca tespit edilebilir. Bu toprak tipi ıslatılır ve ardından kurutulursa, tanecikleri birbirine çok gevşek olarak bağlanmaktadır ve böylece topraklar oluşmaktadır. Bu topraklar parmaklar arasında ezildiğinde, kum taneleri parmaklar arasından akıp gitmektedir. Nemli iken çok az yapışmaktadır ve şekil verilmesi de güçtür (Çepel, 1995).

Yapılan örneklemelerin sonucu olarak elde edilen toprak tipi kumlu toprağa çok yakındır ve kumlu toprak özelliklerini taşımaktadır. Bu özellikler şunlardır; süzeklik aşırıdır, gevşek sıklığa sahiptir, faydalanılabilir su kapasitesi düşüktür, su tutma gücü azdır, durgun su oluşumu yoktur, havalanma iyidir, ilkbahar mevsiminde ısınma ve sonbahar-kış mevsimlerinde soğuma erken olur, işlenebilirlikleri kolaydır, besin maddesi bakımından fakirdir, çok hızlı bir yıkanma hızına sahiptirler ve kimyasal gübre etkisi hızla geçicidir.

Genel değerlendirme yapıldığında fiziksel özellikleri çok iyi olmasına karşın kimyasal özellikleri kötüdür (Kantarcı, 2000).

### 2.3.4 İklim özellikleri

Uludağ, Akdeniz iklim tipi ile Karadeniz iklim tipi arasında geçiş zonunda yer almaktadır ancak farklı iklim tipi gösterir. Farklı iklim tipi görülmesinin nedeni ise Marmara Bölgesi'nin en yüksek kütlesi olmasıdır (Doğaner, 1991). En yüksek kütle olması nedeniyle Marmara Bölgesi'nde yalnızca Uludağ'da dağ iklimi görülmektedir (Darkot ve Tuncel, 1981). Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden elde edilen 1946-2017 yılları arasında kaydedilmiş veriler;

Aylık ortalama sıcaklıklara bakıldığında en düşük sıcaklık -3,5 °C ile Şubat ayında kaydedilmiştir ve en yüksek sıcaklık ise 14,2 °C ile Ağustos ayında kaydedilmiştir. Yıllık ortalama sıcaklık ise 5,1 °C dir. Vegetasyon döneminin başlangıcı olarak kabul edilen 10 °C sıcaklık Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında kaydedildiği görülmektedir (Çizelge 2.6).

Yapılan arazi çalışmalarında Mart ve Nisan ayının ortalarına kadar vegetasyon döneminin başlamadığı, alt yükseltilerde ise ancak Nisan ayı sonlarında vegetasyon döneminin başladığı, üst yükseltilerde vegetasyon döneminin başlamasının Mayıs ayında olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 2.4, Çizelge 2.5). Günlük 10 °C sıcaklığın üzerine çıktığı gün sayısı yıllık 75 gündür ve en yüksek gün sayısı Ekim ve Kasım aylarında kaydedilmiştir. Aylık maksimum sıcaklık 36,2 °C ile 09/07/1996 tarihinde kaydedilmiştir. Aylık minimum sıcaklık ise -22,2 °C ile 20/02/1985 tarihine kaydedilmiştir. Minimum sıcaklığın 10 °C ve üzerinde olduğu gün sayısı ortalaması ise yıllık 106 gündür. Sıcaklık değerlerinin düşük olmasının nedeni Uludağ'ın yükseltisinden kaynaklanmaktadır. Sıcaklık değerlerinin düşük olması vegetasyon döneminin daha geç başlayarak, daha erken bitmesine neden olmaktadır. *A. nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana* alt yükseltilerde *Fagus orientalis* ile yüksek miktarda karışıma girerken, üst yükseltilere çıkıldıkça vegetasyon döneminin kısa olması nedeniyle bu karışımın oranının azaldığı yapılan arazi çalışmalarında gözlemlenmiştir.

Aylık ortalama nispi nem miktarına bakıldığında en düşük değer %56,9 ile Ağustos ayında ölçülmüştür. En yüksek aylık ortalama nispi nem değeri ise %75,6 ile Şubat ayında kaydedilmiştir. Aylık maksimum nispi nem ortalama değerlerine bakıldığında tüm aylarda %90'ın üzerindedir ve yıllık ortalama ise %98,6'dır. Aylık minimum nispi nem ortalama değerlerine bakıldığında %6,3 ile Ağustos ayında, en yüksek

**Çizelge 2.4 : 2018 yılı iklim verileri (MGM, 2019).**

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)	10,3	7,1	10,3	17,1	18,6	22,4	21,2	23,6	23,2	18,2	16,4	6,3	
Aylık Minimum Sıcaklık (°C)	-14	-8,9	-10,8	-4,1	-0,9	5,3	8,2	9,1	-0,1	-7,1	-5,7	-13	
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)	-2,2	-0,2	1,5	8,3	9,7	12,5	13,8	15,5	11,4	8,0	3,5	-2,7	
Aylık Donlu Günler Sayısı (Sıcaklık-01°C ve altında)	28	22	19	5	2	0	0	0	1	3	12	26	118
Aylık Minimum Sıcaklığın 5 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı	31	28	31	12	9	0	0	0	4	12	25	30	182
Aylık Maksimum Yağış (mm=kg÷m <sup>2</sup> )_OMGİ	12,8	15,0	34,4	12,8	58,2	12,8	6,8	25,6	12,6	14,2	20,8	18,2	244,2
Aylık Toplam Yağış (mm=kg÷m <sup>2</sup> )_OMGİ	100,6	114,6	239,0	63,6	194,6	81,4	19,8	51,0	56,4	106,8	127,4	122,8	1278
Aylık Yağışlı Gün Sayısı_OMGİ	19	20	28	13	17	17	9	7	12	19	13	28	202
Aylık Maksimum Nispi Nem (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,0	99,0	99,0	99,0	99,0	
Aylık Minimum Nispi Nem (%)	10,0	17,0	20,0	4,0	6,0	3,0	0,0	10,0	12,0	11,0	10,0	11,0	
Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	80,5	86,2	83,9	52,4	74,5	72,1	73,6	61,2	67,3	68,4	72,1	86,3	



**Çizelge 2.4 (devam) : 2018 yılı iklim verileri (MGM, 2019).**

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Aylık Rüzgar Yönü ve ortalama Rüzgar hızı (m <sup>-2</sup> -san)	SSE1,5	SSE1,7	SSE1,9	SSE1,8	NNE1,5	SSE1,5	NNE1,4	S 1,6	S 1,5	S 1,2	SSE1,0	SSE0,6

değer ise %24,3 ile Ocak ayında kaydedilmiştir. Yıllık minimum nispi nem ortalama değerleri ise %12,5'dir (Çizelge 2.6).

Aylık toplam yağış ortalamasına bakıldığında en düşük değer 16,77 mm ile Ağustos ayında görülmektedir. En yüksek değer ise 152,6 mm ile Şubat ayında karşımıza çıkmaktadır. Şubat ayında en yüksek seviyede olan değer Mayıs ayına kadar kademeli şekilde azalmaktadır ancak Haziran ayında ani bir yükselme oluşarak nisan ayı ortalamasının üzerinde yağış olduğu görülmektedir. Haziran ayı yükselişinin ardından Temmuz ve Ağustos aylarında düşüş yaşanarak minimum seviyeye inmesinin ardından Şubat ayına kadar yükseliş göstermektedir. Aylık toplam yağış ortalamalarının yıllık toplamına bakıldığında 1298,25 mm olduğu görülmektedir. Kabaca değerlendirildiğinde 1000-2000 mm yağış miktarına sahip alanlar nemli iklime sahip alanlar olarak değerlendirilmektedir ve aylık ortalamaların düzenli dağıldığı da değerlendirildiğinde yılın genelinde bitkilerin bazı aylar dışında ihtiyaç duyduğu yağışa sahip oldukları çıkarımını yapmak mümkündür. Aylık maksimum yağış miktarına bakıldığında en yüksek değer 495,4 mm ile Ocak ayında kaydedilmiştir. Ocak ayını 314 mm yağış ile Haziran ayı takip etmektedir. Diğer aylardaki maksimum yağış miktarı ise 159-31 mm arasında değişim göstermektedir. Aylık yağışlı gün sayısı ortalamasına bakıldığında en yüksek gün sayısı 17 gün ile Ocak ayında kaydedilmiştir. Ocak ayında en yüksek seviyede olmasının ardından Ağustos ayına kadar düşüş göstererek Ağustos ayında 3,85 gün ile en az yağışlı gün sayısına sahip aydır. Ağustos ayında yağışlı gün sayısının en az olmasının ardından Ocak ayına kadar kademeli olarak artış göstermektedir. Aylık yağışlı gün sayısı ortalamasının yıllık toplamı 135,69 gündür (Çizelge 2.6).

Aylık karla örtülü gün sayısı ortalamasına bakıldığında en yüksek sayı 30,59 gün ile Mart ayında kaydedilmiştir, Aralık ve Nisan ayları arasında gün sayısı 27 günün üzerindedir bu da bu ayların neredeyse tüm günlerinde karla örtülü olduğu anlamına gelmektedir. Mayıs ayında 11,5 güne inen sayı, Haziran ayında 2 güne iner. Temmuz ve Ağustos aylarında karla örtülü gün olmadığı görülmektedir. Eylül ayında 1,25 gün ile yükselişe geçen değer takip eden aylarda kademeli olarak artış göstermiştir (Çizelge 2.6). Yapılan arazi çalışmalarında Mart ayı ve Nisan ayının ortalarında alana gidilmiş ancak yoğun kar örtüsü nedeniyle çalışma yapılamamıştır. Nisan ayının sonunda 1400 m civarı yükseltide bulunan örnek alanlarda karın eriyerek vejetasyonun başladığı gözlemlenmiştir. Üst yükseltilerde bulunan örnek alanlarda

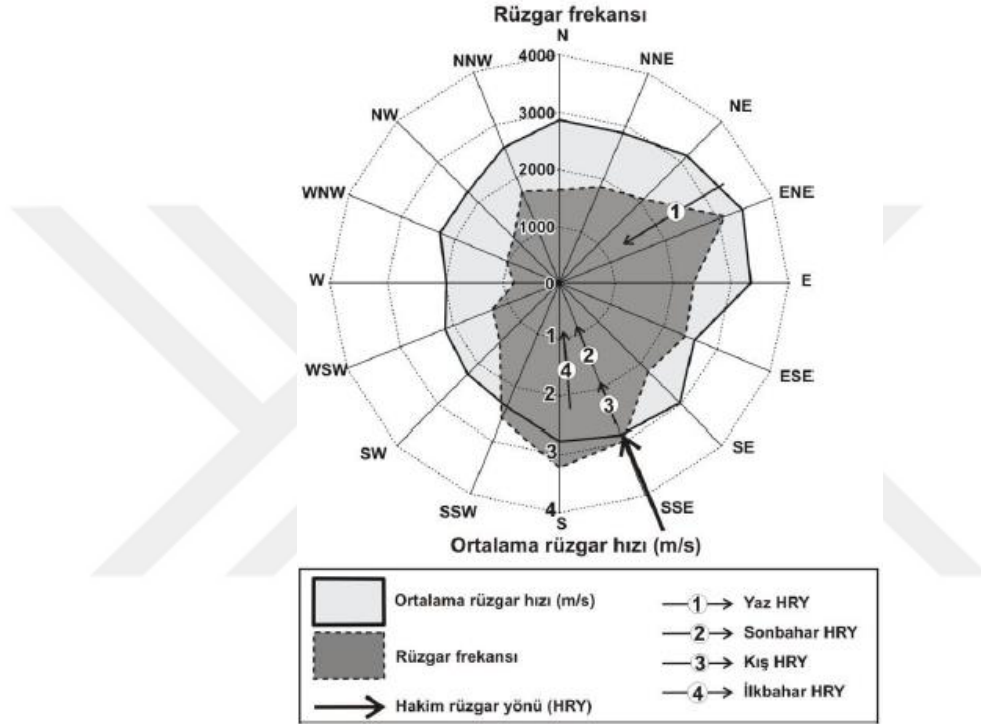
**Çizelge 2.5 : 2019 yılı iklim verileri (MGM, 2019).**

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)	1,7	11,0	10,8	13,6	22,6	22,1	23,7	28,6	20,9	19,4			
Aylık Minimum Sıcaklık (°C)	-15,8	-10,8	-10,0	-8,2	-2,7	4,8	3,3	6,8	0,2	8,7			
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)	-4,4	-2,2	0,2	2,0	8,8	12,8	13,4	15,3	11,9	13,1			
Aylık Donlu Günler Sayısı (Sıcaklık-01°C ve altında)	27	26	25	17	4								99
Aylık Minimum Sıcaklığın 5 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı	27	28	31	28	15	1	1		3	4			138
Aylık Maksimum Yağış (mm=kg÷m <sup>2</sup> )_OMGİ	11,2	10,6	23,0	37,8	13,6	23,8	21,8	10,0	6,2	0,0			158
Aylık Toplam Yağış (mm=kg÷m <sup>2</sup> )_OMGİ	70,8	75,0	70,0	152,2	103,8	61,6	47,2	19,2	10,8	0,0			610,6
Aylık Yağışlı Gün Sayısı_OMGİ	25	23	11	15	20	12	5	4	2	0			117
Aylık Maksimum Nispi Nem (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	99,0	100,0	100,0	100,0	100,0	85,0			
Aylık Minimum Nispi Nem (%)	15,0	27,0	11,0	16,0	22,0	11,0	14,0	7,0	1,0	31,0			
Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	97,4	81,5	68,4	78,0	74,3	76,2	66,5	60,6	61,0	57,6			

**Çizelge 2.5 (devam) : 2019 yılı iklim verileri (MGM, 2019).**

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Aylık Rüzgar Yönü ve ortalama Rüzgar hızı (m <sup>2</sup> -san)	S 2,3	S 1,6	S 2,0	SE 1,6	S 1,4	SE 2,1	S 1,9	SSE2,2	S 1,6	SSE1,2		

vejetasyon döneminin başlangıç tarihi ilerleyen tarihlerdedir, 2000 m civarına çıktığında vejetasyon dönemi başlangıcının Mayıs ayının ikinci yarısına denk geldiği gözlemlenmiştir ve bu göz önünde bulundurularak arazi çalışmaları planlanmış ve uygulanmıştır. Aylık ortalama kar yüksekliği ise 193,1 cm ile Mart ayındadır, sonraki aylarda Haziran ayına kadar azalış gösterir. Temmuz ve Ağustos aylarında kar yoktur, Eylül ayından başlayarak kademeli olarak aylık ortalama kar yüksekliği artış göstermektedir.



**Şekil 2.10 :** Ortalama rüzgar hızı ve hakim rüzgar yönü (Öztürk, 2010).

Aylık ortalama rüzgar hızına bakıldığında, 2,2 ile 2,8 m/sn arasında değişim göstermektedir. Aylık hakim rüzgar yönü ve yüzdesine bakıldığında mevsimler arasında farklılık gözlemlenmektedir. Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan ve Mayıs aylarında hakim rüzgar yönü Güney'dir. Haziran ve Temmuz aylarında hakim rüzgar yönü ise Kuzeydoğu'dur. Ağustos ayında hakim rüzgar yönü Doğu'dur ve Eylül ayında hakim rüzgar yönü ise Güney-Güneybatı'dır (Çizelge 2.6). Öztürk (2010) yapmış olduğu araştırmasında benzer sonuçları elde etmiştir. Hakim rüzgar yönünü S23°E olarak bulmuştur ve hakim rüzgar yönünün nedeninin Uludağ'ın yükseltisinin, kütlenin 700-850 hPa jeopotansiyel yükseklikleri arasında olmasına ve böylece de yüksek atmosfer şartlarının etkili olmasına neden olduğunu, Böylece Güney-Güneybatı yönlü rüzgarların Uludağ'ı etkisi altına aldığını belirtmiştir. Elde ettiği veriler ile rüzgar frekansını çizmiştir (Şekil 2.10).

**Çizelge 2.6 : 1946-2017 yılları arasında kaydedilmiş verilerler (MGM, 2019).**

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Rasat S. (YIL)													
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C) Günlük	-3,4	-3,5	-1	3	7,8	11,6	14,1	14,2	10,9	6,6	2,1	-1,8	5,1
Ortalama Sıcaklığın 10 °C ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	0,66	7	10,33	10	10,33	10	11	9	9	24	21	1	75
Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)	12,1	14,4	17,5	21,2	26,3	30,3	32,6	31	28,4	24,2	17,7	13,9	32,6
Aylık Maksimum Sıcaklığın Kayıt Edildiği Tarih (Gün-Ay-Yıl)	08/01/14	18/02/16	31/03/77	13/04/94	29/05/93	26/06/96	09/07/96	12/08/94	17/09/94	08/10/84	03/11/03	04/12/08	09/07/96
Aylık Minimum Sıcaklık (°C)	-20,2	-22,2	-20	-14,6	-9,4	-4,3	-0,2	1,3	-5,4	-10	-16,5	-18,3	-22,2
Aylık Minimum Sıcaklığın Kayıt Edildiği Tarih (Gün-Ay-Yıl)	14/01/73	20/02/85	06/03/87	10/04/97	05/05/95	01/06/97	05/07/85	31/08/95	30/09/70	27/10/91	29/11/94	23/12/92	20/02/85
Maksimum Sıcaklığın -0,1 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	2,5	1	0,5	0,25	0,12	0,12	0,12	2,25	0,62	0,5	1	3	5,5

**Çizelge 2.6 (devam) : 1946-2017 yılları arasında kaydedilmiş veriler (MGM, 2019).**

Parametre	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Minimum Sıcaklığın -0.1 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	19	3,5	0,5	0,5	2	2	0,25	0,2	0,33	0,33	2	8	0,5	4
Minimum Sıcaklığın 10 °C ve Üzerinde Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	19	16	14	8	14	15,5	15	15,5	15,5	4,5	4,5	10,5	3	106
Toprak Üstü Minimum Sıcaklığın -0.1 °C ve Altında Olduğu Gün Sayısı Ortalaması	13	15,5	11	2,5	5,5	2	3,5	0,25	0,42	21	2,5	8,5	12,5	58
Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	53	74,5	75,6	71,4	69,2	64,6	62,6	58,2	56,9	59,8	66,1	69,4	74,6	66,9
Aylık Maksimum Nispi Nem Ortalaması (%)	12	99,1	99,2	99,2	99,1	99,1	94,9	99,1	99,1	99,2	99,2	97,3	99	98,6
Aylık Minimum Nispi Nem Ortalaması (%)	12	24,3	23,1	11,7	10	13,8	20,5	7,9	6,3	8,6	7	9,9	7,2	12,5
Aylık Toplam Yağış Ortalaması (mm=kg=m <sup>2</sup> )	13	144,3	152,6	149,1	109,5	90,55	137,41	19,64	16,77	88	130	123,5	127,6	1298,25
OMGI														

**Çizelge 2.6 (devam) : 1946-2017 yılları arasında kaydedilmiş veriler (MGM, 2019).**

Parametre	Rasat S. (YIL)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	YILLIK
Aylık Maksimum Yağış (mm=kg·m <sup>-2</sup> )	13	495,4	82,7	58,4	84,8	58	314	31	41,2	142	159	90,6	69,4	495,4
OMGİ														
Aylık Yağışlı Gün Sayısı	13	17	13,85	16,38	13,15	12,85	8,85	4,77	3,85	7,46	11,7	11,46	14,38	135,69
Ortalama Aylık Yağış (mm=kg·m <sup>-2</sup> )														
OMGİ														
Örtülü Gün Sayısı	53	29,94	28,16	30,59	27,62	11,5	2			1,25	5,71	15,42	27,39	179,58
Ortalama Aylık Karla Karlılık														
Ortalama Kar Yüksekliği (cm)	53	114,2	182,1	193,1	123,9	45,5	5,9			12	19,1	26	62,6	78,4
Aylık Maksimum Kar	53	320	395	430	300	216	22			37	70	135	219	430
Yüksekliği (cm)														
Aylık Yağmurlu Günler Sayısı	19	12,9	12,08	11,71	9,14	5,64	2,27	1,03	1,27	4,25	8,37	1	12,2	1
Ortalama Aylık Rüzgar Hızı (m=sn)														
Ortalama Rüzgar Hızı (m=sn)	53	2,8	2,8	2,7	2,5	2,4	2,6	2,7	2,6	2,2	2,4	2,6	2,8	2,6
Aylık Maksimum Rüzgar Yöntü ve Hızı (m=sn)	43	SE 29,1	SE 30,1	SE 30,0	S 27,0	S 25,9	ENE 25,8	NE 21,5	ENE 20,6	W 21,6	S 31,5	SE 28,0	SSW 29,1	S 31,5
Aylık Maksimum Rüzgar Yöntü ve Hızı (m=sn)														
Aylık Maksimum Rüzgar Yöntü ve Hızı (m=sn)	51	S 13,80	S 12,98	S 14,75	S 12,66	S 9,58	NE 8,55	NE 10,65	E 10,16	SSW 8,56	S 12,95	S 14,95	S 14,36	S 12,00
Aylık Maksimum Rüzgar Yöntü ve Yüzdesi (%)														



1877 m’de bulunan meteoroloji istasyonundan alınan değerlere bakıldığında 1946-2017 yılları arasında ölçülmüş sıcaklıkların ortalamasına göre aylık en düşük sıcaklık -6,85 °C ile Ocak ayında görülmektedir. En yüksek sıcaklık ise 13,63 °C olarak Ağustos ayında görülmekte ve Ağustos ayını 13,60 °C ile Temmuz ayı takip etmektedir (Çizelge 2.7).

1946-2017 yıllarında kayda alınan yağış miktarlarının aylık ortalamalarına bakıldığında ise en az yağış 17 mm ile Ağustos ayında oluşmaktadır. Ağustos ayını 20 mm yağış ile Temmuz ayı takip etmektedir. Aylık yağış ortalamalarında en yüksek yağış miktarı 153 mm ile Şubat ayında görülmekte, Şubat ayını 149 mm yağış ile Mart ayı ve 144 mm yağış ile Ocak ayı takip etmektedir (Çizelge 2.7).

Ağustos ve Temmuz aylarında sıcaklıkların en yüksek seviyeler ulaşması ve yağış değerlerinin en az seviyeye inmesi ile bu iki aylık süreçte su açığı meydana gelmektedir. Walter’e göre elde edilen iklim tipi grafiğine bakıldığında da Temmuz ve Ağustos aylarında oluşan su açığı açıkça görülmektedir (Şekil 2.11). Ancak Temmuz ve Ağustos dışındaki diğer aylarda yağış miktarının yüksek ve sıcaklığın düşük olması nedeniyle su açığı olmadığı da grafikta kolaylıkla görülebilmektedir (Şekil 2.11).

Örneklilik alanların 1400 m ile 2000 m yükseltileri arasında olması nedeniyle sıcaklık ve yağış miktarlarında değişme olmaktadır. Bu değişimin daha iyi gözlemlenebilmesi ve farkın ortaya koyulabilmesi için 100’er m’lik yükseltilere uygun olarak enterpole edilmiştir. Enterpole edilen değerler ise çizelge 2.8’ de verilmiştir.

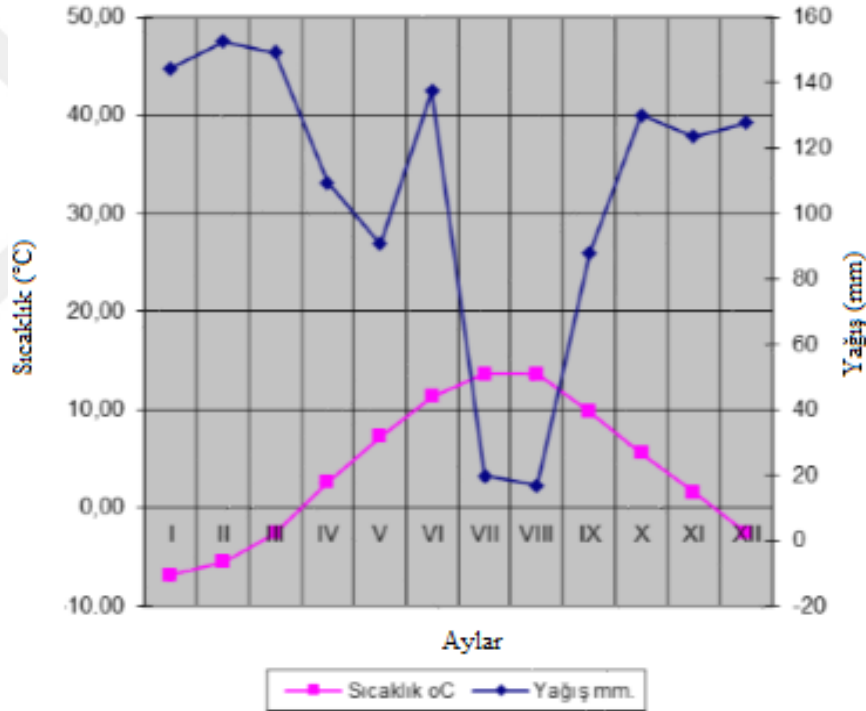
Enterpole edilen değerler incelendiğinde;

1940 m yükseltide yılın en düşük sıcaklığı -7,31 °C ile Ocak ayında ölçülmüştür, en yüksek sıcaklık ise 13,23 °C sıcaklık ile Ağustos ayında kayda geçmiştir. Ancak enterpole edilen yükseltiler düştüğünde kademeli olarak sıcaklığın arttığı ve böylece 1401 m yükseltide en düşük sıcaklık -3,35 °C ile Ocak ayında, en yüksek sıcaklık ise 16,69 °C ile Temmuz ve Ağustos aylarında ölçülmüştür (Çizelge 2.8).

1940 m yükseltide ölçülen ortalama yağış miktarlarına bakıldığında; en çok yağış 155 mm ile Şubat ayında, en az yağış ise 20 mm ile Ağustos ayında ölçülmüştür. Enterpole edilen yükselti değerleri düştükçe yağış miktarı da kademeli olarak düşmektedir.

**Çizelge 2.7** : Meteoroloji istasyonu olmayan yöreye ait hesaplanan yağış ve sıcaklıklar.

Aylar	Aylık	
	Sıcaklık °C	Yağış mm
1	-6,85	144
2	-5,56	153
3	-2,57	149
4	2,56	109
5	7,25	91
6	11,28	137
7	13,60	20
8	13,63	17
9	9,73	88
10	5,57	130
11	1,54	123
12	-2,61	128
Toplam		1289



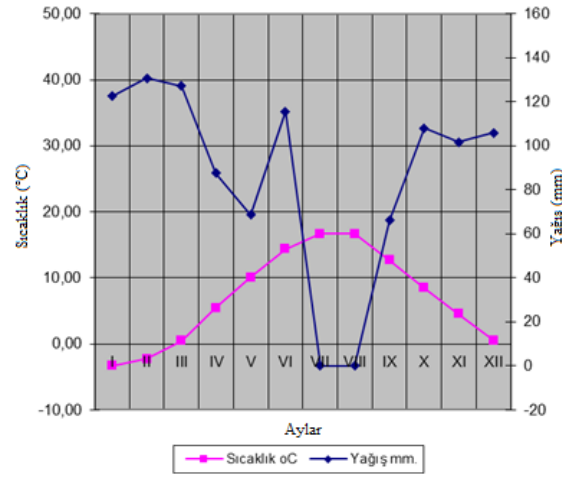
**Şekil 2.11** : Walter yöntemi ile elde edilen iklim diyagramı.

1401 m yükseltiye enterpole edilen yağış değerlerine bakıldığında; en çok yağış 131 mm olarak Şubat ayında, en az yağış ise 0 mm olarak Temmuz ve Ağustos aylarında ölçülmüştür (Çizelge 2.8).

Enterpole edilen yükselti değerleri düştükçe sıcaklık artmaktadır ve yağış miktarı azalmaktadır. Değişen değerlerin sonucu olarak Temmuz ve Ağustos aylarında gözlemlenen su açığı bir miktar daha artarak Eylül ayının ilk günlerinde de gözlemlenmektedir (Şekil 2.12).

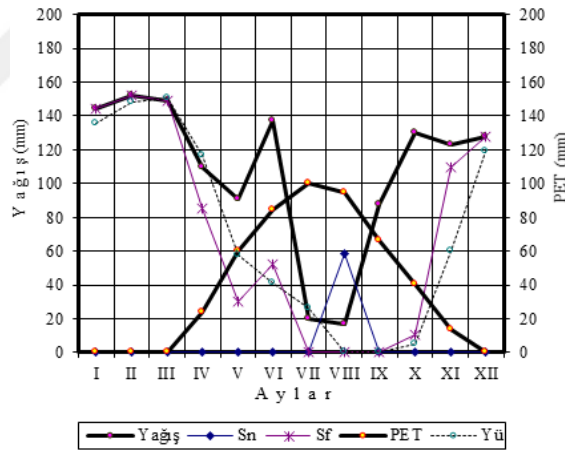
**Çizelge 2.8 : 1400-2000 m yükselti aralığında, 100 er m'lik yükseltilerde enterpole edilmiş aylık ortalama sıcaklık ve yağış değerleri.**

Aylar	1940 m'ye		1888 m'ye		1767 m'ye		1672 m'ye		1531 m'ye		1401 m'ye	
	Enterpole Edilen		Enterpole Edilen		Enterpole Edilen		Enterpole Edilen		Enterpole Edilen		Enterpole Edilen	
	Sıcaklık °C	Yağış mm	Sıcaklık °C	Yağış mm	Sıcaklık °C	Yağış mm	Sıcaklık °C	Yağış mm	Sıcaklık °C	Yağış mm	Sıcaklık °C	Yağış mm
Ocak	-7,31	147	-6,93	145	-6,04	139	-5,34	135	-4,30	128	-3,35	122
Şubat	-5,99	155	-5,64	153	-4,81	148	-4,16	143	-3,19	137	-2,30	131
Mart	-2,97	152	-2,64	150	-1,87	144	-1,26	140	-0,36	133	0,46	127
Nisan	2,18	112	2,50	110	3,23	104	3,81	100	4,66	94	5,45	88
Mayıs	6,87	93	7,19	91	7,91	86	8,48	81	9,32	75	10,10	69
Haziran	10,87	140	11,21	138	11,98	132	12,59	128	13,49	122	14,33	116
Temmuz	13,19	23	13,53	20	14,32	15	14,94	10	15,85	4	16,69	0
Ağustos	13,23	20	13,56	17	14,34	12	14,95	7	15,85	1	16,69	0
Eylül	9,35	91	9,67	88	10,41	83	11,00	79	11,87	72	12,67	66
Ekim	5,19	133	5,51	130	6,24	125	6,82	121	7,68	114	8,48	108
Kasım	1,15	126	1,48	124	2,23	118	2,83	114	3,71	108	4,52	102
Aralık	-3,03	131	-2,68	128	-1,89	123	-1,26	118	-0,34	112	0,52	106
<b>Toplam</b>		<b>1323</b>		<b>1295</b>		<b>1228</b>		<b>1176</b>		<b>1098</b>		<b>1034</b>



**Şekil 2.12 :** 1401 m'ye enterpole edilmiş Walter iklim diyagramı.

Thornthwaite iklim sınıflandırması ve su bilançosu yöntemi kullanıldığında Uludağ'ın iklimi A C'2 r b'2 olarak belirlenmiştir ve bu yöntemle göre Uludağ'ın iklimi, “çok nemli, düşük sıcaklıkta (mikrotermal), su noksanı olmayan veya pek az olan, karasal iklime yakın iklim” olarak belirlenmiştir (Çizelge 2.9). Su bilançosu ise hazırlanmıştır (Şekil 2.13).



**Şekil 2.13 :** Thornthwaite yöntemi ile elde edilen su bilançosu grafiği.

Thornthwaite yöntemi ile elde edilen su bilançosuna bakıldığında. Su fazlalığı Şubat ayında en yüksek seviyededir ve Temmuz ayı ortalarına kadar düşüş göstermektedir ve Temmuz ayı ortası, Ağustos ayı ve Eylül ayına kadar su fazlasının hiç olmadığı, sıcaklığın artması ve yağış miktarının azalması ile Temmuz ve Ağustos aylarında su noksanlığı yaşanmaktadır (Şekil 2.13). Eylül ayından Şubat ayına kadar su fazlası miktarının ivmeli ve hızlı artış gösterdiği görülmektedir. Öztürk (2010)'ün yapmış olduğu çalışmasında elde ettiği su bilançosuna bakıldığında Haziran-Ağustos aylarında su açığı görülmektedir.

**Çizelge 2.9 : Thornthwaite yöntemine göre su bilançosu tablosu.**

İli	İlçesi	Rakım (m)	Ölçme yılları	AYLAR												Enlemi : Boylamı :	Vejetasyon Devresi	YILLIK
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII			
				-3,4	-3,5	-1,0	3,0	7,8	11,6	14,1	14,2	10,9	6,6	2,1	-1,8			40,11
				0,0	0,0	0,0	0,5	2,0	3,6	4,8	4,9	3,3	1,5	0,3	0,0			29,13
				0,0	0,0	0,0	21,8	48,5	67,6	79,6	80,1	64,2	42,2	16,2	0,0			
				0,8	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,2	1,0	1,0	0,8	0,8			
				0,0	0,0	0,0	24,2	60,2	84,8	100,4	94,8	66,5	40,5	13,4	0,0			484,8
				144,3	152,6	149,1	109,5	90,6	137,4	19,6	16,8	88,0	129,9	123,5	127,6			1288,7
				-	-	-	-	-	-	-80,8	-19,2	21,4	78,6	-	-			
				100	100	100	100	100	100	19,2	-	21,4	100	100	100			100
				-	-	-	24,2	60,2	84,8	100,4	36,0	66,5	40,5	13,4	-			426,0
				-	-	-	-	-	-	-	58,8	-	-	-	-			58,8
				144,3	152,6	149,1	85,3	30,4	52,6	-	-	-	10,9	110,0	127,6			862,6
				135,9	148,4	150,8	117,2	57,8	41,5	26,3	-	-	5,4	60,4	118,8			862,6
				118,9	135,8	142,4	113,8	72,1	62,4	31,2	15,6	7,8	9,3	59,7	93,6			862,6
				144,3	152,6	149,1	3,5	0,5	0,6	-0,8	-0,8	0,3	2,2	8,2	127,6			862,6
				0,0	0,0	0,0	0,8	1,9	2,8	3,2	3,1	2,2	1,3	0,4	0,0			1,3
											19,2							19,2
									33,6	37,0	13,9	28,1						9,4

**Çizelge 2.9 (devam) : Thornthwaite yöntemine göre su blançosu tablosu.**

İli	AYLAR												Enlemi :	Boylamı :	YILLI K			
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII				İç	Dış	
İlçe	Bursa												40,11	29,13	YILLI			
Rakım (m)	Uludağ														K			
Ölçme Yılları	1877																	
	1946-2017																	
Blanço Elemanları																		
Su Blançosu (D.KANTARCI) s.75																		186,4
D.Kantarci (İklim)																		K.
Ortalama max. Sıcaklık	12,1	14,4	17,5	21,2	26,3	30,3	32,6	31,0	28,4	24,2	17,7	13,9						
Ortalama min. Sıcaklık	-20,2	-22,2	-20,0	-14,6	-9,4	-4,3	-0,2	1,3	-5,4	-10,0	-16,5	-18,3						
Vejetasyon başlama sıcaklığı	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0						0,0
Vejetasyon dönemi sıcaklığı						11,6	14,1	14,2	10,9									12,7
Vejetasyon dönemi yağış						137,4	19,6	16,8	88,0									261,8
Vejetasyon dönemi PET						84,8	100,4	94,8	66,5									346,5
Vejetasyon dönemi GET						84,8	100,4	36,0	66,5									287,7
Vejetasyon dönemi su noksanı						0,0	0,0	58,8	0,0									58,8
Vejetasyon dönemi su fazlası						52,6	0,0	0,0	0,0									52,6
Vejetasyon dönemi yüzeyel akış						41,5	26,3	0,0	0,0									67,8

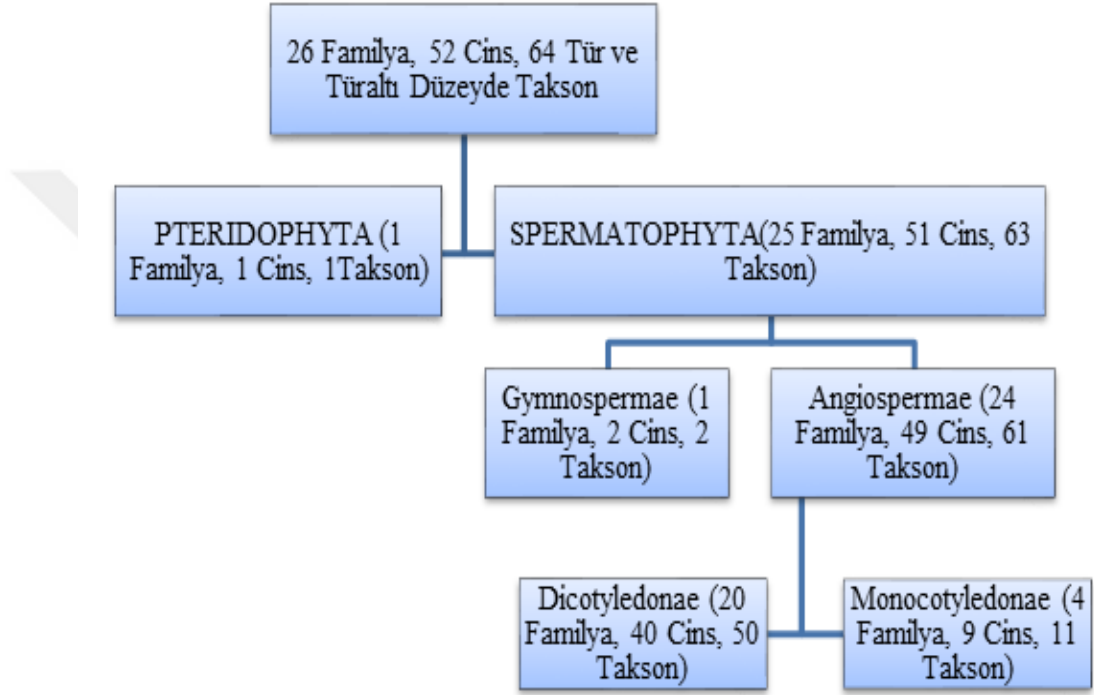
**Çizelge 2.9 (devam) : Thornthwaite yöntemine göre su blançosu tablosu.**

	AYLAR												Enlemi : Boyları : Vejetasyon Devresi	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		İçi
İli :	Bursa												40,11	
İlçesi :	Uludağ												29,13	
Rakım (m) :	1877												YILLIK	
Ölçme Yılları :	1946-2017													
Blanço Elemanları														
İğne yapraklı ormanların vejetasyon dönemi aylık su açığı							-11,8	-31,0	-8,6					-51,3
İğne yapraklı ormanlar için iklim tipi							K	K	K					0,0
Yapraklı ormanların vejetasyon dönemi aylık su açığı							-19,5	-38,8	-16,1					-74,3
Yapraklı ormanlar için iklim tipi							K	K	K					0,0
Faydalı su tutma kapasitesi (FSK)														100,0
Total su tutma kapasitesi (TSK)														100,0
İklim Tipi	A C'2 r b'2 : Çok nemli, Düşük sıcaklıkta (mikrotermal), su noksanı olmayan veya pek az olan, karasal iklime yakın iklim													
Y: Yarı	Ç:	T: Tam	K: Kurak	S: Serin-Nemli										
	Çok													

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

#### 3.1 Örneklik Alanlardan Elde Edilen Taksonlar

##### 3.1.1 Saptanan taksonların analitik değeriendirilmesi

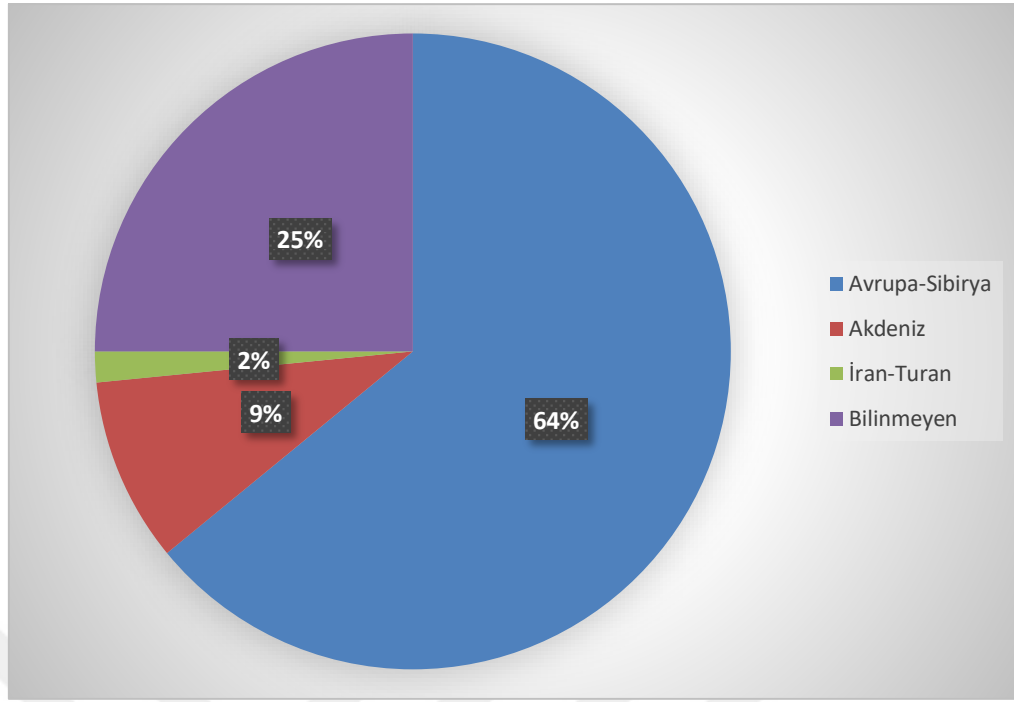


Şekil 3.1 : Saptanan taksonların taksonomik birimlere dağılımı.

Yapılan çalışmalarda elde edilen taksonlar teşhis edildiğinde 26 familya, 52 cinse ait, 64 tür ve tür altı takson tespit edilmiştir. Bu taksonlardan 1 tanesi Pteridophyta divisiosuna, 63 tanesi Spermatophyta divisiosuna aittir. Spermatophyta divisiosuna ait taksonların 2 tanesi Gymnospermae, 61 tanesi Angiospermae Subdivisiosuna aittir. Angiospermae Subdivisiosuna ait taksonların 11 tanesi Monocotyledonae sınıfına, 50 tanesi Dicotyledonae sınıfına aittir (Şekil 3.1).

Örneklik alanlarda belirlenen taksonların Fitocoğrafik bölgelere dağılımı ve değeriendirilmesi şu şekildedir; 41 takson (%64,06) Avrupa-Sibirya, 6 takson (%9,38) Akdeniz, 1 takson (%1,56) İran-Turan bölgesine aittir, bilinmeyenlerin sayısı 16 (%25)'dir (Şekil 3.2). Çevrede yapılan çalışmalar ile kıyasladığımızda en az oran tüm çalışmalarda İran-Turan fitocoğrafik bölgesine aittir (Çizelge 3.1).





Şekil 3.2 : Taksonların fitocoğrafik bölgelere oransal olarak dağılımı.

Çizelge 3.1 : Taksonların fitocoğrafik bölgelere oranlarının yakın alanlarda yapılan çalışmalar ile karşılaştırılması.

Araştırma Adı	Toplam Takson Sayısı	Avrupa-Sibirya %	Akdeniz %	İnan-Turan %	Tespit Edilemeyen %
Uludağ'da (Bursa) Yayılış Gösteren <i>Abies nordmanniana</i> (Steven) subsp. <i>bornmuelleriana</i> (Mattf) Coode&Cullen	64	64,06	9,38	1,56	25
Ormanlarının Sosyolojisi Yönünden Araştırılması					
Bursa Kent Ormanı'nın Flora ve Vejetasyonu (Karaca, 2006)	244	29,50	9,01	0,80	60,65
Bursa Şehir Florası (Günay, 2001)	707	16,40	22	1,30	60,40
Uludağ Florası (Daşkın, 2008)	1308	19,04	11,62	3,82	65,52
Katırlı Dağı'nın (Bursa) Florası (Erdoğan, 2005)	634	17,20	20,50	1,30	61

Saptanan taksonların familyalara göre sayısal dağılımına bakıldığında; en çok takson içeren familya, 8 takson ile *Asteraceae*'dir, onu 5 takson ile *Lamiaceae* ve *Ericaceae*, 4 takson ile *Rosaceae* ve *Scrophulariaceae* takip etmektedir (Çizelge 3.2).

**Çizelge 3.2 :** Saptanan taksonların familyalara göre sayısal dağılımı.

Familya	Takson Sayısı	Familya	Takson Sayısı
<i>Hypolepidaceae</i>	1	<i>Ericaceae</i>	5
<i>Pinaceae</i>	2	<i>Primulaceae</i>	2
<i>Ranunculaceae</i>	1	<i>Boraginaceae</i>	1
<i>Brassicaceae</i>	2	<i>Scrophulariaceae</i>	4
<i>Violaceae</i>	2	<i>Lamiaceae</i>	5
<i>Caryophyllaceae</i>	2	<i>Santalaceae</i>	1
<i>Geraniaceae</i>	1	<i>Fagaceae</i>	1
<i>Fabaceae</i>	2	<i>Salicaceae</i>	1
<i>Rosaceae</i>	4	<i>Rubiaceae</i>	3
<i>Onagraceae</i>	1	<i>Liliaceae</i>	3
<i>Crassulaceae</i>	2	<i>Iridaceae</i>	3
<i>Asteraceae</i>	8	<i>Orchidaceae</i>	2
<i>Campanulaceae</i>	2	<i>Poaceae</i>	3

En çok taksona sahip 5 familya ve oranları; *Asteraceae* %13, *Lamiaceae* ve *Ericaceae* %8, *Rosaceae* ve *Scrophulariaceae* %6'dır.

**Çizelge 3.3 :** En çok taksona sahip ilk 5 familyanın çevrede yapılan araştırmalar ile karşılaştırılması.

Araştırma Adı	En Çok Taksona Sahip Olan 5 Familya
Uludağ'da (Bursa) Yayılış Gösteren <i>Abies nordmanniana</i> (Steven) Spach subsp. <i>bornmuelleriana</i> (Mattf) Coode&Cullen Ormanlarının Bitki Sosyolojisi Yönünden Araştırılması	<i>Asteraceae</i> , <i>Lamiaceae</i> , <i>Ericaceae</i> , <i>Rosaceae</i> , <i>Scrophulariaceae</i>
Bursa Kent Ormanı'nın Flora ve Vejetasyonu (Karaca, 2006)	<i>Asteraceae</i> , <i>Fabaceae</i> , <i>Lamiaceae</i> , <i>Rosaceae</i> , <i>Apiaceae</i>
Bursa Şehir Florası (Günay, 2001)	<i>Asteraceae</i> , <i>Fabaceae</i> , <i>Lamiaceae</i> , <i>Poaceae</i> , <i>Apiaceae</i>
Uludağ Florası (Daşkın, 2008)	<i>Asteraceae</i> , <i>Fabaceae</i> , <i>Lamiaceae</i> , <i>Poaceae</i> , <i>Brassicaceae</i>
Katırlı Dağı'nın (Bursa) Florası (Erdoğan, 2005)	<i>Asteraceae</i> , <i>Fabaceae</i> , <i>Poaceae</i> , <i>Lamiaceae</i> , <i>Brassicaceae</i>

Örneklilik alanlardaki en çok takson içeren 5 familya, çevrede yapılan araştırmalarla karşılaştırıldığında en çok takson içeren familya olarak *Asteraceae* familyası tüm araştırmalarda birinci sırada yer almaktadır. *Lamiaceae* familyası diğer

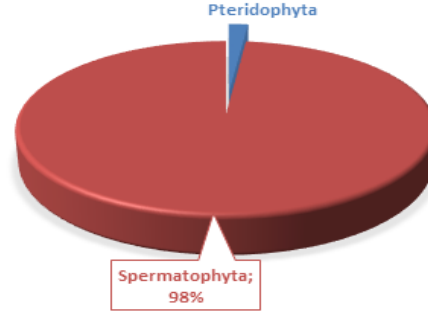
araştırmalarda genellikle üçüncü ve dördüncü sıralarda yer alırken, araştırmamızda ikinci sırada yer almaktadır. *Rosaceae* familyası diğer araştırmalardan yalnızca bir tanesinde ilk beş familyanın içerisinde olup ancak diğer araştırmalara geniş ölçekte bakıldığında da *Rosaceae* familyasının çok sayıda taksona sahip olduğu görülmektedir. Fakat *Ericaceae* ve *Scrophulariaceae* familyalarına bakıldığında çevrede yapılan araştırmalarda en çok takson içeren ilk 5 familya arasına girmemesi ile farklılık göstermektedir (Çizelge 3.3).

Örneklilik alanlarda saptanan taksonların cinslere göre sayısal ve oransal dağılımına bakıldığında: *Crocus* cinsinin 3(%4,69) taksona sahiptir, *Viola*, *Silene*, *Rubus*, *Sedum*, *Doronicum*, *Campanula*, *Pyrola*, *Galium*, *Primula*, cinsleri 2 (%3,13)'şer taksona sahiptir, diğer tüm cinsler 1 (%1,56)'er taksona sahip oldukları (Çizelge 3.4) tespit edilmiştir.

**Çizelge 3.4 :** Saptanan taksonların cinslere göre sayısal dağılımı.

Cins	Takson Sayısı	Cins	Takson Sayısı
<i>Pteridium</i>	1	<i>Orthilia</i>	1
<i>Abies</i>	1	<i>Monotropa</i>	1
<i>Pinus</i>	1	<i>Primula</i>	2
<i>Ranunculus</i>	1	<i>Myosotis</i>	1
<i>Arabis</i>	1	<i>Verbascum</i>	1
<i>Erysimum</i>	1	<i>Scrophularia</i>	1
<i>Viola</i>	2	<i>Digitalis</i>	1
<i>Silene</i>	2	<i>Veronica</i>	1
<i>Erodium</i>	1	<i>Lamium</i>	1
<i>Chamaecytisus</i>	1	<i>Clinopodium</i>	1
<i>Astragalus</i>	1	<i>Acinos</i>	1
<i>Rubus</i>	2	<i>Thymus</i>	1
<i>Fragaria</i>	1	<i>Thesium</i>	1
<i>Sorbus</i>	1	<i>Fagus</i>	1
<i>Epilobium</i>	1	<i>Populus</i>	1
<i>Sedum</i>	2	<i>Asperula</i>	1
<i>Helichrysum</i>	1	<i>Galium</i>	2
<i>Doronicum</i>	2	<i>Allium</i>	1
<i>Anthemis</i>	1	<i>Scilla</i>	1
<i>Hieracium</i>	1	<i>Ornithogalum</i>	1
<i>Pilosella</i>	1	<i>Crocus</i>	3
<i>Mycelis</i>	1	<i>Epipactis</i>	1
<i>Lapsana</i>	1	<i>Platanthera</i>	1
<i>Campanula</i>	2	<i>Agrostis</i>	1
<i>Vaccinium</i>	1	<i>Phalaris</i>	1
<i>Pyrola</i>	2	<i>Dactylis</i>	1

Örneklilik alanlarda saptanan 64 taksonun; 63'ü Spermatophyta sınıfına ait olarak toplam sayının %98'ini oluşturmaktadır (Şekil 3.3).



**Şekil 3.3 :** Saptanan taksonların sınıflara göre dağılımı.

Örneklilik alanlardan toplanarak teşhis edilen 64 taksonun 8 tanesi endemiktir ve bu taksonlardan 2 tanesi Uludağ endemiğidir. Endemizm oranı %12,50'dir.

Örneklilik alanların endemizm durumu, çevrede yapılan çalışmalar ile karşılaştırıldığında; takson sayısı düşük olmasına rağmen, endemizm oranı yüksektir. Yüksek olmasının nedeni örneklilik alanların Uludağ'da olması ve 1400'lü metrelerden 2000'li metrelere kadar yükselmesi ile açıklanabilir (Çizelge 3.5).

**Çizelge 3.5 :** Endemizm durumunun yakın alanlarda yapılan çalışmalar ile karşılaştırılması.

Araştırma Adı	Endemik Takson Sayısı	Endemizm Oranı (%)
Yaptığımız araştırma	8	12,50
Bursa Kent Ormanı'nın Flora ve Vejetasyonu (Karaca, 2006)	15	6,14
Bursa Şehir Florası (Günay, 2001)	25	3,54
Uludağ Florası (Daşkın, 2008)	169	12,92
Katırlı Dağı'nın (Bursa) Florası (Erdoğan, 2005)	34	5,40

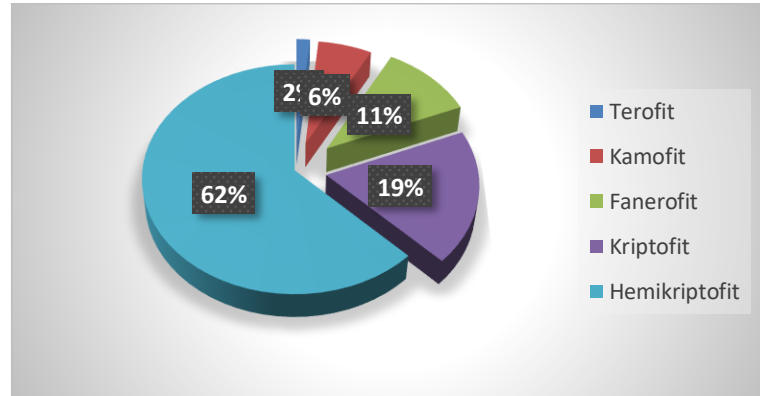
Örneklilik alanlardada bulunan taksonlar “Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı” Ekim ve diğ. (2000) ve www.iucnredlist.org (2019)'a göre risk grupları belirlenmiştir (Çizelge 3.6). Tehlike katagorisi tespit edilen 17 taksonun; 5 tanesi LR, 11 tanesi LC ve 1 Tanesi DD tehlike katagorisindedir.

Raunkier'in hayat formu (Raunkier, 1934) esas alınarak yapılan sınıflandırmanın sonucunda 1 (%2) takson Terofit, 4 (%6) takson Kamofit, 7 (%11) takson Fanerofit,

12 (%19) takson Kriptofit ve 40 (%62) takson Hemikriptofit olarak bulunmuştur (Şekil 3.4). Örneklik alanlarda tespit edilen taksonların sınıflandırmasına bakıldığında Hemikriptofit ve Kriptofit taksonlar baskındır (Çizelge 3.8).

**Çizelge 3.6 :** Nadir ve endemik taksonların Ekim (2000) ve IUCN red list (2019)'e göre tehlike kategorileri.

Taksonlar	Tehlike Kategorileri
<i>Abies nordmanniana</i> (Stev.) Spach subsp. <i>bornmüelleriana</i> (Matff.) Coode & Cullen	LR
<i>Fagus orientalis</i> Lipsky	LC
<i>Pinus nigra</i> J.F. Arnold	LC
<i>Hieracium leptodermum</i> (Zahn) P. D. Sell & C. West	DD
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	LC
<i>Verbascum olympicum</i> Boiss.	LR (cd)
<i>Scilla bifolia</i> L.	LC
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	LC
<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Rchb.	LC
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	LC
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	LC
<i>Doronicum bithynicum</i> Edmondson subsp. <i>bithynicum</i>	LR
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	LC
<i>Populus tremula</i> L.	LC
<i>Crocus gargaricus</i> Herb. subsp. <i>gargaricus</i>	LR
<i>Crocus biflorus</i> Mill. subsp. <i>pulchricolor</i> (Herb.) B. Mathew	LR
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	LC



**Şekil 3.4 :** Örneklik alanlarda tespit edilen taksonların hayat formu spektrumu.

**Çizelge 3.7 :** Taksonların Raunkier'e göre hayat formları sınıflandırmasının çevrede yapılan çalışmalar ile karşılaştırılması.

Araştırma Adı	Hemikriptofit (%)	Kriptofit (%)	Fanerofit (%)	Kamofit (%)	Terofit (%)
Yapılan Araştırma	62	19	11	6	2
Vascular flora of the Uludag Mt (Bursa, Turkey) (Daşkın ve Kaynak, 2010a; 2010b)	55	15,1	7,4	2,1	20,4
Şile ve Civarının (İstanbul) Flora ve Vejetasyonu (Sezer, 2006)	30,45	15,45	15,90	3,63	34,31
Hereke (Kocaeli) Florası (Köse, 2015)	27,72	17,84	15,34	14,85	24,25

**Çizelge 3.8 :** Örneklik alanlarda tespit edilen taksonların hayat formları.

Takson İsmi	Hayat Formu
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Crp.
<i>Abies nordmanniana</i> (Stev.) Spach subsp. <i>bornmüelleriana</i> (Matff.) Coode & Cullen	Ph.
<i>Pinus nigra</i> J.F. Arnold	Ph.
<i>Ranunculus brutius</i> Ten.	Hcrp.
<i>Arabis caucasica</i> Willd. subsp. <i>caucasica</i>	Hcrp.
<i>Erysimum sintenisianum</i> Bornm., Feddes Rep. Beih.	Hcrp.
<i>Viola odorata</i> L.	Hcrp.
<i>Viola canina</i> L.	Hcrp.
<i>Silene italica</i> (L.) Pers.	Hcrp.
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	Hcrp.
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Herit	Th.
<i>Chamaecytisus pygmaeus</i> (Willd.) Rothm.	Ch.
<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	Hcrp.
<i>Rubus canescens</i> DC.	Ph.
<i>Rubus hirtus</i> Waldst. & Kit	Ph.
<i>Fragaria vesca</i> L.	Hcrp.
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Ph.
<i>Epilobium montanum</i> L.	Hcrp.
<i>Sedum alpestre</i> Vill.	Hcrp.
<i>Sedum pallidum</i> M. Bieb. var. <i>Pallidum</i>	Hcrp.
<i>Helichrysum graveolens</i> (M. Bieb.) Sweet	Hcrp.
<i>Doronicum orientale</i> Hoffm.	Hcrp.
<i>Doronicum bithynicum</i> Edmondson subsp. <i>bithynicum</i>	Hcrp.
<i>Anthemis cretica</i> subsp. <i>carpatica</i> (Willd.) Grierson	Hcrp.
<i>Hieracium leptodermum</i> (Zahn) P. D. Sell & C. West	Hcrp.
<i>Pilosella piloselloides</i> (Vill.) Soják subsp. <i>piloselloides</i>	Hcrp.
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.	Hcrp.

**Çizelge 3.8 (devam) : Örneklik alanlarda tespit edilen taksonların hayat formları.**

Takson İsmi	Hayat Formu
<i>Lapsana communis</i> L.	Hcrp.
<i>Campanula cymbalaria</i> Sibth.&Sm.	Hcrp.
<i>Campanula rapunculus</i> L.	Hcrp.
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Ch.
<i>Pyrola chlorantha</i> Sw.	Hcrp.
<i>Pyrola media</i> Sw.	Hcrp.
<i>Orthilia secunda</i> (L.) House	Hcrp.
<i>Monotropa hypopithys</i> L.	Hcrp.
<i>Primula vulgaris</i> Huds. subsp. <i>vulgaris</i>	Crp.
<i>Primula vulgaris</i> Huds. subsp. <i>sibthorpii</i> (Hoffmanns) W. W. Sm & Forrest	Crp.
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	Hcrp.
<i>Verbascum olympicum</i> Boiss.	Hcrp.
<i>Scrophularia scopolii</i> Hoppe ex Pers. var. <i>scopolii</i>	Hcrp.
<i>Digitalis ferruginea</i> L.	Hcrp.
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	Hcrp.
<i>Lamium garganicum</i> L. subsp. <i>reniforme</i> (Montbret & Aucher ex Benth.) R. B. Mill	Hcrp.
<i>Calamintha grandiflora</i> (L.) Moench	Hcrp.
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	Hcrp.
<i>Acinos alpinum</i> (L.) Moench	Ch.
<i>Thymus praecox</i> Opiz	Ch.
<i>Thesium linophyllum</i> L.	Hcrp.
<i>Fagus orientalis</i> Lipsky	Ph.
<i>Populus tremula</i> L.	Ph.
<i>Asperula involucrata</i> Wahlenb.	Hcrp.
<i>Galium rotundifolium</i> L.	Hcrp.
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	Hcrp.
<i>Allium paniculatum</i> L. subsp. <i>paniculatum</i>	Crp.
<i>Scilla bifolia</i> L.	Crp.
<i>Ornithogalum armeniacum</i> Baker	Crp.
<i>Crocus gargaricus</i> Herb. subsp. <i>gargaricus</i>	Crp.
<i>Crocus chrysanthus</i> Herb.	Crp.
<i>Crocus biflorus</i> Mill. subsp. <i>pulchricolor</i> (Herb.) B. Mathew	Crp.
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz subsp. <i>bithynica</i>	Crp.
<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Rchb.	Crp.
<i>Agrostis capillaris</i> L.	Hcrp.
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	Crp.
<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>	Hcrp.

### 3.1.2 Sistematik dizin

DIVISIO: PTERIDOPHYTA

HYPOLEPIDACEAE

PTERIDIUM Scop.

*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn

15, 18, 58, 59, 66, 67, 68 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

DIVISIO: SPERMATOPHYTA

SUBDIVISIO: GYMNOSPERMAE

PINACEAE

ABIES Mill.

*Abies nordmanniana* (Stev.) Spach subsp. *bornmüelleriana* (Matff.) Coode & Cullen (endemik).

Araştırma konusu gereği tüm örnek alanlarda bulunmaktadır.

PINUS L.

*Pinus nigra* J.F. Arnold

1, 2, 8, 10, 15, 16, 19, 38, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

SUBDIVISIO: ANGIOSPERMAE

CLASSIS: DICOTYLEDONAE

RANUNCULACEAE

RANUNCULUS L.

*Ranunculus brutius* Ten.

30, 32 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

BRASSICACEAE (CRUCIFERAE)

ARABIS L.

*Arabis caucasica* Willd. subsp. *caucasica*

5, 8, 46, 48, 49 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

ERYSIMUM L.

*Erysimum sintenisianum* Bornm., Feddes Rep. Beih. (endemik).

46, 47, 48 ve 49 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.



VIOLACEAE

VIOLA L.

*Viola odorata* L.

10 ve 25 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

*Viola canina* L.

18 ve 58 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

CARYOPHYLLACEAE

SILENE L.

*Silene italica* (L.) Pers.

34 numaralı örnek alanda tespit edilmiştir.

*Silene vulgaris* (Moench) Garcke

5 ve 21 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

GERANIACEAE

ERODIUM L. Herit.

*Erodium cicutarium* (L.) L'Herit.

63 ve 64 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

FABACEAE (LEGUMINOSAE)

CHAMAECYTISUS Link

*Chamaecytisus pygmaeus* (Willd.) Rothm.

2, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 19 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

ASTRAGALUS L.

*Astragalus glycyphyllos* L.

41, 43, 44 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

ROSACEAE

RUBUS L.

*Rubus canescens* DC.

23, 25, 34, 35 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

*Rubus hirtus* Waldst. & Kit.

4, 7, 12, 13, 14, 15, 18, 20, 22, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 38, 40, 41, 42, 43, 51, 52, 56, 68 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

FRAGARIA L.

*Fragaria vesca* L.

5, 19, 21, 32, 34, 35, 41, 49, 52, 58, 60, 62, 63, 64, 68 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

SORBUS L.

*Sorbus aucuparia* L.

30, 41, 52, 55 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

ONAGRACEAE

EPILOBIUM L.

*Epilobium montanum* L.

3, 5, 11, 23, 24, 25, 34, 38, 49, 52, 56 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

CRASSULACEAE

SEDUM L.

*Sedum alpestre* Vill.

48 ve 49 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

*Sedum pallidum* M. Bieb. var. *Pallidum*

46 ve 48 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

ASTERACEAE (COMPOSITAE)

HELICHRYSUM Gaertn.

*Helichrysum graveolens* (M. Bieb.) Sweet

46 numaralı örnek alanda tespit edilmiştir.

DORONICUM L.

*Doronicum orientale* Hoffm.

3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 20, 21, 26, 27, 28, 37, 43, 46, 50 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

*Doronicum bithynicum* Edmondson subsp. *bithynicum* (endemik).

29, 30, 31, 32, 33, 38, 45, 47, 48, 49 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

ANTHEMIS L.

*Anthemis cretica* subsp. *carpatica* (Willd.) Grierson

4, 41, 49 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

HIERACIUM L.

*Hieracium leptodermum* (Zahn) P. D. Sell & C. West (Uludağ endemiği).

2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 30, 34, 36, 38, 40, 43, 44, 45, 50, 52, 54, 55, 56, 62, 63 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

PILOSELLA Hill

*Pilosella piloselloides* (Vill.) Soják subsp. *piloselloides*

15 ve 19 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

MYCELIS Cass.

*Mycelis muralis* (L.) Dumort.

2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 16, 17, 20, 21, 23, 24, 25, 34, 35, 54, 56, 57, 60, 61, 62, 64, 68 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

LAPSANA L.

*Lapsana communis* L.

4, 5, 9, 19, 21, 26, 28, 29, 38, 45, 46, 50, 52, 63 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

CAMPANULACEAE

CAMPANULA L.

*Campanula cymbalaria* Sibth.&Sm.

4 ve 8 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

*Campanula rapunculus* L.

3, 4, 5, 6, 8, 11, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 41, 46, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 60, 62, 63, 68 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir

ERICACEAE

VACCINIUM L.

*Vaccinium myrtillus* L.

2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 62, 63, 65, 67 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

PYROLA L.

*Pyrola chlorantha* Sw.

10, 14, 15, 35, 61, 66 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

*Pyrola media* Sw.

11 numaralı örnek alanda tespit edilmiştir.

ORTHILIA Rafin.

*Orthilia secunda* (L.) House

1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 27, 30, 33, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 50, 51, 52, 54, 57, 59, 60, 61, 64, 66 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

MONOTROPA L.

*Monotropa hypopithys* L.

25, 37, 39, 54, 57, 58, 59, 63, 64, 66, 67 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

PRIMULACEAE

PRIMULA L.

*Primula vulgaris* Huds. subsp. *vulgaris*

59 numaralı örnek alanda tespit edilmiştir.

*Primula vulgaris* Huds. subsp. *sibthorpii* (Hoffmanns) W. W. Sm & Forrest

59 numaralı örnek alanda tespit edilmiştir.

BORAGINACEAE

MYOSOTIS L.

*Myosotis arvensis* (L.) Hill

23, 24, 34, 52, 53 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

SCROPHULARIACEAE

VERBASCUM L.

*Verbascum olympicum* Boiss. (Uludağ endemiği).

2, 5, 6, 10, 17, 19, 23, 26, 28, 41, 46, 48, 49 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

SCROPHULARIA L.

*Scrophularia scopolii* Hoppe ex Pers. var. *scopolii*

23 ve 29 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

DIGITALIS L.

*Digitalis ferruginea* L.

3, 5, 23, 26, 38, 40, 50, 52, 55, 57 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

VERONICA L.

*Veronica chamaedrys* L.

4, 5, 6, 8, 9, 11, 13, 15, 17, 18, 19, 23, 24, 25, 26, 28, 31, 33, 34, 35, 38, 40, 41, 46, 50, 52, 54, 56, 60, 61, 62, 63, 68 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

LAMIACEAE (LABIATAE)

LAMIUM L.

*Lamium garganicum* L. subsp. *reniforme* (Montbret & Aucher ex Benth.) R. B. Mill

2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 30, 31, 34, 35, 38, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 55, 56, 60, 62, 63, 64 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

CALAMINTHA Mill.

*Calamintha grandiflora* (L.) Moench

60 ve 61 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

CLINOPODIUM Mill.

*Clinopodium vulgare* L.

68 numaralı örnek alanda tespit edilmiştir.

ACINOS Mill.

*Acinos alpinum* (L.) Moench

46 ve 48 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

THYMUS L.

*Thymus praecox* Opiz

46 numaralı örnek alanda tespit edilmiştir.

SANTALACEAE

THESIUM L.

*Thesium linophyllum* L.

41 numaralı örnek alanda tespit edilmiştir.

FAGACEAE

FAGUS L.

*Fagus orientalis* Lipsky

1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 20, 22, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 50, 51, 54, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 66, 68 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

SALICACEAE

POPULUS L.

*Populus tremula* L.

53, 58, 67 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

RUBIACEAE

ASPERULA L.

*Asperula involucrata* Wahlenb.

18, 19, 34, 46, 55 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

GALIUM L.

*Galium rotundifolium* L.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

*Galium odoratum* (L.) Scop.

22, 23, 28, 29, 31, 34, 39, 52, 63, 68 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

CLASSIS: MONOCOTYLEDONAE (LILIOPDISA)

## LILIACEAE

### ALLIUM L.

*Allium paniculatum* L. subsp. *paniculatum*

48 numaralı örnek alanda tespit edilmiştir.

### SCILLA L.

*Scilla bifolia* L.

3, 4, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 44, 45, 50, 60, 61, 62, 63, 66 numaralı örnek alanlarda orman içi açıklıklar veya orman sınırlarında tespit edilmiştir.

### ORNITHOGALUM L.

*Ornithogalum armeniacum* Baker

46, 47, 48, 49 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

## IRIDACEAE

### CROCUS L.

*Crocus gargaricus* Herb. subsp. *gargaricus* (endemik).

63 ve 64 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

*Crocus chrysanthus* Herb.

63 numaralı örnek alanda tespit edilmiştir.

*Crocus biflorus* Mill. subsp. *pulchricolor* (Herb.) B. Mathew (endemik).

63 numaralı örnek alanda tespit edilmiştir.

## ORCHIDACEAE

### EPIPACTIS Zinn

*Epipactis helloborine* (L.) Crantz subsp. *bithynica* (endemik).

1, 4, 5, 6, 12, 15 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

### PLATANThERA Rich.

*Platanthera chlorantha* (Custer) Rchb.

7 numaralı örnek alanda tespit edilmiştir.

## POACEAE (GRAMINEAE)

### AGROSTIS L.

*Agrostis capillaris* L.

2, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 18, 19, 23, 24, 26, 29, 34, 38, 41, 44, 45, 46, 47, 48, 55, 62, 68 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

### PHALARIS L.

*Phalaris arundinacea* L.

68 numaralı örnek alanda tespit edilmiştir.

DACTYLIS L.

*Dactylis glomerata* L. subsp. *glomerata*

5, 26, 48, 55 numaralı örnek alanlarda tespit edilmiştir.

**26 Familya, 52 cins 'e ait 64 takson tespit edilmiştir.**

Teşhisi yapılan taksonların güncel adlandırmaları "Türkiye Bitkileri Listesi:Damarlı Bitkiler (Güner ve Aslan Eds., 2012)" kitabı esas alınarak kontrol edilmiş ve yazılmıştır.

### **3.2 Araştırma Alanı Vegetasyonu**

Araştırma alanı vegetasyonu hem sayısal yöntemler hem klasik yöntemler kullanılarak belirlenmiştir.

Araştırma alanının vegetasyonunun belirlenmesinde Braun-Blanquet (1932) metodu kullanılmıştır. Braun-Blanquet metodu kolay anlaşılabilir ve uygulanışı pratiktir, bu nedenle büyük oranda kullanım değerine sahiptir. Ancak örnek alanların belirlenmesi, örnek alanlardan toplanan verilerin değerlendirilmesi ve sınıflandırılması subjektif olmaktadır.

Bu subjektiflik metodun uygulanışındaki pratikliği ortadan kaldırmakta ve yüksek ihtimalde hata yapmaya neden olabilecek bir uygulama olmasına neden olmaktadır. İstatistiksel metodlar sınıflandırma ve ordinasyon tekniklerine dayanılarak geliştirilmiş ve daha objektif bir yaklaşım sağlamanın yanı sıra biraraya topladığı örnek alanlar ile pratiklik sağlamaktadır (Şekerciler, 2015).

#### **3.2.1 Sayısal yöntemler kullanılarak elde edilen vegetasyon**

Ekologlar çok sayıdaki ekolojik şartların taksonlar üzerine olan etkilerini analiz edebilmek için çok farklı yöntemsel teknikleri çalışmalarında kullanmaktadırlar. Kullanılan bu tekniklerin sayısı bir hayli fazladır ancak ordinasyon ve sınıflandırma olmak üzere iki ana başlık yardımıyla gruplandırmak mümkündür.

Ordinasyon, belirlenmiş bazı değişkenler ile örnek alanları yada taksonları sınıflandırmak ve düzenlemek anlamına gelirken; sınıflandırma, örnek alanları veya taksonları birbirlerine olan benzerlikleri temel alınarak gruplandırmak ve biraraya getirmek anlamını taşımaktadır.

Bitki sosyolojisi çalışmalarında kullanılmak üzere geliştirilen bilgisayar programları, sınıflandırma ve ordinasyon tekniklerini barındırmaktadır. Bunun yanı sıra çok buyk ölçekli bitki sosyolojisi verilerini analiz edebilirler ve ekolojik şartlarla aralarında olan ilişkilerini ortaya koyabilirler (Kavgacı ve diğ, 2008).

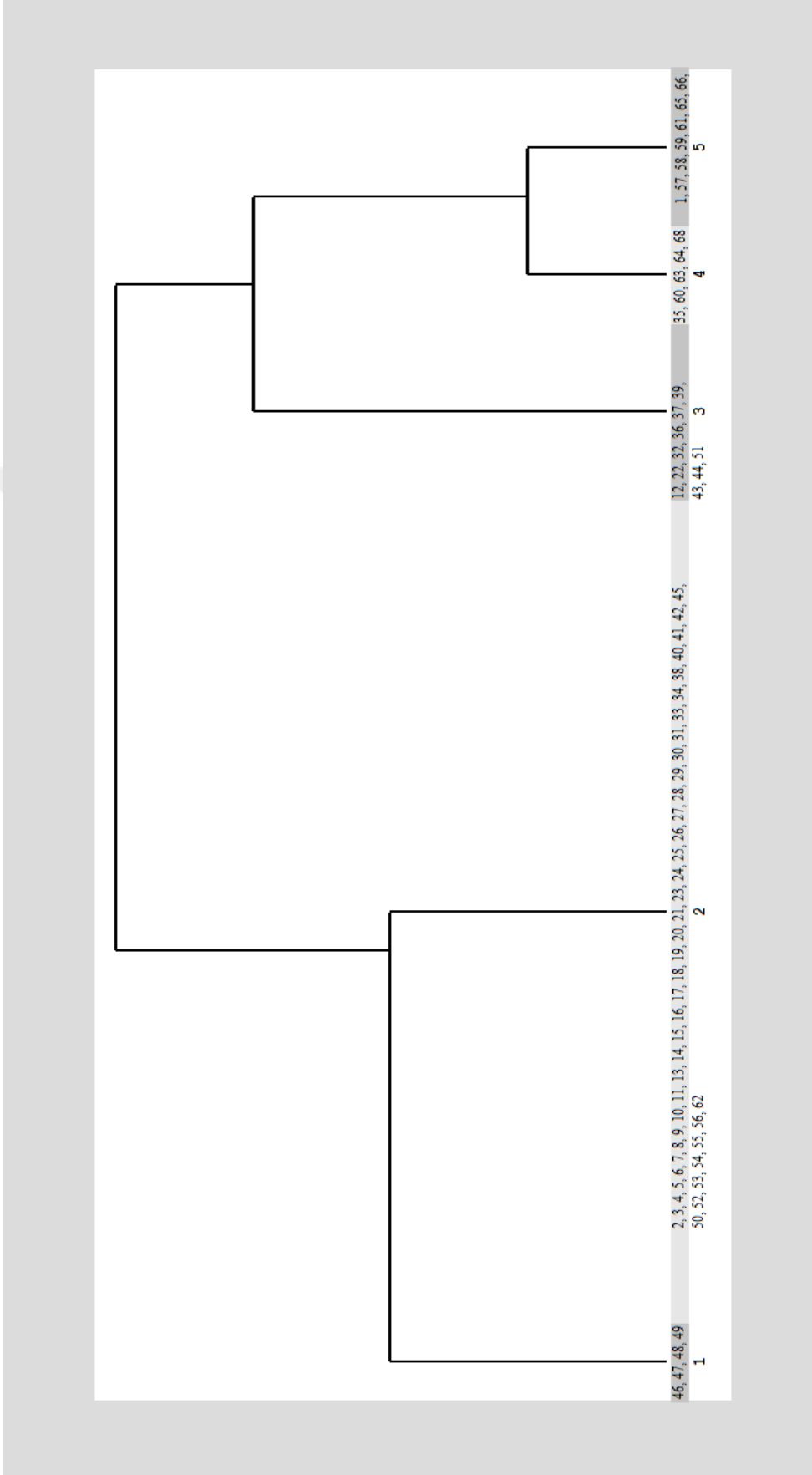
Araştırma alanı *A. nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana* ormanları olduğu için floristik ve ekolojik özellikleri çok farklılık göstermemektedir bu nedenle tek sinoptik tabloda değerlendirilmiştir.

Araştırma alanında tespit edilen vejetasyon birimlerine ait dendogram şekil 3.5' de verilmiştir.

TWINSpan komutu kullanılarak örneklik alanlar gruplandırılmış ve dendogram elde edilmiştir. Yapılan alışma ile 5'li gruplandırma yapıldığında örneklik alanlarda optimum gruplanma olduğu gözlemlenmiştir. Bu nedenle örneklik alanlar 5 gruba ayrılmıştır.

Arazi çalışmalarıyla elde edilen bilgiler TURBOVEG programına aktararak dijital veri tabanı oluşturulmuş ve JUICE programına aktararak tablolar oluşturularak taksonlar frekans değerlerine göre sıralanmıştır. Tabloların oluşturulması ve analizlerin yapılması aşamalarında sıklık olarak Braun-Blanquet Eski ve Yeni Sıklık kullanılmıştır (şekil 3.6).





**Şekil 3.5 :** Vejetasyon birimlerine ait TWINSPAN dendogramı.





Grup Sayısı	1	2	3	4	5
Örnek Alan Sayısı	4	42	9	5	8
<i>Ornithogalum armeniacum</i>	100	100	---	---	---
<i>Erysimum sintenisianum</i>	100	100	---	---	---
<i>Arabis caucasica s. caucasica</i>	64	80,6	---	---	---
<i>Verbascum olympicum</i>	43	69,4	5,1	---	---
<i>Doronicum bithynicum</i>	42	68,5	---	---	---
<i>Sedum alpestre</i>	70	66,7	---	---	---
<i>Sedum pallidum v. pallidum</i>	100	66,7	---	---	---
<i>Acinos alpinus</i>	100	66,7	---	---	---
<i>Agrostis capillaris</i>	42	48,7	16,3	---	---
<i>Thymus praecox</i>	100	45,9	---	---	---
<i>Helichrysum graveolens</i>	100	45,9	---	---	---
<i>Allium paniculatum s. paniculatum</i>	70	45,9	---	---	---
<i>Anthemis cretica s. carpatica</i>	56	40,3	---	---	---
<i>Dactylis glomerata s. glomerata</i>	48	37,9	1,5	---	---
<i>Asperula involucrata</i>	43	35,7	5,2	---	---
<i>Hieracium leptodermum</i>	45	---	57,4	8,5	---
<i>Chamaecytisus pygmaeus</i>	45	---	51,4	---	---
<i>Scilla bifolia</i>	35	---	35,1	6,8	---
<i>Myosotis arvensis</i>	48	---	31,2	---	---
<i>Digitalis ferruginea</i>	42	---	29,1	---	11,4
<i>Sorbus aucuparia</i>	48	---	27,9	---	---
<i>Doronicum orientale</i>	35	11,3	25,7	7,6	---
<i>Calamintha grandiflora</i>	47	---	5	42,3	---
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	56	---	---	40	---
<i>Orthilia secunda</i>	56	---	5,4	34,8	5,8
<i>Ranunculus brutius</i>	47	---	---	26	---
<i>Fragaria vesca</i>	32	---	---	---	71,2
<i>Erodium cicutarium</i>	100	---	---	59	---
<i>Crocus gargaricus s. gargaricus</i>	100	---	---	59	---
<i>Mycelis muralis</i>	31	---	13,9	51	---
<i>Clinopodium vulgare</i>	100	---	---	40,8	---
<i>Phalaris arundinacea</i>	100	---	---	40,8	---
<i>Crocus chrysanthus</i>	100	---	---	40,8	---
<i>Crocus biflorus</i>	100	---	---	40,8	---
<i>Galium odoratum</i>	41	---	9,6	34,3	---
<i>Rubus canescens</i>	48	---	3,8	32,2	---
<i>Pteridium aquilinum</i>	51	---	---	7,1	49,1
<i>Populus tremula</i>	39	---	---	---	42,9
<i>Monotropa hypopithys</i>	39	---	---	16,1	41,8
<i>Primula vulgaris s. sibthorpii</i>	100	---	---	---	32
<i>Primula vulgaris s. vulgaris</i>	100	---	---	---	32
<i>Viola canina</i>	51	---	---	---	28
<i>Pyrola chlorantha</i>	25	---	---	15,7	23,8
<i>Lanium garganicum s. reniforme</i>	39	52,1	11,6	32,1	---
<i>Epilobium montanum</i>	48	25,7	23,7	---	---
<i>Campanula rapuncululus</i>	55	14,8	34,7	25,2	---
<i>Veronica chamaedrys</i>	55	---	29	45,4	---
<i>Vaccinium myrtillus</i>	36	---	28,3	22,7	---
<i>Rubus hirtus</i>	30	---	28,2	27,2	---
<i>Fagus orientalis</i>	56	---	---	36,8	36,8
<i>Pinus nigra</i>	41	---	---	41,1	61,5
<i>Epipactis helleborine</i>	37	---	5,8	9	11,8
<i>Galium rotundifolium</i>	22	---	18,9	18,9	18,9
<i>Abies nordmanniana s. bornmuelleriana</i>	0	---	---	---	---
<i>Silene italica</i>	48	---	13,8	---	---
<i>Platanthera chlorantha</i>	20	---	13,8	---	---
<i>Thesium linophyllum</i>	56	---	13,8	---	---
<i>Pyrola media</i>	27	---	13,8	---	---
<i>Scrophularia scopolii v. scopolii</i>	41	---	19,6	---	---
<i>Campanula cymbalaria</i>	38	---	19,6	---	---
<i>Pilosella piloselloides s. piloselloides</i>	35	---	19,6	---	---
<i>Viola odorata</i>	32	---	19,6	---	---
<i>Silene vulgaris</i>	34	---	19,6	---	---
<i>Lapsana communis</i>	35	14,5	19,6	7,5	---

Şekil 3.8 : Fidelity sinoptik tablosu.

## **Küme 1**

### **Örnek alan sayısı: 4**

Ayırt edici türler: *Acinos alpinus*, *Agrostis capillaris*, *Allium paniculatum s. paniculatum*, *Anthemis cretica s. carpatica*, *Arabis caucasica s. caucasica*, *Asperula involucrata*, *Dactylis glomerata s. glomerata*, *Doronicum bithynicum*, *Epilobium montanum*, *Erysimum sintenisianum*, *Helichrysum graveolens*, *Lamium garganicum s. reniforme*, *Ornithogalum armeniacum*, *Sedum alpestre*, *Sedum pallidum v. pallidum*, *Thymus praecox*, *Verbascum olympicum*.

Sabit türler: *Abies nordmanniana s. bornmuelleriana*; *Vaccinium myrtillus*; *Campanula rapunculus*, *Doronicum orientale*, *Fragaria vesca*, *Galium rotundifolium*, *Lapsana communis*, *Scilla bifolia*, *Veronica chamaedrys*.

Baskın türler: *Abies nordmanniana s. bornmuelleriana*; *Agrostis capillaris*

## **Küme 2**

### **Örnek alan sayısı: 42**

Ayırt edici türler: *Chamaecytisus pygmaeus*, *Rubus hirtus*, *Sorbus aucuparia*, *Vaccinium myrtillus*; *Campanula rapunculus*, *Digitalis ferruginea*, *Doronicum orientale*, *Epilobium montanum*, *Hieracium leptodermum*, *Myosotis arvensis*, *Scilla bifolia*, *Veronica chamaedrys*.

Sabit türler: *Abies nordmanniana s. bornmuelleriana*, *Fagus orientalis*; *Agrostis capillaris*, *Galium rotundifolium*, *Lamium garganicum s. reniforme*, *Lapsana communis*, *Mycelis muralis*, *Orthilia secunda*, *Verbascum olympicum*.

Baskın türler: *Abies nordmanniana s. bornmuelleriana*, *Fagus orientalis*; *Vaccinium myrtillus*; *Agrostis capillaris*, *Galium rotundifolium*.

## **Küme 3**

### **Örnek alan sayısı: 9**

Ayırt edici türler: *Fagus orientalis*; *Astragalus glycyphyllos*; *Rubus hirtus*, *Vaccinium myrtillus*; *Calamintha grandiflora*, *Orthilia secunda*, *Ranunculus brutius*.

Sabit türler: *Abies nordmanniana s. bornmuelleriana*; *Doronicum orientale*, *Galium odoratum*, *Galium rotundifolium*, *Hieracium leptodermum*, *Monotropa hypopithys*.

Baskın türler: *Abies nordmanniana s. bornmuelleriana*, *Fagus orientalis*.

#### **Küme 4**

##### **Örnek alan sayısı: 5**

Ayırt edici türler: *Fagus orientalis*, *Pinus nigra*; *Rubus canescens*; *Campanula rapunculus*, *Clinopodium vulgare*, *Crocus biflorus*, *Crocus chrysanthus*, *Crocus gargaricus s. gargaricus*, *Erodium cicutarium*, ***Fragaria vesca***, *Galium odoratum*, *Lamium garganicum s. reniforme*, *Mycelis muralis*, *Phalaris arundinacea*, *Veronica chamaedrys*.

Sabit türler: *Abies nordmanniana s. bornmuelleriana*; *Vaccinium myrtillus*; ***Galium rotundifolium***, *Monotropa hypopithys*, *Orthilia secunda*, *Scilla bifolia*.

Baskın türler: *Abies nordmanniana s. bornmuelleriana*, *Fagus orientalis*.

#### **Küme 5**

##### **Örnek alan sayısı: 8**

Ayırt edici türler: ***Pinus nigra***, *Populus tremula*; *Monotropa hypopithys*, *Primula vulgaris s. sibthorpii*, *Primula vulgaris s. vulgaris*, *Pteridium aquilinum*, *Pyrola chlorantha*, *Viola canina*.

Sabit türler: *Abies nordmanniana s. bornmuelleriana*, ***Fagus orientalis***; *Vaccinium myrtillus*; ***Galium rotundifolium***, *Mycelis muralis*, *Orthilia secunda*, *Scilla bifolia*.

Baskın türler: *Abies nordmanniana s. bornmuelleriana*, *Fagus orientalis*, *Pinus nigra*

### **3.2.1.1 Türlerin bilgisayar ortamına aktarılması**

Arazi çalışmaları sonucu elde edilen veriler TURBOVEG programına aktarılmış ve sayısal özet tür verileri elde edilmiştir;

Çalışmaların yapıldığı örnek alanlar “minimal alan yöntemi” ile 400 m<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir. Toplamda 68 adet örnek alan alınmıştır ve örnek alanların toplam boyutu 27200 m<sup>2</sup>'dir (Çizelge 3.9).

Örnek alanlarda ağaç katı örtüşü %45 ile %95 arasındadır, ortalama ağaç katı örtüşü ise %72,49'dur. Çalı katı örtüşüne bakıldığında ise %0 ile %75 arasında olduğu ve ortalama çalı katı örtüşününün %15,40 olduğu belirlenmiştir. Ot katı örtüşü ise %2 ile %90 arasındadır ve ot katı ortalama örtüşü %26,34'dür (Çizelge 3.9).



**Çizelge 3.9 : Turboveg programıyla elde edilen tür istatistikleri.**

İsim	Örnek Alan Sayısı	Minimum	Maksimum	Toplam	Ortalama	Standard Sapma
Örnek Alan (m <sup>2</sup> )	68	400	400	27200	400	0
Ağaç katı örtüşü (%)	68	45	95	4929	72,49	10,15
Çalı Katı Örtüşü (%)	68	0	75	1047	15,40	19,69
Ot katı örtüşü (%)	68	2	90	1791	26,34	18,62
Açık kaya örtüşü (%)	68	0	50	234	3,44	6,64
Ortalama ağaç yüksekliği (m)	68	9	17	805	11,84	1,40
Ortalama ot katı yüksekliği (cm)	68	12	40	1148	16,88	4,41
Tür Sayısı	68	4	22	764	11,24	3,59

Ağaç boyuna bakıldığında 9 m ile 17 m arasında değişmektedir. Ortalama ağaç boyu ise 11,84 m'dir. Arazi çalışmalarında yapılan gözlemlerde ağaç boylarında genel olarak çok değişim yoktur ancak 2000 m yükselti seviyelerine gelindiğinde ağaç boylarında gözle görüşür şekilde küçülme olduğu gözlemlenmiştir. Örnek alanlardaki ortalama ot katı boyuna bakıldığında ise 12 cm ile 40 cm arasında değişmektedir. Tüm örnek alanlar değerlendirilmeye alındığında ot tabakası ortalama boyu ise 16,88 cm'dir. Arazi çalışmalarında yapılan gözlemlerde ağaç katı örtüşünün az olduğu alanlardaki ot katı ortalama boyu, ağaç katı örtüşünün fazla olduğu alanlardaki ortalama ot katı boyundan fazla olduğu bariz şekilde görülmektedir (Şekil 3.15).

Örnek alanlarda bulunan tür sayılarına bakıldığında; tür çeşitliliği bakımından en fakir örnek alanda 4 adet tür bulunmaktadır, en zengin örnek alana bakıldığında ise 22 adet tür vardır. Örnek alanların tür sayıları ortalaması ise 11,24'dür.

### 3.2.1.2 Lineer regresyon analizi

Juice programı opsiyonlarından biri olan "Linear Regression" işlevi, X-Y plot diyagramı ve belirleme katsayılı lineer regresyonun tanımını oluşturan R programı komut dosyası yardımıyla elde edilmektedir. Juice programına tanımlanan çalışma

verilerinden seçilen bağımlı ve bağımsız değişkenler yardımıyla bulgular elde edilmiştir.

Değişkenler %95 güven düzeyinde test edilmiştir. Aşağıda arasında ilişki olanlar ve arasında ilişki olmayanlar olarak verilmiştir.

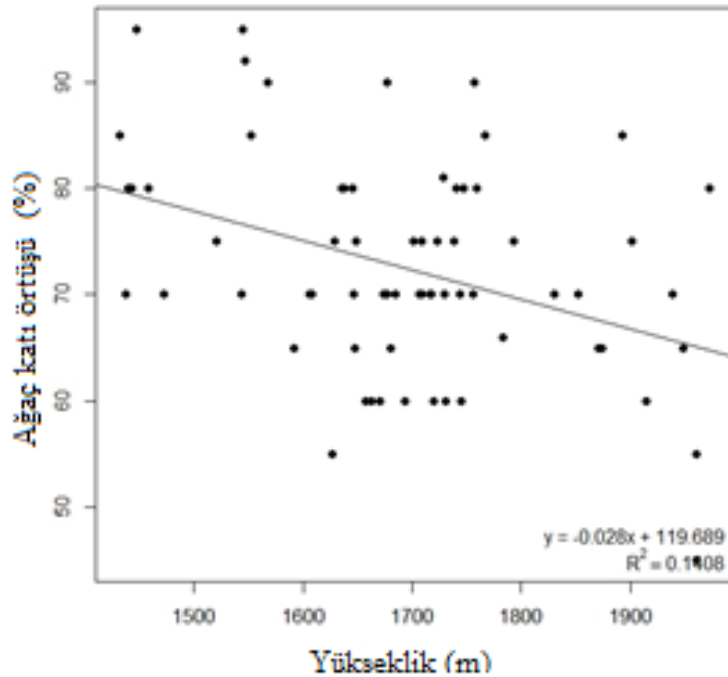
#### **Arasında ilişki bulunmayan değişkenler;**

Yükseklik-Çalı katı örtüşü arasındaki  $p$  değeri 0,8779'dur ve ilişki yoktur. Yükseklik-Ağaç katı yüksekliği arasındaki  $p$  değeri 0,2514'dür ve ilişki yoktur. Yükseklik-Ot katı ortalama boyu arasındaki  $p$  değeri 0,1186'dır ve ilişki yoktur.

Bakı-Ağaç katı örtüşü arasındaki  $p$  değeri 0,1408'dir ve ilişki yoktur. Bakı-Çalı katı örtüşü arasındaki  $p$  değeri 0,7639'dur ve ilişki yoktur. Bakı-Ot katı örtüşü arasındaki  $p$  değeri 0,1123'dür ve ilişki yoktur. Bakı-Ağaç boyu arasındaki  $p$  değeri 0,6188'dir ve ilişki yoktur. Bakı-Ot katı ortalama boyu arasındaki  $p$  değeri 0,5511'dir ve ilişki yoktur.

Eğim-Ağaç katı örtüşü arasındaki  $p$  değeri 0,8562'dir ve ilişki yoktur. Eğim-Çalı katı örtüşü arasındaki  $p$  değeri 0,6782'dir ve ilişki yoktur. Eğim-Ot katı örtüşü arasındaki  $p$  değeri 0,9346'dır ve ilişki yoktur. Eğim-Ağaç boyu arasındaki  $p$  değeri 0,1353'dür ve ilişki yoktur.

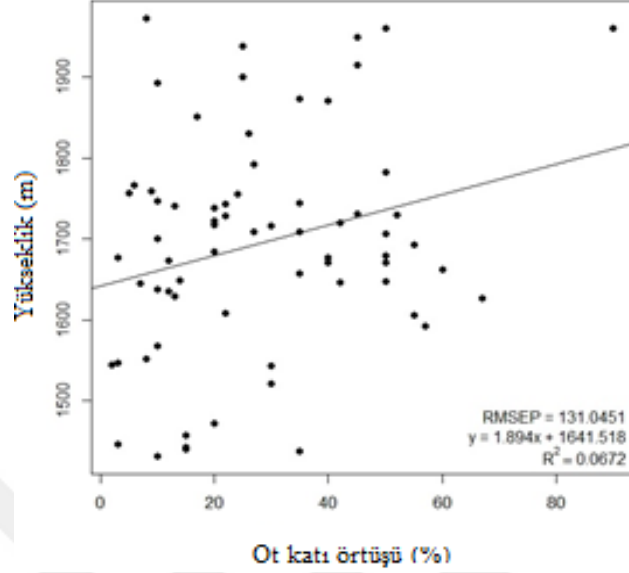
#### **Arasında ilişki bulunan değişkenler;**



**Şekil 3.9 :** Lineer regrasyon analizi sonucu (Yükseklik-Ağaç katı örtüşü).

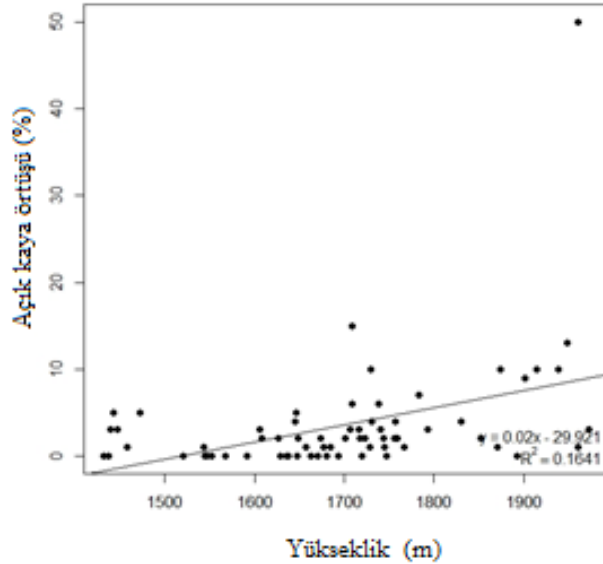


Yükseklik (m)-Ağaç katı örtüşü (%) ilişkisine bakıldığında  $R^2=0,1408$ ,  $p$  değeri=0,0016 olarak elde edilmiştir. Değerin çok düşük olması yükselti ile ağaç katı örtüşü arasında zayıf bir ilişkinin olduğunu ortaya koymaktadır (Şekil 3.9).



Şekil 3.10 : Lineer regrasyon analizi sonucu (Yükseklik-Ot katı örtüşü).

Yükseklik (m)-Ot katı örtüşü (%) ilişkisine bakıldığında  $R^2=0,0672$ ,  $p$  değeri=0,0327 olarak bulunmuştur. Değerin çok düşük olması yükselti ile ot katı örtüşü arasında çok zayıf bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır (Şekil 3.10).



Şekil 3.11 : Lineer regrasyon analizi sonucu (Yükseklik-Açık kaya örtüşü).

Yükseklik (m)-Açık kaya örtüşü (%) ilişkisine bakıldığında  $R^2=0,1641$ ,  $p$  değeri=0,0006 olarak bulunmuştur. Grafiğe bakıldığında yükselen ilişki olduğu ancak değerinin düşük olması ilişkinin zayıf olduğunu ortaya koymaktadır (Şekil 3.11).

### 3.2.2 Klasik yöntemler kullanılarak elde edilen vejetasyon

Yapılan çalışmalar sonucunda *Hieracio leptodermo-Abietetum bornmuellerianae* (ass.nova) birliği bilim dünyası için yeni bir birlik olarak tanımlanmıştır ve vejetasyon tablosu (Çizelge A.1) oluşturulmuştur ve birliğin; karakteristik ve ayırt edici taksonları, habitat ve silvikültürel özellikleri, fizyonomi ve yayılış özellikleri de verilmiştir.

#### 3.2.2.1 *Hieracio leptodermo-Abietetum bornmuellerianae* (ass.nova) Birliği

Üst sınıf: *Quercus-Fagea* Fukarek-Fabijanik 1968

Sınıf: *Quercus-Fagetea* (Br.-Bl ve Vlieger 1937) Fuk. ve Fab. 1968.

Ordo: *Rhododendro-Fagetalia orientalis* Akman, Quézel ve Barbéro. 1980

Alyans: *Crataego-Fagion* Quézel, Barbéro ve Akman 1980.

#### 3.2.2.2 Birliğin karakteristik ve ayırt edici taksonları

*Abies nordmanniana* (Steven) Spach subsp. *bornmuelleriana* (Mattf) Coode&Cullen

*Fagus orientalis* Lipsky

*Hieracium leptodermum* (Zahn) P. D. Sell & C. West

#### 3.2.2.3 Habitat ve silvikültürel özellikler

Bu birlik, *A. nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*'nın yayılış yaptığı 1400-2000 m yükseltilerinde dağlık alanlarda bulunmaktadır. Genellikle Kumlu Balçık (KuB) topraklarda yayılış yapmaktadır ancak Balçıklı Kum (BKu) topraklarda da yayılış yapmaktadır. Yayılış yaptığı toprakların diğer özellikleri ise şu şekildedir; ortalama nem miktarı %11,6-%21,3 arasındadır, ortalama higroskopik nem miktarı 0,43-1,14 arasındadır, ortalama pH değeri ise 6,28 ile 6,88 arasında değişim göstererek hafif asitli toprak özelliği taşımaktadır, ortalama iletkenlik değeri 16,7-61,9 arasında değişim göstermektedir.

#### 3.2.2.4 Fizyonomi ve yayılış

Bu birlikte bulunan; *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*, *Hieracium leptodermum*, *Fagus orientalis*, *Galium rotundifolium*, *Veronica chamaedrys*,

*Lamium garganicum* subsp. *reniforme*, *Orthilia secunda*, *Vaccinium myrtillus*, *Scilla bifolia* taksonları yüksek tekerrüle iştirak etmektedirler.

Örneklik alanlarda yayılış gösteren *A. nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana* ormanlarının kapalılığı genellikle yüksek olduğu için alt kısımlarda az miktarda takson bulunmaktadır. Alt kısımda bulunan taksonların geneli otsu hemikriptofit taksonlardan oluşmaktadır.

Birliğin karakteristik ve ayırt edici türler Rehder ve diğ. (1994)'nin Uludağ'da yapmış olduğu çalışma ile kıyaslandığında *F. orientalis* ve *A. nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana* benzerlik göstermektedir ancak *H. leptodermum* farklılık göstermektedir. Mucina ve diğ. (2016)'nin ve Ketenoğlu ve diğ. (2009)'nin yapmış olduğu çalışmalar ile kıyaslama yapılarak, tespit edilen birliğin diğer birliklerle olan benzerlikleri tespit edilmiştir. Yapılan kıyaslama sonucu olarak Akman ve Yurdakulol (1983)'un tanımlamış olduğu *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*-*Fagus orientalis* birliği ile olan benzerliği %32,81 olarak bulunmuştur.

## 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

### 4.1 Sonuçlar

2018 ve 2019 yılı vejetasyon dönemlerinde yapılan arazi çalışmaları sonucunda 64 adet takson elde edilmiş ve herbaryum materyali olarak hazırlanarak Bursa Teknik Üniversitesi Orman Botaniği Laboratuvarı'nda muhafaza edilmesi sağlanmıştır.

Herbaryumu yapılan taksonlar teşhis edildiğinde 26 familya, 52 cinse ait, 64 tür ve tür altı takson tespit edilmiştir. Bu taksonlardan 1 tanesi Pteridophyta divisiosuna, 63 tanesi Spermatophyta divisiosuna aittir. Spermatophyta divisiosuna ait taksonların 2 tanesi Gymnospermae, 61 tanesi Angiospermae Subdivisiosuna aittir. Angiospermae Subdivisiosuna ait taksonların 11 tanesi Monocotyledonae sınıfına, 50 tanesi Dicotyledonae sınıfına aittir.

Örneklik alanlardan toplanarak teşhis edilen 64 taksonun 8 tanesi endemiktir ve bu taksonlardan 2 tanesi Uludağ endemiğidir. Endemizm oranı %12,50'dir (Çizelge 3.5).

Örneklik alanlardan elde edilen taksonların fitocoğrafik bölgelere dağılımı ve değerlendirmesi şu şekildedir: 41 takson (%64,06) Avrupa-Sibiryaya, 6 takson (%9,38) Akdeniz, 1 takson (%1,56) İran-Turan bölgesine aittir ve bilinmeyenlerin sayısı ise 16 (%25)'dir (Çizelge 3.1).

Saptanan taksonların familyalara göre sayısal dağılımına bakıldığında en çok takson içeren familya, 8 takson (%12,50) ile *Asteraceae*'dir, onu 5 takson (%7,81) ile *Lamiaceae* ve *Ericaceae*, 4 takson (%6,25) ile *Rosaceae* ve *Scrophulariaceae* takip etmektedir (Çizelge 3.2).

Örneklik alanlarda bulunan taksonlar "Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı" Ekim ve diğ. (2000) ve [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) (2019)'a göre risk grupları belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan araştırmaya göre örneklik alanlarda tespit edilen endemik ve nadir bitkiler için ciddi tehlike yoktur ancak Uludağ endemiği olan *Verbascum olympicum* koruma önlemi gerektiren az tehdit altında kategorisindedir (Çizelge 4.1).

**Çizelge 4.1** : Taksonların Ekim (2000) ve iucnredlist (2019)'e göre tehlike kategorileri.

Taksonlar	Tehlike Kategorileri
<i>Abies nordmanniana</i> (Stev.) Spach subsp. <i>bornmüelleriana</i> (Matff.) Coode & Cullen	LR
<i>Fagus orientalis</i> Lipsky	LC
<i>Pinus nigra</i> J.F. Arnold	LC
<i>Hieracium leptodermum</i> (Zahn) P. D. Sell & C. West	DD
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	LC
<i>Verbascum olympicum</i> Boiss.	LR (cd)
<i>Scilla bifolia</i> L.	LC
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	LC
<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Rchb.	LC
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	LC
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	LC
<i>Doronicum bithynicum</i> Edmondson subsp. <i>bithynicum</i>	LR
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	LC
<i>Populus tremula</i> L.	LC
<i>Crocus gargaricus</i> Herb. subsp. <i>gargaricus</i>	LR
<i>Crocus biflorus</i> Mill. subsp. <i>pulchricolor</i> (Herb.) B. Mathew	LR
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	LC

Örneklilik alanlarda tespit edilen taksonlar Raunkier'in hayat formu esas alınarak sınıflandırılmıştır. Sınıflandırmanın sonucunda 1 (%2) takson terofit, 4 (%6) takson kamofit, 7 (%11) takson fanerofit, 12 (%19) takson kriptofit ve 40 (%62) takson hemikriptofit olarak bulunmuştur. Örneklilik alanlarda tespit edilen taksonların sınıflandırmasına bakıldığında Hemikriptofit ve Kriptofit taksonlar baskındır.

Yapılan lineer regresyon analizi sonuçlarına bakıldığında; Yüksekliğin, ağaç katı örtüsü ile olan ilişkisi zayıftır, çalı katı örtüsü ile ilişkisi yoktur, ot katı örtüsü ile olan ilişkisi çok zayıftır, açık kaya örtüsü ile olan ilişkisi zayıftır, ağaç boyu ve ortalama ot boyu ile ilişkisi yoktur.

**Çizelge 4.2 : Lineer regrasyon analiz sonuçları.**

Değişkenler		R <sup>2</sup>	Değişkenler Arası İlişki
Yükseklik	Ağaç katı örtüşü	0,1408	Zayıf
Yükseklik	Çalı katı örtüşü	3e-04	Yoktur
Yükseklik	Ot katı örtüşü	0,0672	Çok zayıf
Yükseklik	Açık kaya örtüşü	0,1641	Zayıf
Yükseklik	Ağaç boyu	0,0199	Yoktur
Yükseklik	Ortalama ot boyu	0,0365	Yoktur
Bakı	Ağaç katı örtüşü	0,0326	Yoktur
Bakı	Çalı katı örtüşü	8e-04	Yoktur
Bakı	Ot katı örtüşü	0,0378	Yoktur
Bakı	Ağaç boyu	0,0038	Yoktur
Bakı	Ortalama ot boyu	0,0054	Yoktur
Eğim	Ağaç katı örtüşü	9e-04	Yoktur
Eğim	Çalı katı örtüşü	2e-04	Yoktur
Eğim	Ot katı örtüşü	2e-04	Yoktur
Eğim	Ağaç boyu	0,0251	Yoktur

Bakının ve eğimin diğer değişkenler ile ilişkisi yoktur (Çizelge 4.2).

Alandan elde edilen veriler JUICE programına aktarılarak sinoptik tablo oluşturulmuştur. Sinoptik tabloda 5 adet küme optimum dağılımı göstermektedir (Şekil 3.8) ve analizleri şu şekildedir;

#### Küme 1

Örnek alan sayısı: 4

Ayırt edici türler: *Acinos alpinus*, *Agrostis capillaris*, *Allium paniculatum s. paniculatum*, *Anthemis cretica s. carpatica*, *Arabis caucasica s. caucasica*, *Asperula involucrata*, *Dactylis glomerata s. glomerata*, *Doronicum bithynicum*, *Epilobium montanum*, *Erysimum sintenisianum*, *Helichrysum graveolens*, *Lamium garganicum s. reniforme*, *Ornithogalum armeniacum*, *Sedum alpestre*, *Sedum pallidum v. pallidum*, *Thymus praecox*, *Verbascum olympicum*.

Sabit türler: *Abies nordmanniana s. bornmuelleriana*; *Vaccinium myrtillus*; *Campanula rapunculus*, *Doronicum orientale*, *Fragaria vesca*, *Galium rotundifolium*, *Lapsana communis*, *Scilla bifolia*, *Veronica chamaedrys*.

Baskın türler: *Abies nordmanniana s. bornmuelleriana*; *Agrostis capillaris*

## Küme 2

Örnek alan sayısı: 42

Ayırt edici türler: *Chamaecytisus pygmaeus*, *Rubus hirtus*, *Sorbus aucuparia*, *Vaccinium myrtillus*; *Campanula rapunculus*, *Digitalis ferruginea*, *Doronicum orientale*, *Epilobium montanum*, *Hieracium leptodermum*, *Myosotis arvensis*, *Scilla bifolia*, *Veronica chamaedrys*.

Sabit türler: ***Abies nordmanniana s. bornmuelleriana***, ***Fagus orientalis***; *Agrostis capillaris*, ***Galium rotundifolium***, *Lamium garganicum s. reniforme*, *Lapsana communis*, *Mycelis muralis*, *Orthilia secunda*, *Verbascum olympicum*.

Baskın türler: *Abies nordmanniana s. bornmuelleriana*, *Fagus orientalis*; *Vaccinium myrtillus*; *Agrostis capillaris*, *Galium rotundifolium*.

## Küme 3

Örnek alan sayısı: 9

Ayırt edici türler: *Fagus orientalis*; *Astragalus glycyphyllos*; *Rubus hirtus*, *Vaccinium myrtillus*; *Calamintha grandiflora*, *Orthilia secunda*, *Ranunculus brutius*.

Sabit türler: ***Abies nordmanniana s. bornmuelleriana***; *Doronicum orientale*, *Galium odoratum*, ***Galium rotundifolium***, *Hieracium leptodermum*, *Monotropa hypopithys*.

Baskın türler: *Abies nordmanniana s. bornmuelleriana*, *Fagus orientalis*.

## Küme 4

Örnek alan sayısı: 5

Ayırt edici türler: *Fagus orientalis*, *Pinus nigra*; *Rubus canescens*; *Campanula rapunculus*, *Clinopodium vulgare*, *Crocus biflorus*, *Crocus chrysanthus*, *Crocus gargaricus s. gargaricus*, *Erodium cicutarium*, ***Fragaria vesca***, *Galium odoratum*, *Lamium garganicum s. reniforme*, *Mycelis muralis*, *Phalaris arundinacea*, *Veronica chamaedrys*.

Sabit türler: ***Abies nordmanniana s. bornmuelleriana***; *Vaccinium myrtillus*; ***Galium rotundifolium***, *Monotropa hypopithys*, *Orthilia secunda*, *Scilla bifolia*.

Baskın türler: *Abies nordmanniana s. bornmuelleriana*, *Fagus orientalis*.

## Küme 5

Örnek alan sayısı: 8

Ayırt edici türler: ***Pinus nigra***, *Populus tremula*; *Monotropa hypopithys*, *Primula vulgaris s. sibthorpii*, *Primula vulgaris s. vulgaris*, *Pteridium aquilinum*, *Pyrola chlorantha*, *Viola canina*.

Sabit türler: ***Abies nordmanniana s. bornmuelleriana***, ***Fagus orientalis***; *Vaccinium myrtillus*; ***Galium rotundifolium***, *Mycelis muralis*, ***Orthilia secunda***, *Scilla bifolia*.

Baskın türler: *Abies nordmanniana s. bornmuelleriana*, *Fagus orientalis*, *Pinus nigra*

Koyu yazı tipi ile yazılmış olan taksonlar, önemli frekans yada fidelity değerine sahip taksonlardır.

Oluşturulan vejetasyon tablosu ile bilim dünyası için yeni bir birlik olan *Hieracio leptodermo-Abietetum bornmuellerianae* (ass.nova) birliği elde edilmiş ve tanımlanmıştır.

Birliğin muhtemel karakteristik ve ayırt edici taksonları; *Abies nordmanniana* (Steven) Spach subsp. *bornmuelleriana* (Mattf) Coode&Cullen, *Fagus orientalis* Lipsky, *Hieracium leptodermum* (Zahn) P. D. Sell & C. West'dir. Bu taksonların yanı sıra *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*, *Hieracium leptodermum*, *Fagus orientalis*, *Galium rotundifolium*, *Veronica chamaedrys*, *Lamium garganicum* subsp. *reniforme*, *Orthilia secunda*, *Vaccinium myrtillus*, *Scilla bifolia* taksonları da alanda yüksek tekrür ile iştirak etmektedir.

Bu birlik, *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*'nın yayılış yaptığı 1400-2000 m yükseltilerinde dağlık alanlarda bulunmaktadır.

Genellikle Kumlu Balçık (KuB) topraklarda yayılış yapmaktadır ancak Balçıklı Kum (BKu) topraklarda da yayılış yapmaktadır. Yayılış yaptığı toprakların diğer özellikleri ise şu şekildedir; ortalama nem miktarı %11,6-%21,3 arasındadır, ortalama higroskopik nem miktarı 0,43-1,14 arasındadır, ortalama pH değeri ise 6,28 ile 6,88 arasında değişim göstererek hafif asitli toprak özelliği taşımaktadır, ortalama iletkenlik değeri 16,7-61,9 arasında değişim göstermektedir.

9 numaralı örnek alan, holotip örnek alanı oluşturmaktadır. Birliğin baskın taksonu olan *A.nordmanniana subsp. bornmuelleriana*'nın örtüşü %25-100 arasındadır ancak genellikle % 60 ve üzerindedir. Birliğin Muhtemel karakteristik türlerinden olan *Hieracium leptodermum*'un örtüşü %1-25 arasında değişmektedir ancak genellikle



%5'dir. Birliğin diğerk muhtemel karakteristik türü olan *Fagus orientalis*'in örtüşü %1-50 arasındadır ancak genellikle %25 civarındadır.

**Birliğin bağı olduğı sintaksonomik birimler ise şunlardır;**

Üst sınıf: *Quercu-Fagea* Fukarek-Fabijanik 1968

Sınıf: *Quercetea pubescentis* (Ober 1948) Doing Kraft. 1955

Ordo: *Quercu-Carpinetalia orientalis* Akman et al., 1980

Alyans: *Buxo-Staphyllion* Quezel, Barbero & Akman 1977

Birlik: *Hieracio leptodermo-Abietetum bornmuellerianae* (ass.nova)

#### 4.2 Öneriler

- Yapılan arazi çalışmalarında çok sayıda yaban hayvanı ayak izine rastlanmıştır, ilerleyen zamanlarda alanda yapılacak arazi çalışmalarında dikkatli olunmalıdır.
- Alanın iklim verileri incelendiğinde Temmuz ve Ağustos aylarında yağışın düştüğü ve sıcaklık seviyesinin arttığı görülmektedir. Bu aylarda su açığının ortaya çıkmasından dolayı alanda yapılan su üretiminin Temmuz ve Ağustos aylarında durdurulması yada minimum seviyeye indirilmesi, alanda bulunan özellikle endemik taksonlar olmak üzere tüm taksonlar için büyük önem arz etmektedir.
- Alanın taşıma kapasitesi gözetmeksizin, yoğun insan baskısı altında kullanılması, alanda bulunan canlılar için olumsuz etki oluşturmaktadır. Taşıma kapasitesinin belirlenmesi ve alandan faydalanmanın plan dahilinde yapılması önerilmektedir.
- Alanda insanlar tarafından kamp alanı vb. şekillerde kullanılan bazı alanlar atıklar nedeniyle yüksek seviyede kirliliğe sahiptir. Bu kirlilik günümüzde ve ilerleyen dönemde gerek yaban hayvanları gerekse bitkiler için ekolojik sorunlara neden olacaktır. Bu ekolojik sorunların önüne geçilebilmesi için alanların temizlenmesi, kullanıma kapatılması yada kontrollü kullanımının sağlanması gerekmektedir.
- Arazi çalışmalarında *Abies* ormanlarında genel olarak kapalılık yüksektir. Bu da tür çeşitliliğinin diğerk alanlara oranla az olmasına neden olmaktadır.

Kapalılığın az da olsa kırılması alana diğer türlerin de gelerek tür çeşitliliğini artıracığı düşünülmektedir.

- Alanda yapılacak ormancılık faaliyetlerinde (Amenajman, silvikültür planları yada yapılacak olağan üstü kesim planlarında bitki sosyolojisi ilişkileri göz önünde bulundurulmalı ve yapılacak kesim çalışmalarında endemik türler için uygun yaşam ortamı korunmalıdır.
- İlerleyen tarihlerde yapılacak çalışmalar ile Türkiye’de yayılış yapan tüm *Abies* taksonları elde edilirse bütün halinde kıyaslama mümkün olacaktır. Bu kıyaslama yardımıyla ekolojik tolerans belirleme imkanı elde edilmiş olabilecektir.
- Tahmini modelleme yöntemleri kullanılarak *Abies*’ler için uygun yetişme ortamlarının belirlenmesi mümkün olacaktır.
- Alanda yapılan ve yüksek sese neden olan etkinlikler doğada stres kaynağı olmaktadır. Bu tür etkinliklerin sayısının azaltılması yada doğaya uygun olarak yapılması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akkemik, Ü.** (2014). *Türkiye'nin doğal-egzotik ağaç ve çalıları*. Ankara: I. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Akman, Y., Ketenoğlu, O., Kurt, F.** (2011). *Vejetasyon Ekolojisi ve Araştırma Metodları*. Ankara: Palme Yayıncılık.
- Akman, Y., & Yurdakulol, E.** (1983). A phytosociological research on the vegetation of the Bolu Mountains, *Seri: C*, (1), 85-109.
- Araştırma alanı (Uludağ'ın) coğrafi konumu**, Erişim: 28 Mart 2019, <http://uludag.tabiat.gov.tr/>
- Arslan, H., Güteryüz, G., Gökçeoğlu, M., Rehder, H.** (1999). Vegetation Mosaic around the Second Center of Tourism Development in the Uludağ Mountain, Bursa, Turkey. *Journal of Botany*, 23, 233-239.
- Braun-Blanquet, J.** (1932). *Plant Sociology* (Translated by Fuller and Conard), New York and London, *Vol. 14* (1), 70-74.
- Braun-Blanquet, J.** (1964). *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Wien, Almanya: Springer-Verlag Yayınları.
- Çelik, S. C.** (2018). *Kandıra (Kocaeli) Florası*, (Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Çepel, N.** (1978). Uludağ Kütlesinin Ekolojik Özellikleri, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri: B*, 28, (2), 15-25.
- Çepel, N.** (1995). *Orman Ekolojisi*. İstanbul: İÜ Orman Fakültesi Yayınları, (3518).
- Darkot, B., & Tuncel, M.** (1981). *Marmara bölgesi coğrafyası*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Türk Kültürünü Araştırma Enstitüsü Yayınları.
- Daşkın, R.** (2008). *Uludağ Florası*, (Doktora tezi). Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Daşkın, R., & Kaynak, G.** (2010a). Vascular flora of the Uludag Mt (Bursa, Turkey) I, *Phytologia Balcanica*, 16 (3), 377-382.
- Daşkın, R., & Kaynak, G.** (2010b). Vascular flora of the Uludag Mt (Bursa, Turkey) II, *Phytologia Balcanica*, 16 (3), 386-411.
- Davis, P. H.** (1965-1985). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 1-9*, Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Davis, P. H., Mill, R. R., Tan, K.** (1988). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 10 (1)*, Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Demir Oral, D.** (2010). *Kasatura Körfezi ile Çevresinin (Kırklareli-Tekirdağ-İstanbul) Flora ve Vejetasyonu*, (Doktora tezi). İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Doğaner, S.** (1991). Dağ turizmine coğrafi bir yaklaşım: Uludağ'da turizm. *Coğrafya Araştırmaları*, 3, 137-157.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N.** (2000). *Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Red Data Book of Turkish Plants)*. Ankara: Barışcan Ofset.
- Erdoğan, E.** (2005). *Katırlı Dağı'nın (Bursa) Florası*, (Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Erdoğan, N., Ketenoğlu, O., Bingöl, Ü. M., Geven, F., Arslan, M.** (2011). Sivrihisar Dağları (Eskişehir/Türkiye) Vejetasyon Tiplerinin Floristik Kompozisyonu Üzerine Bir Araştırma, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 2 (4), 1-11.
- Gülçur, F.** (1974). *Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Yöntemleri*. İstanbul: İÜ Orman Fakültesi Yayınları (201), 225.
- Gülen, İ., Özdönmez, M.** (1987). *Ormancılık Yönetim Bilgisi*. İstanbul: İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları (3442/385).
- Güleryüz, G., Arslan, H., Gökçeoğlu, M., Rehder, H.** (1998). Vegetation Mosaic around the First Center of Tourism Development in the Uludağ Mountain, Bursa-TURKEY, *Journal of Botany*, 22, 317-326.
- Günay, R.** (2001). *Bursa Şehir Florası*, (Yüksek Lisans Tezi) Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Günay, T.** (1993). Orman Yetişme Ortamı Envanteri Konusunun Ormanların Sağlıklı Bir Şekilde Planlanması ve İşletilmesi Açışından Taşıdığı Önem, *I. Ormancılık Şurası Bildirisi*, 1-5.
- Güner, A., & Aslan, S. (Eds.)**. (2012). *Türkiye bitkileri listesi: (damarlı bitkiler)*. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K. H. C.** (2000). *Flora of Tukey and the East Aegean Islands*, 11(2), Edinburgh: Edinburgh University Yayınları.
- Güner, Ö.** (2012). *Ulus Dağı (Balıkesir) Florası*, (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Hennekens, S. M.** (1996). *TURBO (VEG). Software package for input, processing, and presentation of phytosociological data. User's guide*. Lancaster, Wageningen & Lancaster University Yayınları.
- Irmak, A., Gülçur, F.** (1964). Uludağ Granit Anataşı Üzerinde Gelişmiş Olan Bazı Toprak Profillerinde Etüdler, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: A*, 1-14.
- IUCN Red List.** Erişim: 11.06.2019, [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).
- İnal, S.** (1969). *Ormancılık Politikası Ders Notları*. Rota Baskı.
- Kantarıcı, M. D.** (1980). *Belgrad Ormanı Toprak Tipleri ve Orman Yetişme Ortamı Birimlerinin Haritalanması Esasları Üzerine Araştırmalar*. İstanbul, İstanbul Üniversitesi Yayınları, (2636).
- Kantarıcı, M.D.** (2000). *Toprak İلمي*. İstanbul, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, (462).

- Karaca, N.** (2006). *Bursa Kent Ormanı'nın Florası ve Vegetasyonu*, (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Karagiannakidou, V. & Kokkini, S.** (1987). The Flora of Mount Menikion in North East Greece, *Journal of Phytion (Austria)*, 27 (2), 267-283.
- Kavgacı, A., Carni, A., Silc, U.** (2008). Bitki Sosyolojisi Çalışmalarında Kullanılan Sayısal Metotlar ve Bazı Bilgisayar Programları, *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri A*, (2), 188-201.
- Ketenoglu, O., Tug, G. N., Bingol, U., Geven, F., Kurt, L., & Guney, K.** (2010). Synopsis of syntaxonomy of Turkish forests, *Journal of Environmental Biology*, 31 (1), 71-80.
- Kılınç, M.** (2005). *Bitki Sosyolojisi (Vegetasyon Bilimi)*. Ankara: Palme Yayıncılık.
- Köse, M.** (2015). *Hereke (Kocaeli) Florası*, (Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Lepš, J., & Šmilauer, P.** (1999). *Multivariate Analysis of Ecological Data Using CANOCO*, İngiltere: Cambridge University Press.
- Mayr, H.** (1909). *Waldbau auf naturge setzlicher grundlage*. Berlin: Paul Parey, Verlag.
- Maarel, Van der, E., Franklin, J.** (2013). *Vegetation Ecology*. İngiltere: Wiley-Blackwell Publishing, Oxford.
- Mucina, L., Bültmann, H., Dierßen, K., Theurillat, J. P., Raus, T., Čarni, A., Šumberová, K., Willner, W., Dengler, J., Gavilán García, R., Chytrý, M., Hájek, M., Di Pietro, R., Iakushenko, D., Pallas, J., J.A. Daniëls, F., Bergmeier, E., Santos Guerra, A., Ermakov, N., Valachovič, M., H.J. Schaminée, J., Lysenko, T., P. Didukh, Y., Pignatti, S., S. Rodwell, J., Capelo, J., E. Weber, H., Solomeshch, A., Dimopoulos, P., Aguiar, C., M. Hennekens, S., Tichý, L. & Chytrý, M.** (2016). Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities, *Applied Vegetation Science*, 19, 3-264.
- Övünç, A.** (1997). *Karadağ'ın (Karacabey/Bursa) Florası*, (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Özel, N.** (1999). Kaz Dağları Orman Vegetasyonu Üzerine Fitososyolojik ve Fitoekolojik Araştırmalar, *Orman Bakanlığı Yayın NO 77*, ISSN 1300-9508.
- Özen, F.** (2010). Yeniköy (Bursa) Higrofil, Orman ve Maki Vegetasyonunun Sinekolojik ve Sintaksonomik Analizi, *Ekoloji Dergisi*, 19 (76), 50-64.
- Öztürk, M.** (2010). Uludağ (Zirve) ve Bursa Meteoroloji İstasyonlarının Karşılaştırmalı İklimi, *Türk Coğrafya Dergisi*, (55), 13-24.
- Özyiğit, S.** (2003). *Büyükada'nın (İstanbul) Vegetasyonu*, (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Raunkiaer, C.** (1934). *The life forms of plants and statistical plant geography; being the collected papers of C. Raunkiaer*. İngiltere: Oxford.
- Rehder, H., Gökçeoğlu M., Gebauer, G., Güleriyüz, G.** (1994). Die Vegetation des Uludağ-Gebirges (Anatolien), *Journal of Phytocoenologia*, 24, 167-192.

- Sezer, Y.** (2006). *Şile ve Civarının (İstanbul) Flora ve Vegetasyonu*, (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Selçuk, H.** (1965). *Vejetasyon Bilgisi Pratiği. Seri, 5*. Ankara: Orman Genel Müdürlüğü.
- Şekerciler, F.** (2015). *Kıbrıs-Karpaz Yarımadası'nın Vegetasyonunun Bitki Ekolojisi ve Bitki Sosyolojisi Yönünden Araştırılması*, (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Soykan, B., & Köse, S.** (1993). Türkiye'de Uygulanan Orman Envanterinin Temel Sorunları ve Çözüm Önerileri, *I. Ormancılık Şurası*, (ss. 305-311). Ankara : O.G.M, Kasım 1-5.
- Terzioğlu, S.** (1998). *Uzungöl (Trabzon-Çaykara) ve Çevresinin Flora ve Vegetasyonu*, (Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Tichý, L.** (2002). JUICE, software for vegetation classification. *Journal of vegetation science*, 13 (3), 451-453.
- Türe, C. & Tokur, S.** (2000). The Flora of the Forest Series of Yirce-Bürmece-Kömürsu and Muratdere (Bilecik-Bursa, Turkey), *Journal of Botany*, 24, 47-66.
- Yarçı, C.** (1991). *Demirköy (Kırklareli) ve Civarının Flora ve Vegetasyonu*, (Doktora tezi). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

## EKLER

**EK A:** *Hieracio leptodermo-Abietetum bornmuellerianae* (ass.nova) birliği tablosu.



Çizelge A.1 : *Hieracio leptodermo-Abietetum bornmuellerianae* (ass.nova) birliği.

Örnek Alan No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Alan (m <sup>2</sup> )	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Yükseklik (m)	1443	1606	1592	1730	1707	1674	1649	1709	1717	1720	1783	1729	1793	1723	1677	1731	1663	1646	1627	1685	1744	1747	1657
Bakı	KB	KD	KD	K	KB	KD	K	KD	K	GB	KB	GB	KB	KB	GB	GB	B	GB	B	B	KB	KB	KB
Eğim (%)	6	45	11	20	41	33	12	9	37	18	22	6	27	11	28	9	11	24	7	14	13	26	7
Ağaç örtüşü (%)	80	70	65	70	70	70	75	70	70	60	66	81	75	75	70	60	60	70	55	70	70	80	60
Ağaç boyu (m)	12	11	13	14	13	13	13	12	12	12	13	13	11	13	12	13	13	13	12	13	12	15	17
Çalı Örtüşü (%)	0	26	35	51	36	31	36	45	0	6	55	0	15	25	2	26	13	7	1	26	12	3	55
Ot Örtüşü (%)	15	55	57	52	50	12	14	35	30	42	50	22	27	20	40	45	60	42	67	20	22	10	35
Ot Boyu (cm)	14	20	25	15	20	14	19	21	15	16	24	14	13	15	12	16	17	15	18	17	16	16	18

Birliğin Muhtemel Karakteristik ve Avırt Edici Taksonları

<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>bornmuelleriana</i>	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4
<i>Fagus orientalis</i>	2	.	+	2	2	2	2	2	2	.	3	2	2	2	2	.	.	2	.	2	.	3	.	
<i>Hieracium leptodermum</i>	.	+	1	1	+	+	1	+	+	1	2	.	1	+	+	r	1	+	1	+	+	.	.	
<u><i>Quercus-Fagea</i> listi sınıfı karakteristikleri</u>	.	.	.	+	+	1	.	1	+	.	+	.	1	.	1	.	2	1	1	.	.	.	1	
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	+	.	+	+	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	+	1	.	.	1	
<i>Lamium garganicum</i> subsp. <i>reniforme</i>	.	+	.	+	+	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	+	1	.	.	+	
<i>Mycelis muralis</i>	.	1	+	+	+	+	1	.	+	.	1	1	.	.	.	1	1	.	.	+	+	.	+	
<i>Doronicum orientale</i>	.	.	+	+	1	1	+	1	1	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	
<i>Lapsana communis</i>	.	.	.	.	2	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	
<i>Epilobium montanum</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	



**Çizelge A.1 (devam) : Hieracio leptodermo-Abietetum bornmuellerianae (ass.nova) birliği.**

Örnek Alan No	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
Alan (m <sup>2</sup> )	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Yükseklik (m)	1608	1629	1648	1701	1830	1871	1874	1915	1893	1693	1680	1636	1645	1638	1709	1767	1759	1745	1738	1757	1756	1939	1961	1973
Bakı	KB	KD	KD	K	KD	K	KD	KD	K	D	D	B	KB	B	GB	KD	K	D	KB	KD	KD	KB	D	KD
Eğim (%)	13	6	16	9	13	10	14	27	38	6	10	12	11	9	8	11	8	15	38	24	27	14	8	8
Ağaç örtüşü (%)	70	75	65	75	70	65	65	60	85	60	65	80	80	80	75	85	80	60	75	90	70	70	45	80
Ağaç boyu (m)	13	14	15	11	11	11	12	11	12	10	12	11	12	11	11	11	12	10	12	12	12	10	10	12
Çalı Örtüşü (%)	31	6	1	21	4	1	5	3	0	57	31	3	5	6	2	5	8	45	21	6	17	0	0	2
Ot Örtüşü (%)	22	13	50	10	26	40	35	45	10	55	50	12	7	10	27	6	9	35	20	5	24	25	90	8
Ot Boyu (cm)	18	16	15	13	14	12	14	17	17	18	17	14	16	14	15	14	14	18	15	13	15	21	40	15

Birliğin Muhtemel Karakteristik ve Ayırt Edici Taksonları

<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>bornmuelleriana</i>	4	5	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	5	
<i>Fagus orientalis</i>	.	.	.	2	2	2	2	2	3	2	.	3	3	3	.	3	2	2	2	3	3	2	.	.	.	
<i>Hieracium leptodermum</i>	+	+	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	+	.	+	.	r	.	.	+	1	+	.	.	.	
<u><i>Quercus-Fagea</i> üst sınıfı karakteristikleri</u>																										
<i>Veronica chamaedrys</i>	1	1	1	.	1	.	.	2	.	+	1	1	.	.	1	.	1	+	.	.	.	.	1	.	.	
<i>Lamium gargaricum</i> subsp. <i>reniforme</i>	+	.	.	.	.	.	+	2	.	.	+	r	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	+	r	
<i>Mycelis muralis</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Doronicum orientale</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2	.	
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Lapsana communis</i>	.	.	r	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	1	.	
<i>Epilobium montanum</i>	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

**Çizelge A.1 (devam) : Hieracio leptodermo-Abietetum bornmuellerianae (ass.nova) birliği.**

Örnek Alan No	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	
Alan (m <sup>2</sup> )	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	
Yükseklik (m)	1960	1949	1900	1677	1671	1671	1718	1741	1852	1432	1438	1447	1440	1458	1472	1544	1568	1545	1547	1552	1521	
Bakı	GB	K	KD	KD	B	B	B	KB	B	GB	B	K	KB	B	KB	KB	KB	K	GB	KB	B	
Eğim (%)	7	19	9	15	14	13	13	11	7	8	8	10	7	6	15	12	15	14	11	9	10	
Ağaç örtüşü (%)	55	65	75	90	60	60	70	80	70	85	70	95	80	80	70	70	90	95	92	85	75	
Ağaç boyu (m)	9	10	10	11	11	12	11	12	12	11	11	12	11	11	12	13	12	9	12	9	11	
Çalı Örtüşü (%)	0	1	10	6	45	60	45	5	9	0	0	0	0	0	10	1	0	1	0	8	2	
Ot Örtüşü (%)	50	45	25	3	50	40	20	13	17	10	35	3	15	15	20	30	10	2	3	8	30	
Ot Boyu (cm)	21	21	15	14	20	30	16	14	13	12	20	15	16	12	25	13	14	13	12	14	17	
<b>Birliğin Muhtemel Karakteristik ve Ayırt Edici Taksonları</b>																						
<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>bornmuelleriana</i>	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	3	2	3	2	4	4	4	5	5	5	4	68
<i>Fagus orientalis</i>	.	.	2	3	.	.	2	.	.	2	2	3	3	.	2	2	3	.	2	.	2	45
<i>Hieracium leptodermum</i>	.	.	+	.	1	.	r	r	+	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	36
<b><u>Quercus-Fagea üst sınıfı karakteristikleri</u></b>																						
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	1	.	1	.	1	.	1	.	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.	1	33
<i>Lanium garganicum</i> subsp. <i>reniforme</i>	+	+	+	.	.	.	.	+	r	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	33
<i>Mycelis muralis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	.	.	1	1	1	.	+	.	.	.	1	26
<i>Doronicum orientale</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18
<i>Fragaria vesca</i>	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	+	.	r	.	r	r	r	.	.	.	r	15
<i>Lapsana communis</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	14
<i>Epilobium montanum</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	r	.	.	.	.	.	.	.	+	+	7

















**Çizelge A.1 (devam) : Hieracio leptodermo-Abietetum bornmuellerianae (ass.nova) birliği.**

<u>Crataego-Fagion ahyansı karakteristikleri</u>	4	5	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	5		
<i>Abies nordmanniana</i> subsp. bornmuelleriana	.	.	.	2	2	2	2	2	3	2	.	3	3	3	.	3	2	2	3	2	.	
<i>Fagus orientalis</i>	+	.	.	r	r	r	r	+	.	.	.	.	.	.	+	.	r	+	r	.	.	
<u>Carpino-Acerion ahyansı karakteristikleri</u>																						
<i>Digitalis ferruginea</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	
<i>Asperula involucrata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	
<u>Castaneo-Carpinion ahyansı karakteristikleri</u>																						
<i>Fagus orientalis</i>	.	.	.	2	2	2	2	2	3	2	.	3	3	3	.	3	2	2	2	3	2	.
<u>Hordeion leporini ahyansı karakteristikleri</u>																						
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. glomerata	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Pino-Cistion laurifolii ahyansı karakteristikleri</u>																						
<i>Pinus nigra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<u>Thlaspion papilloso ahyansı karakteristikleri</u>																						
<i>Scilla bifolia</i>	2	2	2	1	1	1	2	2	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.
<u>Vaccinio myrtilli-Rhododendron caucasici ahyansı karakteristikleri</u>																						
<i>Vaccinium myrtilus</i>	3	2	+	2	2	.	2	.	.	4	3	1	2	2	.	2	2	4	2	2	2	.
<u>İstirakçılar</u>																						
<i>Campanula rapunculus</i>	+	.	1	r	1	+	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Agrostis capillaris</i>	1	.	2	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	2	.	1	1	5
<i>Verbascum olympicum</i>	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	1
<i>Doronicum bitlynicum</i>	.	.	.	.	.	.	+	1	1	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	2	1
<i>Pyrola chlorantha</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

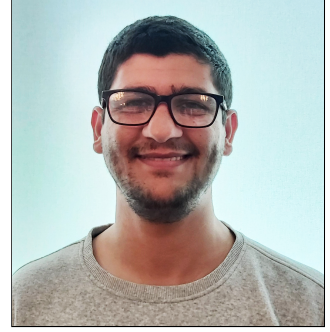








## ÖZGEÇMİŞ



**Ad-Soyad** : Seydi Ahmet KAVAKLI  
**Doğum Tarihi ve Yeri** : 16.08.1992/Sandıklı  
**E-posta** : seydiahmet.kavakli@btu.edu.tr

### ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2016, Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü

### MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

- Bursa Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü/Araştırma Görevlisi. 2018-...