

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

139193

**ARTVİN GENYA DAĞI ORMAN YETİŞME ORTAMI BİRİMLERİNİN
AYRILAMASI VE HARİTALANMASI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR
(ARTVİN ORMAN İŞLETME ŞEFLİĞİ ÖRNEĞİ)**

Orm. Müh. Alkan GÜNLÜ

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünce

“Orman Yüksek Mühendisi”

Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 12.08.2003

Tezin Savunma Tarihi : 27.08.2003

139193

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Lokman ALTUN

Jüri Üyesi : Prof. Dr. H. Zeki KALAY

Jüri Üyesi : Doç. Dr. İlhan DENİZ

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Yusuf AYVAZ

Trabzon 2003

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

ÖNSÖZ

Bu araştırma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Öncelikle yüksek lisans tez konumun belirlenmesi ve çalışmalarımın yürütülmesinde bana yol gösteren, çalışmaları şekil, içerik ve kaynak olarak yönlendiren ve her konuda destek olan, tez danışmanı Sayın Hocam Yrd. Doç. Lokman ALTUN'a sonsuz şükranlarımı sunarım. Ayrıca çalışmanın yürütülmesi sırasında yardımlarını esirgemeyen sayın Hocam Prof. Dr. H. Zeki KALAY ve Sayın Hocam Prof. Dr. Emin Zeki BAŞKENT 'e müteşekkirim.

Tez çalışması boyunca bana sürekli destek sağlayan, çalışmalarına yön verip ilgilerini esirgemeyen Arş. Gör. Murat YILMAZ ve Orman Yük. Müh. Ayhan USTA'ya ayrı ayrı teşekkür ederim.

Bitki toplumlarının oluşturulması ve Veyetasyon haritasının yapılmasında yardımlarını esirgemeyen KTÜ Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü Orman Botaniği Anabilim Dalı Öğretim Elemanı Doç. Dr. Salih TERZİOĞLU'na ayrıca teşekkür ederim.

Arazi çalışmasında, birlikte çalıştığımız Araştırma Görevlileri; Turan SÖNMEZ'e, Hacı Ahmet YOLASIĞMAZ'a, Günay ÇAKIR'a, İlker ERCANLI'ya, Sedat KELEŞ'e, Uzeyir KARAHALİL'e ve Mehmet KÜÇÜK'e ayrı ayrı teşekkür ederim.

Toprak analizlerinin yapılması aşamasında yardımlarını esirgemeyen, Arş. Gör. Engin GÜVENDİ'ye, Arş. Gör. Saliha ÜNVER'e ve Orman müh. Deniz GÜNEY'e ayrı ayrı teşekkür ederim.

Tezimize ilgili haritaların yapılmasında yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Ali İhsan KADIOĞULLARI'na, İngilizce özet kısmının yazılmasında yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. İdris DURUSOY'a, tezimin yazım aşamasında yardımlarını esirgemeyen Orman Müh. Canan GENÇ'e, Orman Müh. Nuray ÖZKARA'ya ve isimlerini saymadığım diğer arkadaşlarıma ayrı ayrı teşekkür ederim.

Alkan GÜNLÜ
Trabzon, 2003

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	VII
SUMMARY.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	XI
SİMGELER DİZİNİ.....	XVII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Literatür Özeti.....	4
1.3. Araştırma Alanının Genel Tanıtımı.....	5
1.3.1. Konum.....	5
1.3.2. İklim.....	8
1.3.2.1. Sıcaklık.....	9
1.3.2.2. Yağış.....	9
1.3.2.3. İklim Tipi.....	10
1.3.2.3.1. Thornthwaite Yöntemi.....	10
1.3.3. Anakaya ve Jeolojik Yapı.....	15
1.3.4. Toprak Yapısı.....	18
1.3.4.1. Andezit-Bazalt Anakayasından Oluşan Topraklar.....	18
1.3.4.2. Granit Anakayasından Oluşan Topraklar.....	18
1.3.4.3. Riyodasit Anakayasından Oluşan Topraklar.....	19
1.3.5. Araştırma Alanındaki Orman Toplulukları.....	20
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	21
2.1. Materyal.....	21
2.2. Yöntem.....	21
2.2.1. Hazırlık Aşamasında Yapılan Çalışmalar.....	21
2.2.2. Arazi Aşamasında Yapılan Çalışmalar.....	22
2.2.2.1. Özel Konum Etmenlerinin Belirlenmesi.....	23

2.2.2.1.1. Yeryüzü Şekli (Reliyef) Etmeninin Belirlenmesi.....	24
2.2.2.1.2. Bakı Etmeninin Belirlenmesi	24
2.2.2.1.3. Denizden Yükseklik Etmeninin Belirlenmesi	25
2.2.2.1.4. Kır Alan Eğim Etmeninin Belirlenmesi.....	25
2.2.2.1.5. Komşu Çevre Etmeninin Belirlenmesi	26
2.2.2.2. Toprak Özelliklerinin Belirlenmesi	26
2.2.2.2.1. Dış toprak Durumunun Belirlenmesi.....	27
2.2.2.2.2. Humus Tipleri ve Organik Tabakaların Belirlenmesi	27
2.2.2.2.3. Toprak Katmanlarının Ayrılması ve Bunlara ilişkin Özellikler.....	28
2.2.2.2.3.1 Toprak Bağlılığı.....	28
2.2.2.2.3.2. Toprak Taşlılığı	28
2.2.2.2.3.3. Toprak Nemi (Suyu)	29
2.2.2.2.3.4. Topraktaki Kök Yayılışı.....	29
2.2.2.2.4. Toprak Derinliği	29
2.2.2.2.5. Toprağın Boşaltım Süzekliliği.....	30
2.2.2.3. Bitki Örtüsü ve Bitki Toplularının Belirlenmesi.....	30
2.2.2.3.1. Toplumlaşma Durumu	31
2.2.3. Deneysel (Laboratuvar) Yöntemleri.....	32
2.2.3.1. Toprak Örneklerinin Analize Hazırlanması	32
2.2.3.2. Laboratuvar Analizleri	32
2.2.3.2.1. Toprak Neminin (Suyunun) Belirlenmesi.....	32
2.2.3.2.2. İnce Toprak Miktarının Belirlenmesi	33
2.2.3.2.3. Taşlılık Oranı (İskelet İçeriği)'nın Belirlenmesi.....	33
2.2.3.2.4. Toprağın Kum, Toz, Kil oranları ve Toprak Türünün Belirlenmesi	33
2.2.3.2.5. Faydalanılabilir Su Kapasitesinin Belirlenmesi	33
2.2.3.2.6. Organik Maddenin Belirlenmesi	34
2.2.3.2.7. Toprak (pH) Değerinin Belirlenmesi.....	34
2.2.4. Değerlendirme (Büro) Aşamasında Yapılan Çalışmalar.....	34
2.2.4.1. Konum Etmenlerinin Değerlendirilmesi ve Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Belirlenmesi	35
2.2.4.2. Toprak Özelliklerinin Değerlendirilmesi ve Ekolojik Toprak Dizilerinin Ayrılması .	37
2.2.4.3. Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Ayrılması	
2.2.4.4. Bitki Örtüsü ve Orman toplularına İlişkin Değerlendirme	42

2.2.4.4.1. Orman Ağaç ve Çalı Türlerinin yükselti-İklim Kuşaklarına Göre Dağılışı.....	43
2.2.4.5. Ekolojik Toprak Dizileri, Orman Yetiştirme Ortamı Birimleri, Bitki toplulukları ve Verimlilik Haritalarının Çizilmesi	43
3. BULGULAR.....	44
3.1. Özel Konum Etmenlerine İlişkin Bulgular	44
3.1.1. Yeryüzü Şekli (Reliyef) Etmenine İlişkin Bulgular	44
3.1.2. Bakı Etmenine İlişkin Bulgular	56
3.1.3. Yükseltiye İlişkin Bulgular	66
3.1.4. Eğim Etmenine İlişkin Bulgular	68
3.2. Toprak Etmenine İlişkin Bulgular.....	83
3.2.1. Anakayaya İlişkin Bulgular	83
3.2.2. Dış Toprak Durumuna İlişkin Bulgular.....	87
3.2.3. Humus Tipleri ve Organik Tabakalara İlişkin Bulgular	89
3.2.4. Toprak Katmanlarına İlişkin Bulgular.....	90
3.2.4.1. Bağlılığa İlişkin Bulgular.....	90
3.2.4.2. Taşlılığa (İskelete) İlişkin Bulgular	90
3.2.4.3. Kök Sayısına İlişkin Bulgular	92
3.2.5. Toprağın Boşaltım Durumuna İlişkin Bulgular	92
3.2.6. Toprak Derinliğine İlişkin Bulgular	93
3.2.7. Ekolojik Toprak Dizilerine İlişkin Bulgular	96
3.2.7.1. Pek Derin-Orta Taşlı Andezit-Bazalt Kumlu Killi Balçık Toprakları.....	98
3.2.7.2. Orta Derin-Çok Taşlı Andezit-Bazalt Kumlu Killi Balçık Toprakları.....	98
3.2.7.3. Derin-Çok Taşlı Andezit-Bazalt Kumlu Killi Balçık Toprakları.....	99
3.2.7.4. Pek Derin-Çok Taşlı Andezit-Bazalt Kumlu Killi Balçık Toprakları	99
3.2.7.5. Orta Derin-Çok Taşlı Riyodasit Kumlu Killi Balçık Toprakları.....	100
3.2.7.6. Derin-Çok Taşlı Riyodasit Kumlu Killi Balçık Toprakları	100
3.2.7.7. Pek Derin-Çok Taşlı Riyodasit Kumlu Killi Balçık Toprakları.....	100
3.2.7.8. Derin-Çok Taşlı Granit Kumlu Killi Balçık Toprakları	101
3.2.7.9. Pek Derin-Çok Taşlı Granit Kumlu Killi Balçık Toprakları	101
3.2.7.10. Pek Derin-Orta Taşlı Andezit-Bazalt Killi Balçık Toprakları	102
3.2.7.11. Derin-Çok Taşlı Andezit-Bazalt Killi Balçık Toprakları	102
3.2.7.12. Pek Derin-Çok Taşlı Andezit-Bazalt Killi Balçık Toprakları.....	102
3.2.7.13. Derin-Çok Taşlı Riyodasit Killi Balçık Toprakları	103

3.2.7.14. Pek Derin-Çok Taşlı Riyodasit Killi Balçık Toprakları	103
3.2.7.15. Derin-Çok Taşlı Andezit-Bazalt Kumlu Balçık Toprakları	103
3.2.7.16. Pek Derin-Çok Taşlı Andezit-Bazalt Kumlu Killi Balçık Topraklar	104
3.3. Bitki Örtüsü ve Bitki Toplularına İlişkin Bulgular	104
3.4. Yetiştirme Ortamı Birimlerine İlişkin Bulgular	105
3.5. Aktüel Verimliliğe İlişkin Bulgular	106
3.5.1. Aktüel Verimlilik Sınıfları	106
3.5.2. Faydalı Su Kapasitesi – Üst Boy İlişkisi	109
3.5.3. Yükselti Kuşakları – Faydalı Su Kapasitesi ve Üst Boy İlişkisi	110
4. TARTIŞMA	112
4.1. Yeryüzü (Reliyef) Etmenine İlişkin Bulguların Tartışılması	112
4.2. Bakı Etmenine İlişkin Bulguların Tartışılması	114
4.3. Yükselti Kuşaklarına İlişkin Bulguların Tartışılması	117
4.4. Eğim Etmenine İlişkin Bulguların Tartışılması	119
4.5. Toprak Özelliklerine İlişkin Bulguların Tartışılması	120
4.5.1. Anakaya	120
4.5.2. Humus	122
4.5.3. Dış Toprak Hali	123
4.5.4. Toprak Derinliği	123
4.5.5. Toprak Taşlılığı (İskelet İçeriği)	124
4.5.6. Köklenme Derinliği	125
4.5.7. toprağın Boşaltım Süzekliliği	125
4.5.8. Toprakların Faydalanılabilir Su Kapasitesi	126
4.5.9. Ekolojik Toprak Dizileri	127
4.6. Bitki Örtüsü ve Orman Toplularına İlişkin Bulguların Tartışılması	127
4.7. Orman Yetiştirme Ortamlarına İlişkin Bulguların Tartışılması	128
5. SONUÇLAR	131
6. ÖNERİLER	133
7. KAYNAKLAR	135
8 EKLER	139
ÖZGEÇMİŞ	

ÖZET

Bu çalışma, Artvin Orman İşletme Müdürlüğü Merkez Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer alan Genya dağının orman yetişme ortamı birimlerinin ayrılması ve haritalanması için esas alınacak ölçütlerin neler olduğu araştırılmıştır.

Araştırma kapsamında, araziye sistematik örnekleme yöntemine göre aktarılan 112 adet örnek alan noktasında konum, toprak ve iklim etmenleri belirlenmiştir. Arazi ve laboratuvar çalışmaları ile belirlenen etmenlerden yükselti, bakı, eğim, arazi yüzü şekli gibi fizyografik etmenler; fizyolojik toprak derinliği, toprak taşlılığı ve toprakların faydalı su kapasitesi gibi edafik etmenlerin orman yetişme ortamı birimlerinin ayrılmasında en fazla etkili etmenler olduğu anlaşılmıştır. Bu nedenle belirtilen etmenler araştırma alanına ait orman yetişme ortamı birimlerinin ayrımında ayırım ölçütü olarak ele alınmışlardır. Araştırma alanı için yapılan iklim analizlerinde su açığı görülmesi nedeniyle orman yetişme ortamları su-hava ekonomisine göre ayrılmışlardır.

Sonuç olarak araştırma alanında, 16 adet ekolojik toprak serisi ve yukarıda ayırım ölçütü olarak ele alındığı belirtilen etmenlerin en az bir tanesi bakımından farklılık gösteren 68 adet orman yetişme ortamı biriminin ayrımı yapılmış ve buna ilişkin harita düzenlenmiştir. Yapılan ayrıma göre kuru, tazece, taze, nemli, kurak ve yarı kurak olmak üzere araştırma alanının 6 ana orman yetişme ortamından oluştuğu ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Orman Yetiştirme Ortamı, Ekolojik Toprak Serileri, Fizyolojik Toprak Derinliği, Toprak Derinliği, Toprak Taşlılığı, Faydalı Su Kapasitesi

SUMMARY

The Research on Distinguishing and Mapping of Forest Site Unity in Artvin-Genya Mountain (Artvin Forest Administration Chief Office Sample)

This study, investigates the criteria for site classification and mapping for Genya Mountain located in central Management District in Artvin State Forest Enterprise.

In this study, 112 sample plots were taken systematically to determine physiographic, edaphic and climatic factors. Among the factors gathered in field and laboratory studies, physical factors such as elevation, aspect, slope and edaphic factors such as physiographic soil depth, soil skeleton and water holding capacity of soil were found to be the most effective factors to distinguish forest site group forest site unity.

In conclusion, 16 different ecological soil series were determined. Also 68 different forest site unity differentiated regarding at least one of the factors mentioned above and the sites were mapped. According to the water regime of the sample plots, 6 forest site group (dry, moderate fresh, fresh, moist, arid and sub-arid) were distinguished.

Key Words: Forest Site Unity, Ecological Soil Series, Water Holding Capacity, Physical Soil Depth, Soil Skeleton

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Araştırma alanının coğrafi konumu ve örnek noktalar.....	7
Şekil 2. Thornthwaite yöntemine göre I. yükselti iklim kuşağının su dengesi grafiği	11
Şekil 3. Thornthwaite yöntemine göre II. yükselti iklim kuşağının su dengesi grafiği	12
Şekil 4. Thornthwaite yöntemine göre III. yükselti iklim kuşağının su dengesi grafiği	13
Şekil 5. Thornthwaite yöntemine göre IV. yükselti iklim kuşağının su dengesi grafiği.....	14
Şekil 6. Araştırma alanının jeolojik yapısı	17
Şekil 7. Orman toplumlarının yükselti iklim kuşaklarına göre dağılımı.....	20
Şekil 8. Araştırma alanında yayılış gösteren Ladin büklerinden bir görünüm.....	23
Şekil 9. Ladin büküne özgü toprak kesiti (FSK: 83.96 mm, ETS: XIV).....	27
Şekil 10. Kayın büküne özgü toprak kesiti (FSK: 109.46 mm, ETS: I).....	27
Şekil 11. Az ve orta eğim sınıfında diğer konum etmenlerine göre orman yetişme ortamları.....	40
Şekil 12. Dik, çok dik ve sarp eğim sınıfında diğer konum etmenlerine göre orman yetişme ortamları.....	40
Şekil 13. Yükselti ile faydalanılabilir su kapasitesi değerleri arasındaki ilişki (Ladin).....	67
Şekil 14. Yükselti ile faydalanılabilir su kapasitesi değerleri arasındaki ilişki (Kayın)	68
Şekil 15. Taşlılık oranı ile faydalanılabilir su kapasitesi değerleri arasındaki ilişki (Ladin)	91
Şekil 16. Taşlılık oranı ile faydalanılabilir su kapasitesi değerleri arasındaki ilişki (Kayın)	91
Şekil 17. Fizyolojik toprak derinliği ile faydalanılabilir su kapasitesi değerleri arasındaki ilişki (Ladin).....	94

Şekil 18. Fizyolojik toprak derinliği ile faydalanılabilir su kapasitesi değerleri arasındaki ilişki (Kayın).....	94
Şekil 19. Fizyolojik toprak derinliğine bağlı olarak aktüel verimliliğin değişimi (Ladin).....	95
Şekil 20. Fizyolojik toprak derinliğine bağlı olarak aktüel verimliliğin değişimi (Kayın).....	95
Şekil 21. Yaş-üst boy ilişkisi ve verimlilik sınıfları (Ladin).....	107
Şekil 22. Yaş-üst boy ilişkisi ve verimlilik sınıfları (Kayın).....	108
Şekil 23. Faydalanılabilir su kapasitesi ile üst boy arasındaki ilişki (Ladin).....	109
Şekil 24. Faydalanılabilir su kapasitesi ile üst boy arasındaki ilişki (Kayın).....	109
Şekil 25. Ladine ilişkin yükselti kuşağı-ortalama üst boy ve ortalama faydalanılabilir su kapasitesi arasındaki ilişki.....	110
Şekil 26. Kayına ilişkin yükselti kuşağı-ortalama üst boy ve ortalama faydalanılabilir su kapasitesi arasındaki ilişki.....	111
Ek Şekil 1. Araştırma alanına ilişkin yükselti kuşakları haritası.....	183
Ek Şekil 2. Araştırma alanına ilişkin eğim sınıfları ve yükselti kuşakları haritası.....	184
Ek Şekil 3. Araştırma alanına ilişkin ekolojik toprak dizileri haritası.....	185
Ek Şekil 4. Araştırma alanına ilişkin vejetasyon haritası.....	186
Ek Şekil 5. Araştırma alanına ilişkin orman yetişme ortamı birimleri haritası.....	187
Ek Şekil 6. Yetişme ortamı özellikleri ve verimlilik sınıfları haritası.....	188

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1. Artvin meteoroloji istasyonunun (628 m) 1980-2001 yıllarına özgü meteoroloji ölçüm değerleri	8
Çizelge 2. Thornthwaite yöntemine göre I. yükselti iklim kuşağının su dengesi (900 m)	11
Çizelge 3. Thornthwaite yöntemine göre II. yükselti iklim kuşağının su dengesi (1200 m)	12
Çizelge 4. Thornthwaite yöntemine göre III. yükselti iklim kuşağının su dengesi (1500 m)	13
Çizelge 5. Thornthwaite yöntemine göre IV. yükselti iklim kuşağının su dengesi (1815 m) ...	14
Çizelge 6. Yamaç üst kenarından olan uzaklığa göre yeryüzü şekli	24
Çizelge 7. Eğim sınıfları	25
Çizelge 8. Toprakların taşlılığa göre sınıflandırılması	29
Çizelge 9. Ekolojik toprak dizilerinin ortalama faydalanılabilir su kapasiteleri	38
Çizelge 10. Yeryüzü yüzü şekline göre örnek noktaların dağılımı	44
Çizelge 11. I.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların yeryüzü şekli sınıflarına göre dağılımı	45
Çizelge 12. II.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların yeryüzü şekli sınıflarına göre dağılımı	45
Çizelge 13. III.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların yeryüzü şekli sınıflarına göre dağılımı	46
Çizelge 14. IV.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların yeryüzü şekli sınıflarına göre dağılımı	46
Çizelge 15. I.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların yeryüzü şekli-taşlılık sınıfına göre dağılımı	47
Çizelge 16. II.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların yeryüzü şekli-taşlılık sınıfına göre dağılımı	48
Çizelge 17. III.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların yeryüzü şekli-taşlılık sınıfına göre dağılımı	49
Çizelge 18. IV.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların yeryüzü şekli-taşlılık sınıfına göre dağılımı	50
Çizelge 19. I.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların yeryüzü şekli-derinlik sınıfına göre dağılımı	51
Çizelge 20. II.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların yeryüzü şekli-derinlik sınıfına göre dağılımı	52
Çizelge 21. III.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların yeryüzü şekli-derinlik sınıfına göre dağılımı	53

Çizelge 22. IV.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların yeryüzü şekli-derinlik sınıfına göre dağılımı	54
Çizelge 23. Yeryüzü şekline göre verimlilik sınıflarının dağılımı	55
Çizelge 24. Araştırma alanındaki örnek noktaların bakı sınıflarına göre dağılımı	56
Çizelge 25. Araştırma alanındaki örnek noktaların bakı öbeği-verimlilik sınıfına göre dağılımı	57
Çizelge 26. I.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların bakı öbeği-taşlılık sınıfına göre dağılımı	58
Çizelge 27. II.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların bakı öbeği -taşlılık sınıfına göre dağılımı	59
Çizelge 28. III.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların bakı öbeği -taşlılık sınıfına göre dağılımı	60
Çizelge 29. IV.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların bakı öbeği -taşlılık sınıfına göre dağılımı	61
Çizelge 30. I. Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların bakı öbeği -derinlik sınıfına göre dağılımı	62
Çizelge 31. II.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların bakı öbeği -derinlik sınıfına göre dağılımı	63
Çizelge 32. III.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların bakı öbeği -derinlik sınıfına göre dağılımı	64
Çizelge 33. IV.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların bakı öbeği -derinlik sınıfına göre dağılımı	65
Çizelge 34. Araştırma alanındaki örnek noktaların yükselti kuşaklarına göre dağılımı	66
Çizelge 35. Yükselti basamakları itibariyle ortalama üst boy-faydalı su kapasitesi derinlik ve taşlılık değerleri	67
Çizelge 36. Araştırma alanındaki örnek noktaların eğim sınıflarına göre dağılımı	69
Çizelge 37. Araştırma alanındaki örnek noktaların eğim sınıfları-verimlilik sınıfına göre dağılımı	70
Çizelge 38. I.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların eğim sınıfları-verimlilik sınıflarına göre dağılımı	71
Çizelge 39. II.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların eğim sınıfları-verimlilik sınıflarına göre dağılımı	72
Çizelge 40. III.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların eğim sınıfları-verimlilik sınıflarına göre dağılımı	73
Çizelge 41. IV.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların eğim sınıfları-verimlilik sınıflarına göre dağılımı	74
Çizelge 42. I.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların eğim sınıfları-taşlılık sınıfına göre dağılımı	75
Çizelge 43. II.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların eğim sınıfları-taşlılık sınıfına göre dağılımı	76

Çizelge 44. III.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların eğim sınıfları-taşlılık sınıfına göre dağılımı	77
Çizelge 45. IV.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların eğim sınıfları-taşlılık sınıfına göre dağılımı	78
Çizelge 46. I.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların eğim sınıfları-derinlik sınıfına göre dağılımı	79
Çizelge 47. II.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların eğim sınıfları-derinlik sınıfına göre dağılımı	80
Çizelge 48. III.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların eğim sınıfları-derinlik sınıfına göre dağılımı	81
Çizelge 49. IV.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların eğim sınıfları-derinlik sınıfına göre dağılımı	82
Çizelge 50. Kuzey bakı öbeğinde yer alan örnek noktaların anakaya, toprak türü, taşlılık ve derinlik sınıflarına göre dağılımı	84
Çizelge 51. Güney bakı öbeğinde yer alan örnek noktaların anakaya, toprak türü, taşlılık ve derinlik sınıflarına göre dağılımı	86
Çizelge 52. Araştırma alanındaki örnek noktaların dış toprak durumuna göre dağılımı	88
Çizelge 53. Araştırma alanındaki örnek noktaların humus tiplerine göre dağılımı	89
Çizelge 54. Araştırma alanındaki örnek noktaların taşlılık oranlarına göre dağılımı	90
Çizelge 55. Araştırma alanındaki örnek noktaların drenaj durumuna göre dağılımı	92
Çizelge 56. Araştırma alanındaki örnek noktaların fizyolojik toprak derinliğine göre dağılımı	93
Çizelge 57. Araştırma alanındaki örnek noktaların ekolojik toprak dizilerine göre dağılımı	97
Çizelge 58. Yükselti kuşaklarına göre su dengesi	105
Çizelge 59. Örnek noktaların verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Ladin)	107
Çizelge 60. Örnek noktaların verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Kayın)	108
Çizelge 61. Yükselti kuşaklarına göre ortalama üst boy ve faydalı su kapasitesi	110
Ek Çizelge 1. Orman yetişme ortamı birimlerinin ayrılmasında kullanılan özellikler	139
Ek Çizelge 2. Ekolojik toprak serilerine özgü su dengesi değerleri (900 m)	142
Ek Çizelge 3. I Nolu ekolojik toprak dizisine (Pek derin, orta taşlı, andezit-bazalt, kumlu killi balçıklı toprakları) özgü su dengesi değerleri (900 m. FSK : 89.4 mm)	142
Ek Çizelge 4. II Nolu ekolojik toprak dizisine (orta derin, çok taşlı, andezit- bazalt, kumlu killi balçıklı toprakları) özgü su dengesi değerleri (900 m. FSK: 34.43mm)	143
Ek Çizelge 5. III Nolu ekolojik toprak dizisine (derin, çok taşlı, andezit- bazalt, kumlu killi balçıklı toprakları) özgü su dengesi değerleri (900 m. FSK : 64.74 mm)	143
Ek Çizelge 6. IV Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, çok taşlı, andezit- bazalt, kumlu killi balçıklı toprakları) özgü su dengesi değerleri (900 m. FSK : 62.93 mm)	144
Ek Çizelge 7. VI Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, çok taşlı, riyodasit kumlu killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (900 m. FSK : 71.7 mm)	144

Ek Çizelge 8. III Nolu ekolojik toprak dizisine (derin, çok taşlı, Granit,kum toprakları) özgü su dengesi değerleri (900 m. FSK : 58.32)	145
Ek Çizelge 9. XI Nolu ekolojik toprak dizisine (derin, çok taşlı, andezit- bazalt, killi balçıklı toprakları) özgü su dengesi değerleri (900 m FSK: 45.16mm).....	145
Ek Çizelge 10. XII Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, çok taşlı, andezit- bazalt, killi balçıklı toprakları) özgü su dengesi değerleri (900 m. FSK : 78.10)	146
Ek Çizelge 11. XIV Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, çok taşlı, riyodasit, killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (900 m. FSK : 73.93 mm)	146
Ek Çizelge 12. Ekolojik toprak serilerine özgü su dengesi değerleri (1200 m.....	147
Ek Çizelge 13. I Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, orta taşlı, andezit-bazalt, kumlu killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1200 m. FSK : 89.40).....	147
Ek Çizelge 14. III Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, çok taşlı, andezit-bazalt, kumlu killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1200 m. FSK : 64.74 mm).....	148
Ek Çizelge 15. IV Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, çok taşlı, andezit-bazalt, kumlu killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1200 m. FSK : 62.93 mm).....	148
Ek Çizelge 16. V Nolu ekolojik toprak dizisine (orta derin, çok taşlı, riyodasit, kumlu killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1200 m. FSK : 59.7 mm)	149
Ek Çizelge 17. VI Nolu ekolojik toprak dizisine (derin, çok taşlı, riyodasit, kumlu killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1200 m. FSK : 71.7 mm).	149
Ek Çizelge 18. VII Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, çok taşlı, riyodasit, kumlu killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1200 m. FSK : 81.8mm).....	150
Ek Çizelge 19. VIII Nolu ekolojik toprak dizisine (derin, çok taşlı, Granit, kumlu killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1200 m. FSK : 58.32 mm).....	150
Ek Çizelge 20. IX Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, orta taşlı, Granit, kumlu killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1200 m. FSK : 68.75 mm).....	151
Ek Çizelge 21. X Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, orta taşlı,andezit-bazalt, killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1200 m. FSK : 107.0)	151
Ek Çizelge 22. XII Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, çok taşlı, andezit-bazalt, killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1200 m. FSK : 78.10 mm).....	152
Ek Çizelge 23. XIII Nolu ekolojik toprak dizisine (derin, çok taşlı, riyodasit, killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1200 m. FSK : 41.46 mm).....	152
Ek Çizelge 24. XIV Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, çok taşlı, riyodasit, killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1200 m. FSK : 73.93 mm).....	153
Ek Çizelge 25. XV Nolu ekolojik toprak dizisine (derin, çok taşlı, andezit-bazalt , kumlu balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1200 m. FSK : 40.10 mm).....	153
Ek Çizelge 26. XVI Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, çok taşlı, andezit-bazalt, kumlu balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1200 m. FSK : 62.42 mm).....	154
Ek Çizelge 27. Ekolojik toprak serilerine özgü su dengesi değerleri (1500 m).....	154
Ek Çizelge 28. I Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin,orta taşlı, andezit-bazalt, kumlu kil balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1500 m. FSK : 89.40 mm).....	155

Ek Çizelge 29. II Nolu ekolojik toprak dizisine (orta derin, çok taşlı, andezit-bazalt , kumlu killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1500 m. FSK : 34.43 mm).....	155
Ek Çizelge 30. III Nolu ekolojik toprak dizisine (derin, çok taşlı, andezit-bazalt, kumlu killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1500 m. FSK : 64.74 mm).....	156
Ek Çizelge 31. IV Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, çok taşlı, andezit-bazalt, kumlu killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1500 m. FSK : 62.93 mm).....	156
Ek Çizelge 32. V Nolu ekolojik toprak dizisine (orta derin, çok taşlı, riyodasit, kumlu killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1500 m. FSK : 59.7 mm)	157
Ek Çizelge. 33 VII Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, çok taşlı, riyodasit, kumlu killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1500 m. FSK : 81.8 mm)	157
Ek Çizelge.34 X Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, orta taşlı, andezit-bazalt, killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1500 m. FSK : 107.0 mm).....	158
Ek Çizelge 35. XI Nolu ekolojik toprak dizisine derin, çok taşlı, andezit-bazalt, killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1500 m. FSK : 45.16 mm).....	158
Ek Çizelge 36. XII Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, çok taşlı, andezit-bazalt, killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1500 m. FSK : 78.10 mm).....	159
Ek Çizelge 37. XV Nolu ekolojik toprak dizisine (derin, çok taşlı, andezit-bazalt, kumlu balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1500 m. FSK : 40.10 mm).....	159
Ek Çizelge 38. XVI Nolu ekolojik toprak dizisine (derin, çok taşlı, andezit-bazalt, kumlu Balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1500 m. FSK : 62.42 mm).....	160
Ek Çizelge 39. Ekolojik toprak serilerine özgü su dengesi değerleri (1815 m).....	160
Ek Çizelge 40. I Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin,orta taşlı, andezit-bazalt, kumlu killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1815 m. FSK : 89.4 mm).....	161
Ek Çizelge 41. IV Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, çok taşlı, andezit-bazalt, kumlu killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1815 m. FSK : 62.93 mm).....	161
Ek Çizelge 42. VII Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, çok taşlı, riyodasit, kumlu killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1815 m. FSK : 81.8 mm)	162
Ek Çizelge 43. X Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, orta taşlı,andezit-bazalt, killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1815 m. FSK : 107.0 mm).....	162
Ek Çizelge 44. XI Nolu ekolojik toprak dizisine (derin, çok taşlı, andezit-bazalt, killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1815 m. FSK : 45.16 mm).....	163
Ek Çizelge 45. XII Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, çok taşlı, andezit-bazalt, killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1815 m. FSK : 78.10 mm).....	163
Ek Çizelge 46. XIII Nolu ekolojik toprak dizisine (derin, çok taşlı, riyodasit, killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1815 m. FSK : 41.46 mm).....	164
Ek Çizelge 47. XV Nolu ekolojik toprak dizisine (derin, çok taşlı, andezit-bazalt, kumlu balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1815 m. FSK : 40.10 mm).....	164
Ek Çizelge 48. XVI Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, çok taşlı, andezit-bazalt, kumlu balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri (1815 m. FSK : 62.42 mm).....	165
Ek Çizelge 49. I Nolu ekolojik toprak dizilerinin özellikleri	166

Ek Çizelge 50. II Nolu ekolojik toprak dizilerinin özellikleri	166
Ek Çizelge 51. III Nolu ekolojik toprak dizilerinin özellikleri.....	166
Ek Çizelge 52. IV Nolu ekolojik toprak dizilerinin özellikleri.....	167
Ek Çizelge 53. V Nolu ekolojik toprak dizilerinin özellikleri.....	167
Ek Çizelge 54. VI Nolu ekolojik toprak dizilerinin özellikleri.....	167
Ek Çizelge 55. VII Nolu ekolojik toprak dizilerinin özellikleri	168
Ek Çizelge 56. VIII Nolu ekolojik toprak dizilerinin özellikleri.....	168
Ek Çizelge 57. IX Nolu ekolojik toprak dizilerinin özellikleri.....	168
Ek Çizelge 58. X Nolu ekolojik toprak dizilerinin özellikleri.....	169
Ek Çizelge 59. XI Nolu ekolojik toprak dizilerinin özellikleri.....	169
Ek Çizelge 60. XII Nolu ekolojik toprak dizilerinin özellikleri	169
Ek Çizelge 61. XIII Nolu ekolojik toprak dizilerinin özellikleri.....	170
Ek Çizelge 62. XIV Nolu ekolojik toprak dizilerinin özellikleri.....	170
Ek Çizelge 63. XV Nolu ekolojik toprak dizilerinin özellikleri.....	170
Ek Çizelge 64. XVI Nolu ekolojik toprak dizilerinin özellikleri.....	171
Ek Çizelge 65. Yeşerme (vejetasyon) haritasındaki bitki toplumlarının numara karşılığı.....	172
Ek Çizelge 66. Yetiştirme ortamı özellikleri, ekolojik toprak dizileri, bitki toplumları ve yetiştirme ortamı birimleri	173
Ek Çizelge 67. Örnek noktalara ilişkin bazı özellikler.....	180

SİMGELER DİZİNİ

An-Ba:	Andezit-Bazalt
B :	Batı
AY	Alt Yamaç
C ⁰ :	Santigrad derece
Cm :	Santimetre
D :	Doğu
DB:	Doğu Boylamı
ETD :	Ekolojik Toprak Dizileri
FSK :	Faydalanabilir Su Kapasitesi
G :	Güney
GB :	Güney Batı
GD:	Güney Doğu
GBÖ :	Güney Bakı Öbeği
GPS:	Konumsal araç
K :	Kuru
KD :	Kuzey Doğu
KBÖ :	Kuzey Bakı Öbeği
KE:	Kuzey Enlemi
KB :	Kuzey Batı
KuB :	Kumlu Balçık
KuKB :	Kumlu Killi Balçık
KB	Killi Balçık
Lt :	Litre
M:	Metre
M ² :	Metrekare
MM :	Milimetre
N:	Nemli
OYOB:	Orman Yetiştirme Ortamı Birimi
OY	Orta Yamaç
PET :	Toplam Buharlaşma
pH :	Asitlik
Subsp.:	Alttür
Tz:	Taze
Tzc:	Tazece
ÜY:	Üst Yamaç
V.b :	Ve Benzeri
YOB :	Yetiştirme Ortamı Birimi
YOÖ:	Yetiştirme Ortamı Özelliği

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Yaşadığımız dünyada odun kökenli orman ürünleri giderek önem kazanmaktadır. Dünya nüfusu hızla artmakta ve orman ürünlerinin temini giderek zorlaşmaktadır. Ülkemizde de son yıllarda sosyal, ekonomik ve teknolojik alanlarda çok hızlı bir değişim gözlenmektedir. Buna paralel olarak artan nüfusun etkisiyle orman ürünlerine karşı talep de, gün geçtikçe artmaktadır [1].

Bugün ülkemizin orman rejimi içinde gözüken, fakat ilk aşamada büyük ölçüde ağaçlandırma çalışmaları ile üretken hale sokulması beklenen 13.2 milyon ha. Bozuk ve çok bozuk orman sahası bulunmaktadır. Ayrıca tarımsal kullanıma uygun olmayan 6 mil. ha arazi de büyük ölçüde ağaçlandırma sahalarına ayrılması gerekmektedir. Başta kağıt ve diğer orman ürünleri endüstrisi olmak üzere ülke endüstrisinde hızla büyüyen odun hammaddesi açığının giderilmesi, bu ağaçlandırma çalışmalarından beklenmektedir. Bu durumda çıkar yol olarak, verimsiz orman alanlarının kısa sürede ağaçlandırılarak verimli ormanlara dönüştürülmesi ve hızlı gelişen yerli ve yabancı ağaç türlerine öncelik verilmesi görüşü ağırlık kazanmaktadır [2, 3].

Orman amenajman yönetmeliğinin birinci maddesine göre ormanların planlanması, ormancılığın ana ilkeleri olan; süreklilik, ekonomiklik, verimlilik, çok amaçlı faydalanma, koruma ve estetiklik ilkelerine uygun olarak yapılır. Üçüncü madde de ise, devlet ormanlarının genel olarak işletme amaçları; yetişme ortamı etmenlerinden en yüksek miktar ve kalitede orman ürünleri üretmek ve ulusumuzun bu ürünlere ihtiyacını sürekli olarak karşılanır, bunun yanında ormanların hidrolojik, toprak koruma, estetik, dinlenme, ulusal savunma, doğa koruma ve bilimsel işlevlerden en üst düzeyde yararlanır, şeklinde ifade edilmiştir [4]. Ormanlarımızın bu çok yönlü işlevlerinden en yüksek düzeyde yararlanmak istiyorsak; başta yetişme ortamı envanteri olmak üzere, her şeyden önce sağlıklı ve tekniğe uygun bir şekilde amenajman planlarının hazırlanmasına gayret gösterilmesi gerektiğine inanılmaktadır [5].

Orman yetişme ortamının etüdü, değerlendirmesi ve haritalanması çalışmalarının başlaması ve bugünkü duruma gelmesi oldukça kısa bir süre içinde olmuştur. Şüphesiz insanlar yetişme ortamı ile çok önceden, doğayı amaçlarına uygun olarak işletmeyi

denemeye başladıklarından beri ilgilenmişlerdir. Orman yetiştirme ortamını inceleme, ayırt etme, değerlendirme ve haritalama çalışmalarının lüzumu ise ormanların ormancılık amaçlarına uygun bir şekilde, işletilmeye başlamasıyla belirmiştir. Şurası gerçektir ki orman yetiştirme ortamı kavramı “orman yetiştirme ortamı nedir?” teorik sorusundan değil, “orman yetiştirme ortamında ne yapılabilir?” pratik sorusundan ortaya çıkmıştır [6].

Ekoloji bilindiği gibi; “organizmaların muhitleri ile olan karşılıklı ilişkilerini araştıran bir bilimdir”. Ekolojik problemler muhtelif bilimlerden tarafından, bu bilimlerin kendilerine özgü yöntemleri ile incelenmiştir. Bunlardan biri de ekolojik problemin bizzat ekolojinin bir dalı olan Yetiştirme Ortamı Bilgisi yönünden incelenmesidir. Bu görüşe göre canlılar hayatsal faaliyetlerini buldukları ortam koşullarının etkisi altında ve onların müsaadesi nispetinde sürdürebilirler. Ormancılıkta organizmaları bu derece etkisi altında bulduran yetiştirme ortamının karakteri ve onun faktörleri şöyle tanımlanmıştır; “yetiştirme muhiti coğrafyaca bilinen bir yerdeki bitkilerin yaşamasını sağlayan ve onları daima etkisi altında bulduran iklimik (sıcaklık, ışık, nem, rüzgar), edafik (toprağın fizik ve kimik özellikleri), fizyografik (yüksekti, bakı, arazi şekli, meyil) ve biyotik (karşılıklı ölüm-kalım savaşı, insan ve hayvanların etkileri) faktörlerinin bütünlüğüdür Orman, organizmalar (bitki ve hayvanlar) ile yetiştirme ortamı faktörleri arasında madde ve enerji alışverişinin devamlı olarak süregeldiği bir ekosistem olarak kabul edilmektedir .

Orman yetiştirme ortamı bilgisi bu ekosistemin içinde ortam koşullarının analitik olarak incelenmesi ve organizmalara etkilerinin derlenip, değerlendirilmesi ile meşgul olur [6].

Modern, teknik ve ekonomik anlamda ormancılık çalışmaları yapabilmek için, yetiştirme ortamını iyi tanıyarak bu ortamın yetiştirme gücünden devamlı ve en yüksek hasılayı alacak şekilde yararlanmak gerekmektedir. Yetiştirme ortamı faktörlerini bilmeden ormanların planlaması, silvikültürel uygulamalar, ağaçlandırma ve erozyon kontrol çalışması yapılabilmesi söz konusu değildir. Örneğin, ağaçlandırma çalışmalarında etkili ve başarılı olmak için öncelikle sahaların yetiştirme ortamı özelliklerinin önceden belirlenmesi, yetiştirme ortamı haritalarının yapılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Böylece yapılacak ağaçlandırma çalışmalarına, artımın en fazla olduğu alanlardan başlayabilme, kullanılacak ağaç türlerinden ekonomik bakımdan daha değerli olanını seçebilme ve başarılı bir işletme planı yapabilmek imkanı sağlanmış olacaktır.

Modern ormancılıkta silvikültür planlarının başarı derecesi doğrudan yetiştirme ortamı koşullarının bilinmesine ve tanınmasına bağlıdır. Zira, yetiştirme ortamı envanteri yalnız ağaç türü seçimi için değil, ormana uygulanacak bütün silvikültürel müdahaleler için

gerekli esasları verir. Diğer yandan silvikültürel kararlarda (tür seçimi, gençleştirme yöntemi ve bakımı) etkili olan en önemli faktörlerin yetişme ortamı özellikleri olduğu ortadadır.

Orman işletmeciliğinde toprağı ıslah etme çareleri ve imkanları gerek fiziki gerekse ekonomik açıdan çok azdır. Dolayısıyla, her ormancılık planlamasının çıkış noktası “Yetişme Ortamı”nın potansiyel koşulları olmalıdır. Bu koşulları dikkate almadan ormana yapılacak müdahaleler ileride telafisi mümkün olmayan sonuçlar doğurabilir [6].

Yetişme ortamı koşulları ve dolayısıyla ormanın potansiyel üretimi gücünü ve ona ilişkin dinamikleri bilmeden üretim ve faydalanmayı planlamak mümkün değildir. Bu bakımdan yetişme ortamı koşullarının tanınması ve sınıflandırılarak haritalara bağlanması, modern ve teknik ormancılığın asgari gereklerinden biri olarak ortaya çıkmaktadır [7].

Zamanınızda orman yetişme ortamı çalışmaları, orman yetişme ortamının karakterini sağlayan çevre faktörlerinin (mevki, iklim, toprak ve canlılar) basit bir envanter değil, bu faktörlerin orman bitkileri üzerindeki etkilerinin de incelenmesi ve sonuçlarının ormancılık uygulamalarında faydalanmak üzere derlenmesi şeklinde yapılmaktadır. Böylece orman yetişme ortamı çalışmaları, orman yetişme ortamı incelemeleri, sınıflandırması, değerlendirmeleri ve haritalaması evrelerinde yapılmaktadır. Bütün bu çalışmalar “Orman Yetişme Ortamı Bilgisi ve Haritacılığı” disiplini içinde toplanmaktadır [6].

Araştırma alanı için yapılan iklim analizleri sonucu bu bölgede yarı kurak ve kurak iklim koşullarının var olduğu anlaşılmıştır. Bu yüzden Orman Yetişme Ortamı Birimlerinin ayırımında (OYOB) anakaya, toprak derinliği, taşlılık ve toprak türüne göre hesaplanan Faydalanılabilir Su Kapasitesi (FSK) ölçüt olarak alınmıştır. Ancak FSK tek başına sınırlayıcı ölçüt değildir. OYOB ayırımı yeryüzü şekli özellikleri, bakı, eğim, yükselti ve benzeri özellikler de dikkate alınarak FSK’ya göre yapılmıştır.

Araştırma yöntemine göre çalışma alanında 112 adet örnek nokta alınmış her bir örnek noktalara ilişkin ölçümler yapılmış, toprak kesiti açılarak toprak örneği alınmıştır. Örnek alanlardan alınan toplam 375 adet toprak örneğinde bazı fiziksel ve kimyasal toprak analizleri yapılmıştır. Orman yetişme ortamı birimlerinin ayırımında yeryüzü şekli özellikleri, anakaya, toprak derinliği, taşlılık ve toprak türü değişken olarak alınmıştır. Örnek noktalar buna göre sınıflandırılmıştır.

1.2. Literatür Özeti

Kantarıcı [6], "Belgrad Orman Toprak Tipleri ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Ayrılması" adlı tezinde orman yetiştirme ortamı birimlerinin ayrılmasında su-hava ekonomilerini ölçüt olarak kullanmıştır.

Altun [8], "Maçka (Trabzon) Orman İşletmesi Ormanüstü Dizisinde Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Ayrılması ve Haritalanması Üzerine Araştırmalar" adlı çalışmasında; su açığının olmadığından dolayı yetiştirme ortamı birimlerinin ayrımında, anakaya, toprak derinliği, toprak türü, taşlılık, yıkanma katmanındaki pH, Ah katmanındaki organik madde ve aktüel verimliliği ayırım ölçütü olarak kullanmıştır.

Kalay [9], "Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Mıntıkası'nda Saf Doğu Ladini (Dorukağaç) (*Picea orientalis* (L.) Link.) Büklerinin Gelişimi ile Bazı Toprak Özelliklerinin ve Fizyografik Etmenlerin Arasındaki İlişkilerin Genel Olarak Araştırılması" adlı çalışmasıyla; Maçka ve Meryemana ormanlarında toplam 48 adet deneme alanında yapılan ölçme ve incelemelerden Doğu Ladini büklerinde (meşcere) verimliliğe etki eden etmenleri belirlemiştir.

Kantarıcı [10], "Akdeniz Bölgesi'nin Yetiştirme Ortamı Bölgesel Sınıflandırması" adlı tezinde; Akdeniz Bölgesi'nin bölgesel yetiştirme ortamı sınıflamasını yaparken bazen yükselti - iklim kuşaklarını esas almış bazen de önce yörelere ayırmış sonra yükselti-iklim kuşaklarına göre değerlendirmiştir.

Kalay [11], "Rize Masifi'nde Bazı Toprak Özelliklerinin Yükselti Basamaklarına Göre Araştırılması" adlı çalışmasında; Doğu Karadeniz Bölgesi sıradağlarında yükselti-iklim kompleksinin toprak oluşumu ve gelişimi üzerindeki etkilerini ortaya koymaya çalışmıştır.

İrmak, Kunter ve Kantarıcı [12] "Trakya'nın Orman Yetiştirme Bölgeleri'nin Sınıflandırılması" adlı çalışmada genel orman yetiştirme ortamı özellikleri, jeomorfolojik, jeolojik, iklimik bakımdan bitkilerin yayılışlarında farklılıklar gösteren alanları yetiştirme ortamı bölgeleri olarak sınıflandırmışlardır. Bu şekilde ayrılan bölgeler, genel mevkii, iklim, anataş, toprak ve ormanın tür bileşimi dikkate alınarak yetiştirme yöre gruplarına ayrılmıştır.

Çepel ve arkadaşları [13] "Türkiye'nin Önemli Yetiştirme Bölgelerinde Saf Sarıçam Ormanlarının Gelişimi İle Bazı Edafik ve Fizyografik Etmenler Arasındaki İlişkiler" adlı çalışmada; Sarıçamın saf olarak orman kurduğu alanlarda, yamaç üst kenarından uzaklık,

denizden yükseklik ve % azot, hacmen ince toprak ağırlığı, organik madde (%) ve iskelet hacmi (%)’ nin büyüme ve gelişmede önemli etkilerinin olduğu belirlenmiştir.

Güner [14], "Artvin-Genya Dağı'ndaki Orman Toplulukları ve Bunların Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar" adlı çalışmasıyla , bitki sosyolojisi yönünden orman topluluklarını belirleyerek bunlar hakkında silvikültürel öz bilgiler vermiştir.

J.H.Louw , M.Scholes [15], "Forest site classification and evaluation ; a south African perspective" adlı çalışmalarında Orman yetiştirme Ortamı Sınıflamasında ; jeoloji, topoğrafya, iklim, toprak ve biyotik faktörleri kullanarak yetiştirme ortamı tiplerini sınıflandırarak yetiştirme ortamının değerlendirilmesini açıklamaya çalışmışlardır.

J.Turner and G.Holmes [16], "Site Classification of Pinus radiata Plantations in the lithgow, new south wales,Australia" adlı çalışmalarında 11 yaşındaki 2 adet P.radiata ormanında 9 adet bük(meşçere) deki toprak faktörleri ve verimlilik arasındaki ilişkileri değerlendirmişlerdir.üst boy, çap, göğüs yüzeyi ve hacmi gibi meşçere değişkenleri deneme alanı bazında belirlendi çalışma alanı içinde toprak ana materyalleri ve bunun verimliliğe yansması arasında yüksek varyasyon(değişim) olduğu ortaya çıkmış. Toprak ana materyali verimlilikte farklılık yaratan en önemli faktör olarak belirlenmiştir.Ancak tahminleri yaparken diğer toprak özellikleri de kullanılmıştır. Değişebilir kalsiyum verimlilikle ilgili en önemli toprak kimyasal faktörü olarak bulunmuştur. Daha etkin bir planlama için toprak ana materyallerinin gruplara ayrılmasının gerekliliği üzerine durulmuştur.

1.3. Araştırma Alanının Genel Tanıtımı

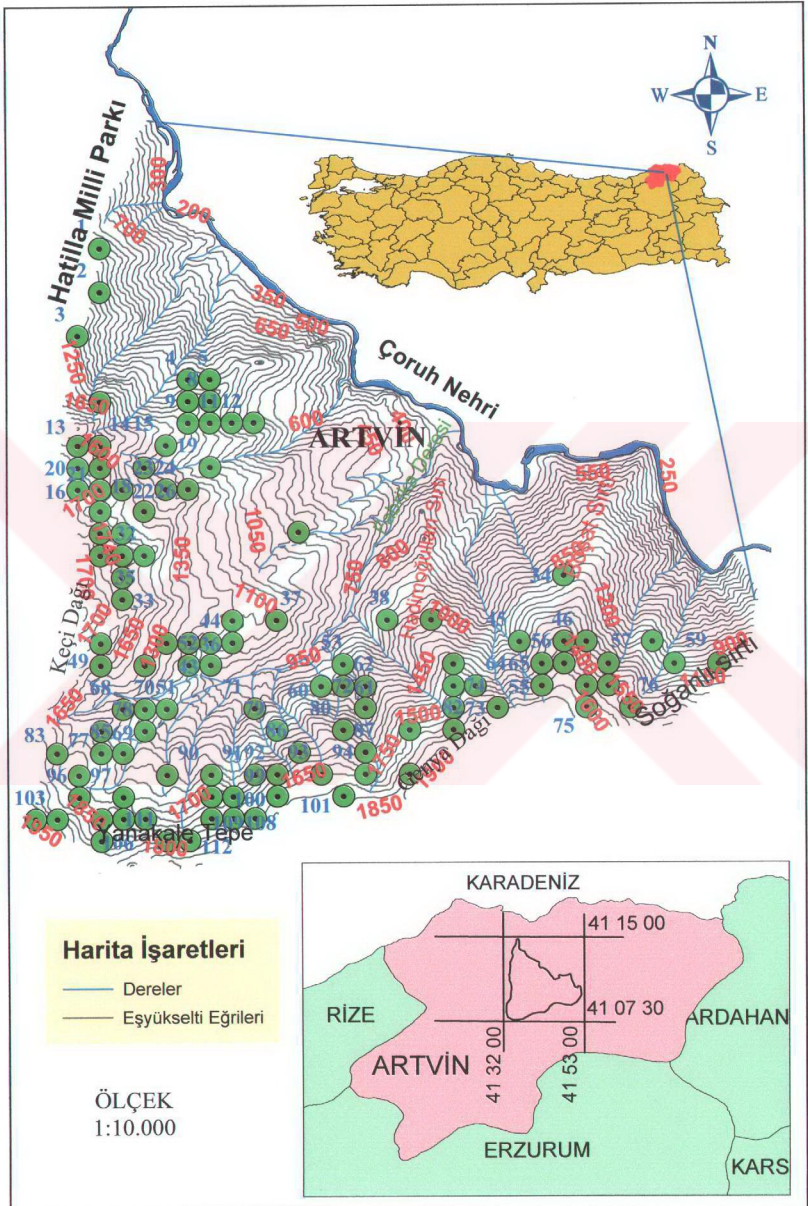
1.3.1. Konum

Araştırma alanı olarak seçilen Genya Dağı (2047m), Doğu Karadeniz Bölgesinde Artvin ili sınırları içerisinde; $41^{\circ} 32' 00'' - 41^{\circ} 07' 30''$ kuzey enlemleri ile $41^{\circ} 32' 00'' - 41^{\circ} 53' 00''$ doğu boylamları arasında yer almaktadır.

Araştırma alanı idari yönden Artvin Orman Bölge Müdürlüğü, Artvin Orman İşletme Müdürlüğü, Merkez Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer almaktadır. Araştırma alanının kuzey ve kuzeydoğusunda Çoruh Nehri, güneyinde Genya Dağı, batısında Hatilla Milli Parkı ve doğusunda Soğanlı sırt yer almaktadır. Araştırma alanının

ortalama yükseltisi 1430 m dir. Araştırma alanının konumu gösterir harita Şekil 1'de verilmiştir.





Şekil 1. Araştırma alanının konumu ve örnek alanlar

1.3.2. İklim

Araştırma alanında iklim özelliklerinin yükselti ve bakı farklarına göre incelenmesini sağlayacak uygun meteoroloji ağı mevcut değildir. Alana en yakın olarak, uzun süreli gözlem ve ölçümlerin yapıldığı Artvin Meteoroloji İstasyonu (597m) bulunmaktadır. Artvin meteoroloji istasyonuna özgü bazı ölçüm değerleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Artvin meteoroloji istasyonunun (597 m) 1980-2001 (22 yıl) yıllarına özgü meteoroloji ölçüm değerleri [17]

İklim Verileri	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama Sıcaklık (°C)	2.4	2..9	6..5	12.0	15.3	18.4	20.5	20.4	17.7	13.7	8.4	4.3	11.9
Ort.Yüksek Sıcaklık (°C)	5..9	7..3	11.8	17.9	21.1	23.7	25.3	25.5	23.5	19.3	12.6	7.6	16.8
Ort.Düşük Sıcaklık (°C)	-0.9	-0.8	2.0	6.8	10.4	13.6	16.5	16.5	13.5	9.7	4.8	1.3	7.8
Ortalama Bulutluluk	6.0	5.9	5.9	5.7	5..5	4..9	5.6	5.2	4.3	4.7	5.4	5.8	5.4
Ort.Bulutlu Gün Say(2.0-8.0)	15.8	13.3	15.6	18.0	19.2	18.5	18.4	20.5	16.0	14.5	14.7	15.5	200.0
Ort. Toplam Yağış (mm)	110.9	76.3	54.8	55.5	58.3	46.4	31.9	29.5	31.3	56.4	78.9	89.5	719.7

Artvin Meteoroloji İstasyonu: Yükselti 597m 41⁰ 10 KE, 41⁰ 49 DB

Artvin Meteoroloji İstasyonunun verileri kullanılarak, iklim özelliklerinin yükselti ile değişimi hesap yoluyla belirlenmiştir. Bu istasyona özgü (1980-2001 yılları) ölçüm değerleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Araştırma alanı Çoruh Nehri ve cankurtaran geçidinden gelen nemli hava ile hem Karadeniz’in etkisi altında bulunduğu , hem de yüksek bir arazi yapısına sahip olduğu için alanda sık sık yağmur yağmakta ve sis oluşmaktadır. Özellikle araştırma alanının doruğunda oluşan sisin Çoruh Nehri’ne hareket ettiği ve 900-1000 m yüksekliklere kadar indiği 1996-1999 yılları yaz devresinde yapılan çalışmalarda sık sık gözlenmiştir [14].

Araştırma alanı, Genya dağı kütlesinden oluşmaktadır. Genya dağı, kuzeydeki karadeniz üzerinden deniz etkisi almaktadır. Karadeniz’den gelen nemli havalar Borçka’ya kadar iki ayrı yol izlemektedir. Bunlardan birincisi Batum’dan başlayıp Çoruh Vadisi

boyunca gelen nemli havalardır. Diğeri ise, Sultan selim Dağı (1500 m) ile Karadağ (1900 m) arasındaki Cankurtaran Geçidini (900 m) aşarak gelen havadır. Cankurtaran geçidini aşmak zorunda kalan hava kütleleri yükselerek denize bakan yamaçlara belli oranda yağış bırakmaktadır. Sonra tekrar alçalmaya başlayıp Borçka'ya (100 m) kadar gelmektedir. Borçka'da çoruh nehri boyunca gelen diğer nemli hava kütleleri ile birleşmektedir. Bu nemli hava kütlelerinin bir kısmı Murgul tarafına hareket ederken, bir kısmı da çoruh vadisi boyunca güneye doğru hareket ederek en yüksek tepesi 2047 m yüksekliğinde olan araştırma alanına ulaşmaktadır. Genya Dağına ulaşan nemli hava kütlesi dağın eteklerinden itibaren yükselerek soğumakta ve içerisindeki yağışı bırakmaktadır [14].

Araştırma alanında iklim analizleri sonucunda 4 yükselti iklim kuşağı oluşturulmuş ve her yükselti iklim kuşağı için havzada yer alan Artvin Meteoroloji İstasyonunda (597 m) yapılmış olan ölçümlerden (Çizelge 1) yararlanarak her yükselti-iklim kuşağı için bazı iklim verileri hesaplanmıştır. Her yükselti-iklim kuşağı için su dengesi çizelgeleri oluşturulmuş ve grafikleri çizilmiştir.

1.3.2.1. Sıcaklık

Araştırma alanı içerisinde sıcaklık ölçebilen herhangi bir meteoroloji istasyonu mevcut değildir. Araştırma alanının 750 m'lerden başlayan yükseltisi 1980 m'lere kadar çıkmaktadır. Çalışma alanında 1230 m'lik bir yükselti farkı bulunmaktadır. Bu alanda, yükselti sıcaklık farklarına, bakı ise güneşlenme farklarına sebep olmaktadır. Literatürde, her 100 m'lik yükselti artışında sıcaklığın ortalama olarak 0.5 °C azaldığı, bu değişimin yazın 0.6 °C, kışın ise 0.4 °C olacağı belirtilmektedir [18]. Çalışma kapsamında araştırma alanının her bir yükselti kademesi için hesaplanacak olan sıcaklık değerlerinin belirlenmesinde 0.5 °C'lik sıcaklık değişimi esas alınmıştır. Buna göre araştırma alanının her yükselti için belirlenen bazı sıcaklık değerleri Çizelge 2-5 'de verilmiştir.

1.3.2.2. Yağış

Yapılan araştırmalara göre yağış miktarının deniz seviyesinden yükseldikçe arttığı bilinmektedir. Bu artışın her 100 m'lik yükseliş için yılda 45 – 55 mm arasında olacağından hareketle Çepel [19], meteorolojik ölçmeler yapılan bir istasyondan elde

edilen ortalama yağış değerleri kullanılarak meteoroloji istasyonu bulunmayan bir alanın yıllık ortalama yağış miktarını bulmak için Shreiber tarafından aşağıdaki formülün geliştirildiğini belirtmektedir.

$$Y_h = Y_o \pm 45 h$$

Bu formüle ;

Y_h : Denizden ortalama yüksekliği bilinen ve üzerinde meteoroloji istasyonu bulunmayan alanın hesaplanacak olan yıllık ortalama yağış miktarı (mm).

Y_o : Denizden yüksekliği belli olan ve yağış ölçmesi yapılan istasyonun ölçtüğü yıllık ortalama yağış miktarı (mm).

h : Meteoroloji istasyonunun denizden yüksekliği ile yağış miktarı bulunacak alanın ortalama yüksekliği arasındaki fark (hektometre)

45 : Katsayı.

Bu formül kullanılarak , Artvin meteoroloji istasyonunda 597 m yükseltide ölçülen ortalama yağış değerleri (Çizelge 1) yardımı ile her yükselti-iklim kuşağı için yağış ve sıcaklık değerleri hesaplanmıştır. Bunlara ilişkin veriler Çizelge 2-5’de verilmiştir.

13.2.3. İklim Tipi

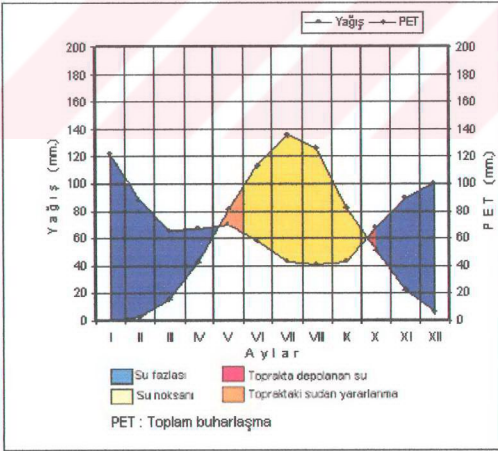
Araştırma alanının iklim özelliklerinin belirlenmesinde Thornthwaite ve Eriç yöntemleri kullanılmıştır.

1.3.2.3.1. Thornthwaite Yöntemi

Artvin Meteoroloji İstasyonu ölçüm değerlerinden yararlanılarak alanın iklim tipi Thornthwaite yöntemine göre incelenmiştir. Thornthwaite, yağış müessesiyeti ile birlikte toprağın nemlilik derecesi , yüzeysel akış ve su ihtiyacı gibi çok önemli hususları ortaya koymaktadır. Thornthwaite yöntemine [20] göre her yükselti-iklim kuşağının su dengesi Çizelgesi düzenlenerek grafiği çizilmiştir. Su dengesi çizelgeleri Çizelge 2-5’de , grafiği ise Şekil 2-5’de verilmiştir.

Çizelge 2. Thornthwaite yöntemine göre I.yükselti-iklim kuşağının su dengesi (900 m)

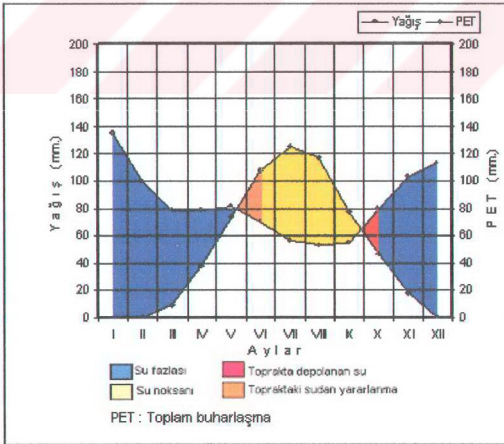
Bilanço elemanları		A Y L A R												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık	°C	-0,1	1,1	4,7	9,8	14,8	19,1	22,0	21,9	17,4	12,8	7,5	2,8	11,1
Sıcaklık indisi	i	0,0	0,1	0,9	2,8	5,1	7,6	9,4	9,4	6,6	4,1	1,9	0,4	48,3
Düzeltilmemiş PE	mm.	0,0	2,4	15,3	38,9	64,9	89,7	107,0	106,7	80,0	54,3	27,9	8,0	
Düzeltilmiş PE	mm	0,0	2,0	15,7	43,3	81,8	113,2	136,0	126,8	83,0	51,9	23,0	6,4	683,0
Yağış	mm	122,0	88,0	66,0	67,0	70,0	58,0	43,0	41,0	43,0	68,0	90,0	101,0	857,0
Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-11,8	-53,9	-	-	-	16,1	49,5	-	
Depolama	mm	65,6	65,6	65,6	65,6	53,9	-	-	-	-	16,1	65,6	65,6	65,6
Gerçek Ev-Tr	mm	-	2,0	15,7	43,3	81,8	111,9	43,0	41,0	43,0	51,9	23,0	6,4	462,9
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	1,3	93,0	85,8	40,0	-	-	-	220,1
Su Fazlası	mm	122,0	86,0	50,3	23,7	-	-	-	-	-	17,5	94,6	394,1	
Yüzeysel Akış	mm	108,3	104,0	68,1	37,0	11,9	-	-	-	-	8,8	56,1	394,1	
" "	mm	86,9	86,5	68,4	46,1	23,0	11,5	5,8	2,9	1,4	0,7	9,1	51,9	394,1
Nemlilik Oranı	mm	122,0	42,9	3,2	0,5	-0,1	-0,5	-0,7	-0,5	0,3	2,9	14,8		
Günlük PET	mm	0,0	0,1	0,5	1,4	2,6	3,8	4,4	4,1	2,8	1,7	0,8	0,2	1,9
Kurak gün Sayısı							0,3	21,2	21,0	14,5				57,0
Kuraklık indisi I						49,8	60,2	21,6	20,4	23,3	34,8			17,5



Şekil 2. Thornthwaite yöntemine göre I.yükselti-iklim kuşağının su dengesi grafiği

Çizelge 3. Thornthwaite yöntemine göre II.yükselti-iklim kuşağının su dengesi (1200 m)

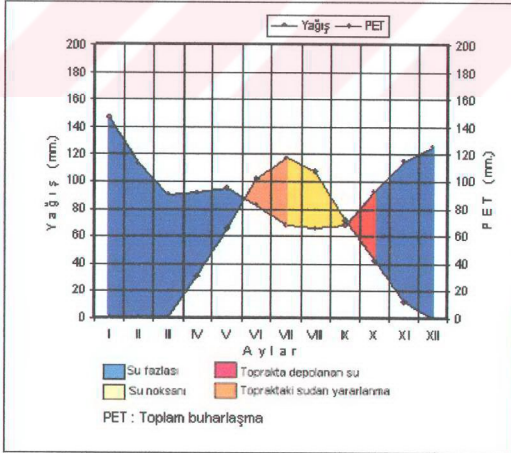
Bilanço elemanları		A Y L A R												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık	°C	-3,2	-1,7	2,4	7,7	12,5	17,5	20,0	19,9	15,5	10,7	5,2	0,1	8,9
Sıcaklık indisi	i	0,0	0,0	0,3	1,9	4,0	6,7	8,2	8,1	5,5	3,2	1,1	0,0	39,0
Düzeltilmemiş PE	mm.	0,0	0,0	9,3	34,2	58,6	85,2	99,0	98,4	74,5	49,3	22,1	0,4	
Düzeltilmiş PE	mm	0,0	0,0	9,6	38,0	73,8	107,6	125,8	116,9	77,2	47,1	18,2	0,3	614,6
Yağış	mm	135,0	100,0	79,0	79,0	82,0	70,0	56,0	53,0	55,0	80,0	103,0	113,0	1005,0
Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-	-37,6	-28,6	-	-	32,9	33,3	-	
Depolama	mm	66,2	66,2	66,2	66,2	66,2	28,6	-	-	-	32,9	66,2	66,2	66,2
Gerçek Ev-Tr	mm	-	-	9,6	38,0	73,8	107,6	84,6	53,0	55,0	47,1	18,2	0,3	487,3
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	-	41,2	63,9	22,2	-	-	-	127,3
Su Fazlası	mm	135,0	100,0	69,4	41,0	8,2	-	-	-	-	-	51,5	112,7	517,7
Yüzeysel Akış	mm	123,9	117,5	84,7	55,2	24,6	4,1	-	-	-	-	25,7	82,1	517,7
" "	mm	102,3	101,1	85,3	63,1	35,6	17,8	8,9	4,5	2,2	1,1	26,3	69,5	517,7
Nemlilik Oranı	mm	135,0	100,0	7,2	1,1	0,1	-0,3	-0,6	-0,5	-0,3	0,7	4,7	113,0	
Günlük PET	mm	0,0	0,0	0,3	1,3	2,4	3,6	4,1	3,8	2,6	1,5	0,6	0,0	1,7
Kurak gün Sayısı								10,2	16,9	8,6				35,7
Kuraklık indisi						48,7	62,1	45,3	28,1	32,0	34,5			20,9



Şekil 3. Thornthwaite yöntemine göre II.yükselti-iklim kuşağının su dengesi grafiği

Çizelge 4. Thornthwaite yöntemine göre III.yükselti-iklim kuşağının su dengesi (1500 m)

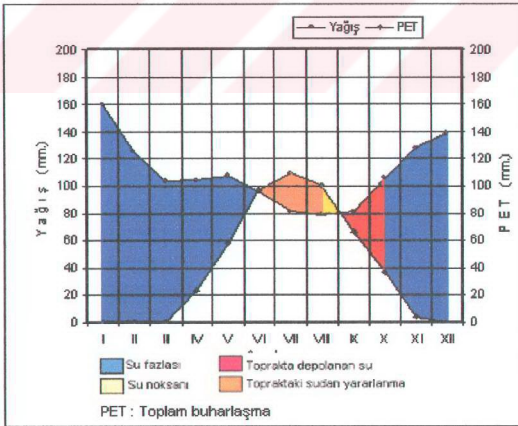
Bilanço elemanları		A Y L A R												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık	°C	-6,2	-4,4	0,1	5,5	10,3	15,9	18,1	17,8	13,5	8,6	3,0	-2,5	6,6
Sıcaklık indisi	i	0,0	0,0	0,0	1,2	3,0	5,8	7,0	6,8	4,5	2,3	0,5	0,0	31,0
Düzeltilmemiş PE	mm.	0,0	0,0	0,3	28,3	52,8	81,3	92,2	90,9	69,1	44,1	15,5	0,0	
Düzeltilmiş PE	mm	0,0	0,0	0,3	31,5	66,5	102,6	117,2	108,0	71,7	42,2	12,8	0,0	552,8
Yağış	mm	147,0	113,0	91,0	92,0	95,0	83,0	68,0	66,0	68,0	93,0	115,0	126,0	1157,0
Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-	-19,6	-49,2	-2,3	-	50,8	20,3	-	
Depolama	mm	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1	51,5	2,3	-	-	50,8	71,1	71,1	71,1
Gerçek Ev-Tr	mm	-	-	0,3	31,5	66,5	102,6	117,2	68,3	68,0	42,2	12,8	-	509,4
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	-	-	39,8	3,7	-	-	-	43,4
Su Fazlası	mm	147,0	113,0	90,7	60,5	28,5	-	-	-	-	-	81,9	126,0	647,6
Yüzeysel Akış	mm	136,5	130,0	101,9	75,6	44,5	14,2	-	-	-	-	41,0	104,0	647,6
" "	mm	115,5	114,2	102,5	81,5	55,0	27,5	13,7	6,9	3,4	1,7	41,8	83,9	647,6
Nemlilik Oranı	mm	147,0	113,0	91,0	1,9	0,4	-0,2	-0,4	-0,4	-0,1	1,2	8,0	126,0	
Günlük PET	mm	0,0	0,0	0,0	1,0	2,1	3,4	3,8	3,5	2,4	1,4	0,4	0,0	1,5
Kurak gün Sayısı									11,4	1,5				12,9
Kuraklık indisi						47,8	63,8	67,3	38,8	42,7				21,7



Şekil 4. Thornthwaite yöntemine göre III.yükselti-iklim kuşağının su dengesi grafiği

Çizelge 5. Thornthwaite yöntemine göre IV.yükselti-iklim kuşağının su dengesi (1815 m)

Bilanço elemanları		A Y L A R												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık	°C	-9,4	-7,3	-2,4	3,3	8,0	14,2	16,0	15,7	11,5	6,4	0,6	23,9	4,3
Sıcaklık indisi	i	0,0	0,0	0,0	0,5	2,0	4,9	5,8	5,7	3,5	1,5	0,0		23,9
Düzeltilmemiş PE	mm.	0,0	0,0	0,0	21,3	46,7	77,6	86,2	84,8	64,3	38,3	4,7	497,9	
Düzeltilmiş PE	mm	0,0	0,0	0,0	23,7	58,9	97,9	109,6	100,7	66,7	36,6	3,9	1313,0	497,9
Yağış	mm	160,0	126,0	104,0	105,0	108,0	96,0	81,0	79,0	81,0	106,0	128,0		1313,0
Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-	-1,9	-28,6	-21,7	14,3	37,9	-	72,0	
Depolama	mm	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	70,1	41,5	19,8	34,1	72,0	72,0	497,9	72,0
Gerçek Ev-Tr	mm	-	-	-	23,7	58,9	97,9	109,6	100,7	66,7	36,6	3,9	0,0	497,9
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	815,1	0,0
Su Fazlası	mm	160,0	126,0	104,0	81,3	49,1	-	-	-	-	31,5	124,1	815,1	815,1
Yüzeysel Akış	mm	149,5	143,0	115,0	92,7	65,2	24,6	-	-	-	15,7	77,8	815,1	815,1
" "	mm	132,5	129,3	116,6	99,0	74,0	37,0	18,5	9,3	4,6	18,1	71,1		815,1
Nemlilik Oranı	mm	160,0	126,0	104,0	3,4	0,8	0,0	-0,3	-0,2	0,2	1,9	32,1	1,4	
Günlük PET	mm	0,0	0,0	0,0	0,8	1,9	3,3	3,5	3,2	2,2	1,2	0,1	0,0	1,4
Kurak gün Sayısı													20,1	0,0
Kuraklık indisi							66,0	67,8	61,7	45,5			248,8	20,1



Şekil 5. Thornthwaite yöntemine göre IV.yükselti-iklim kuşağının su dengesi grafiği

Çizelge 2-5' deki verilerden yararlanılarak, Thornthwaite [20] tarafından geliştirilen formül kullanılmış ve iklim tipi belirlenmiştir. Bu formül,

$I_m = 100s - 60d/n$ olup burada,

I_m : Kuraklık indisi

s : Yıllık su fazlası

d : Aylık su noksanının yıllık toplamı

n : Potansiyel evapotranspirasyonun yıllık toplamıdır.

Araştırma alanında 1. ve 2. yükselti-iklim kuşağı ve yer yerde 3. yükselti-iklim kuşağında "AC2sb'2" sembolleriyle gösterilen "çok nemli, düşük sıcaklıkta (mikrotermal), su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede " karasal iklime yakın bir iklim" tipi hakimdir.

Eriñ [20]' e göre ise iklim tipi Eriñ tarafından geliştirilen;

$I_m = P / T_{om}$ formül yardımıyla belirlenmiştir.

I_m : Yağış etkinliği indisi

P : Yıllık ortalama yağış (mm)

T_{om} : Yıllık ortalama yüksek sıcaklık (°C)

Eriñ'e göre araştırma alanının ortalama yükseltisi 1430 m için iklim tipi "Çok Nemli" olarak bulunmuştur.

Kantarci [21], Eriñ formülünde yaptığı bir düzenleme ile aynı formüldeki yıllık ortalama yağış yerine gerçek evapotranspirasyonun (GET) yıllık değerini koyarak iklim tipini buna göre değerlendirmiştir. Kantarcı tarafından geliştirmiş olduğu;

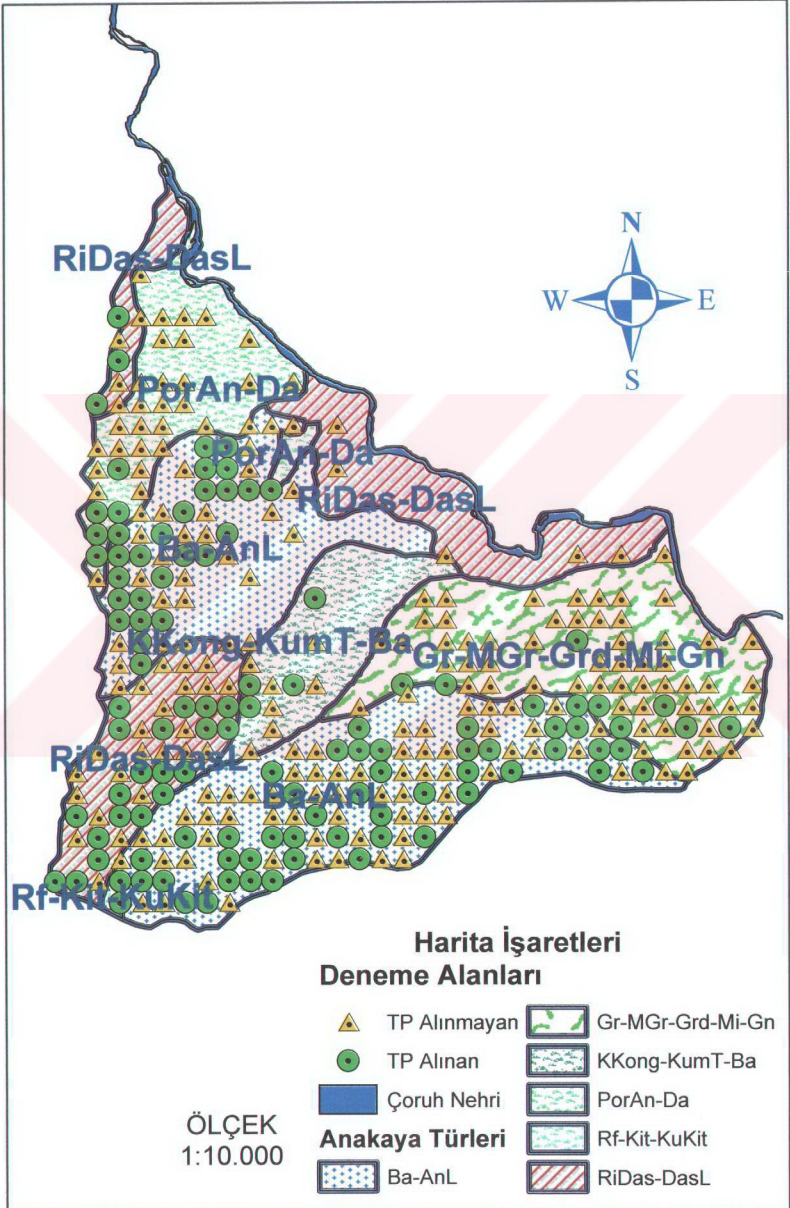
$I_m = 12 \text{ GET} / T_{om}$ formüle göre yapılan iklim analizleri sonucunda ise araştırma alanında (ortalama yükseltisi 1430 m) "yarı kurak" iklim tipinin hakim olduğu ortaya çıkmıştır.

1.3.3. Anakaya ve Jeolojik Yapı

Türkiye Jeoloji Haritası Trabzon Paftasına göre araştırma alanı Jura-Kratесе ve üst krateseden oluşmaktadır. Jura –Kratесе Kuzeydoğuda Çoruh vadisindeki başkalaşım dizi üzerinde kırmızı konglomera çakılları koyu renkli bazik lavlar, kırmızı radyorit ve marn parçaları mikaşit, kuvars, serpantin renkli şist parçaları bulunur. Üst kratese genel olarak andezitik ve bazaltik lavlardan ve tüflerden ve anglomeralardan meydana gelmektedir.

M.T.A Enstitüsünün Cu-Pb-Zn Aramaları Artvin Projesi [22] incelenerek araştırma alanına ilişkin jeolojik veriler saptanmıştır. Bu proje haritalarının ve bulgularının araştırma alanına uygulanması sonucu oluşturulan jeolojik harita şekil 6'da verilmiştir.





Şekil 6. Araştırma alanının jeolojik yapısı

1.3.4. Toprak Yapısı

Araştırma alanında bulunan anakayalar mineralojik ve fiziksel yapılarına göre 3 grupta toplanmaktadır.

1.3.4.1. Andezit-Bazalt Anakayasından Oluşan Topraklar

Genelde; meta andezit, meta bazaltlardan oluşmaktadır. Koyu yeşil ve siyah renklidir. Bu karmaşık diziyi çeşitli istikametlerde kesen kuvars damarları bulunmaktadır. Dizinin petrografik incelenmesinde Andezit-bazalt olmak üzere iki değişik kayaç türü tespit edilmiştir. Aynı volkanizmanın ürünü olduğu, kronolojik ve kimyasal olarak aralarında çok az fark bulunduğu için bazalt ve andezit aynı birim altında gösterilmiştir.

Bazalt-andezit dış püskürük kayaçlar olup nötr veya bazik karakterdedirler. Balçık veya killi balçık türünde topraklar verirler. Granit topraklarına göre daha verimli olup, ayrışmaları iyi olduğundan derin ve orta derin topraklar vermekteler. Araştırma alanındaki anakayaların, iyi bir şekilde ayrışarak havalanma ve geçirgenlik koşulları iyi olan derin topraklar meydana getirdiği gözlenmiştir. Topraklar, oluştukları anakayaların özelliğini yansıttığından; granitten oluşan topraklar kırmızımsı, andezit-bazalt kaynaklı topraklar ise boz-esmer renkli görünümündedir [14].

Araştırma alanında bulunan bazalt ve K^+ bakımından zengin andezitler çabuk ayrışan kalsiyum mineralleri içerdiklerinden kolay ayrışarak, oldukça derin topraklar vermişlerdir. Araştırma alanında bu anakayalardan gelişmiş topraklar; *Sedum stoloniferum-Picea orientalis* (Doruk ağacı) toplumu ve *Rhododendron ponticum-Fagus orientalis* toplumunun *Picea orientalis* ve *Abies nordmanniana* alt birimlerinin bulunduğu alanlarda yer almaktadır.

1.3.4.2. Granit Anakayasından Oluşan Topraklar

Granitlerde % 70 kadar feldspatlar ve % 20 kadar kuvars bulunur. Koyu renkli biotit gibi mineraller % 10 kadardır. Granitler derinlik kayaçları olup iri kristalidirler. İri taneli oldukları için genellikle fiziksel ayrışmaları hızlıdır. Ayrışma sonunda bileşimindeki minerallerde kendini meydana getiren elementlere ayrışır. Böylece genellikle kumlu balçık ve balçık türünde topraklar meydana getirirler. Çıplak ve çok eğimli yerlerde sığ

topraklar oluştururlar. Üzeri bitki örtüsü ile kaplı düz ve az eğimli yerlerde derin topraklar oluştururlar. Bu kayaç; genellikle gevşemiş bir Cv katmanına sahip olup bu katmanın su tutma kapasitesi yüksek ve köklerin kolayca girebileceği kadar gevşek olduğundan yaz kuraklığı olan ölkemizde orman ağaçları için iyi bir yetişme ortamı oluşturur. Granit anataşından kaba, bazen de orta tekstürlü topraklar meydana gelir. Bunların drenaj ve havalanma koşulları iyidir. Birçok orman alanında iğne yapraklı ve yapraklı meşcereler bu anataştan gelişmiş toprakla iyi bir gelişim yapmaktadır.

Araştırma alanında bu anakayadan gelişen orta derin (50-75) toprakların bulunduğu alanlarda; *Lotus corniculatus- Quercus petraea* ssp. *İberica* toplumunun *Carpinus orientalis* alt birimi ve *Quercus petraea* ssp. *İberica-Picea orientalis* toplumlari bulunmaktadır. Derin (75-100) toprakların bulunduğu alanlarda ise *Rhododendron ponticum-Fagus orientalis* toplumunun tipik alt birimi bulunmaktadır. Araştırma alanındaki *Sedum stoloniferum- Picea orientalis, Carpinus betulus*'lu *Fagus orientalis-Picea orientalis, Rhododendron ponticum-Fagus orientalis* toplumunun *Picea orientalis* alt biriminin bulunduğu alanlarda pek derin (>100cm) toprakların yer aldığı ifade edilmektedir [14].

1.3.4.3. Riyodasit Anakayasından Oluşan Topraklar

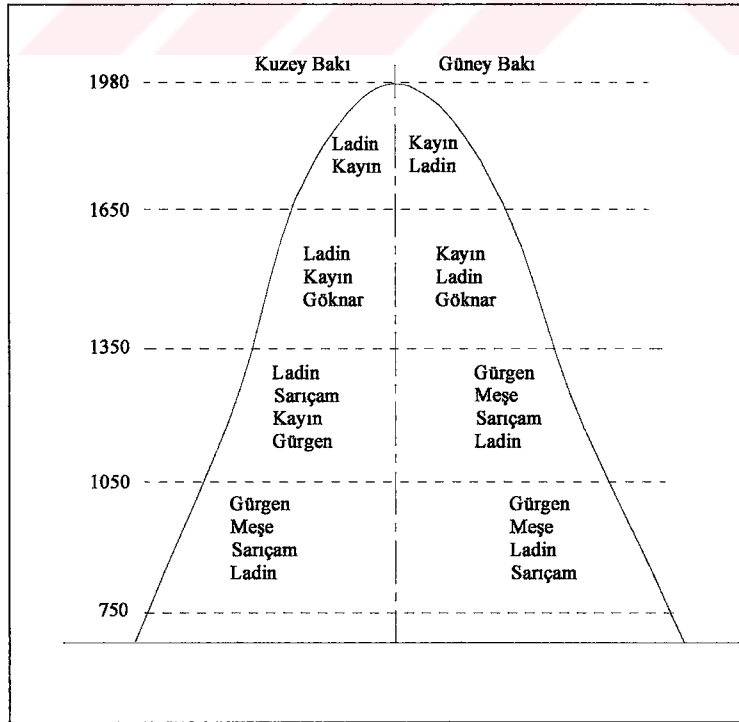
Bu kayaçlar plütönik kayaçlardan granit ve granodiyorit-tonalit'in volkanik karşitlarıdır. Kuvars miktarının % 20 üzerinde bulunduğu kayaçlardır.

Beyaza yakın renkler gösteren kayaçlardır. Ancak kırmızımsı, kahverengimsi, morumsu, yeşilimsi, grimsi, gibi değişik renk tonlarına da sahip olabilirler. Araştırma alanında bu kayacın bulunduğu örnek alanlarda genellikle kumlu killi balçık ve killi balçık türünde topraklar meydana getirdiği görölmüştür. Bu toprakların taşlılığı çok olup, derinlik bakımından genellikle derin (75-100) ve pek derin (>100) sınıfında yer almaktadırlar. Bu anakayanın bulunduğu alanlarda *Lotus-corniculatus-Quercus petraea* toplumunun *Carpinus orientalis* alt birimi ve *Rhus coriaria-Carpinus orientalis* toplumu yer almaktadır [14].

1.3.5. Araştırma Alanındaki Orman Toplulukları

Araştırma alanı, bitki coğrafyası açısından incelendiğinde, Euro-siberian flora bölgesinin Kolchik bölümünde yer almaktadır [23].

Araştırma alanını 170 m başlayıp ile 2047 m dek çıkmaktadır. Daha önce bilim adamları tarafından araştırma alanının 170m ile 750 m arasındaki bitki toplulukları çalışılmış ve bu alanda Akdeniz ikliminde yetişebilen *Arbutus andrache*, *Cistus creticus* v.b. türlerin bulunduğu, doğu gürgeni (*Carpinus orientalis*), kokulu ardıç (*Juniperus foetidissima*), kayacık (*Ostrya carpinifolia*) bulunmaktadır. Araştırma alanında orman topluluklarının tür bileşimleri yükselti-iklim kuşakları dikkate alınarak incelendiğinde 4 ana kuşağın hakim olduğu görülür. Bunlar 750-1050 m; Kuzey bakıda, Gürgen-Meşe-Sarıçam-Ladin; Güney bakıda, Gürgen-Meşe-Ladin-Sarıçam, 1050-1350 m; Kuzey bakıda, Ladin-Sarıçam-Kayın-Gürgen; Güney bakıda, Gürgen-Meşe-Ladin-Sarıçam, 1350-1650 m; Kuzey bakıda, Ladin-Kayın-Gökknar; Güney bakıda, Kayın-Ladin-Gökknar, 1650-1980 m; Kuzey bakıda, Ladin-Kayın; Güney bakıda, Kayın-Ladin'in hakim olduğu kuşak şeklinde ayrılmaktadır. Burada yükselti-iklim kuşaklarında yer alan ağaç türlerinin sıralanışı kapladıkları alana göre değerlendirilmiştir.



Şekil 7. Orman topluluklarının yükselti-iklim kuşaklarına göre dağılımı

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

Araştırma materyali, eşyükselti eğrili haritalar (1/25.000 ölçekli), hava fotoğrafları, uydu görüntüleri, iklim verileri, jeolojik haritalar (1/25.000 ölçekli), yerleri sistematik olarak belirlenen geçici örnek alanlardan toplanan veriler (bakı, yükselti, eğim v.b.) ile 375 adet toprak örneğinden oluşmaktadır.

2.2. Yöntem

Bu çalışma, sırasıyla hazırlık, arazi, deneysel (laboratuvar) ve değerlendirme olmak üzere dört aşamada gerçekleştirilmiştir. Söz konusu bu aşamaların her birinde yapılan çalışmalar ve çalışmaların dayandırıldığı yöntemler, çeşitli alt başlıklar halinde aşağıda açıklanmaya çalışılmıştır.

2.2.1. Hazırlık Aşamasında Yapılan Çalışmalar

Çalışmanın ilk aşaması olan bu sürede, bir taraftan konu ile ilgili olarak yayın bilgileri araştırılırken, diğer taraftan da çalışmanın kapsadığı alana ait, jeolojik ve topoğrafik haritalar, hava fotoğrafları, uydu görüntüsü, amenajman planı gibi dokümanların yanı sıra, arazi aşamasında yapılacak çalışmalarda ihtiyaç duyulacak malzeme (polietilen torba, spreyci boya, ölçü ipi, kazma-kürek v.b.) ve teçhizat (fotoğraf makinası, pusula, eğim ölçer, boy ölçer, artım burgusu, konumsal araç) temin edilmiştir.

Yayınlardaki bilgilerine göre, ormancılıktaki yetişme ortamı çalışmalarında; çalışma alanına ilişkin, konum, toprak, iklim ve biyotik etmenlerin birlikte değerlendirilmesinin daha uygun bir yöntem olduğu ifade edilmektedir [6, 19]. Bu nedenle, bu çalışmada da belirtilen etmen ve etmen birimleri bilimsel esaslara göre incelenmiştir. Bu amaçla, hazırlık aşamasında, eşyükselti eğrili memleket haritası ve Amenajman planı bük tipleri haritasından yararlanarak çalışma alanının sınırları belirlenmiştir. Bunu takiben, kırsal

incelemelerine yönelik hazırlık çalışmaları sürdürülmüştür.

Bilindiği gibi, arazi çalışmaları için değişik örnekleme yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Çalışmanın kırsal aşamasında sistematik örnekleme yöntemi (300x300 m aralık uzaklık) yeğlenmiştir.. Bu amaçla, 1/25. 000 ölçekli eşyüksekti eğrili memleket haritası üzerinde bir kenarı 1.2 cm olan ve harita kuzey-güney yönüyle örtüşen, bir kare ağı oluşturulmuştur. Böylelikle oluşturulan kare ağındaki karelerin köşe noktaları, örnek alan yerleri olarak belirlenmiştir. Yayınlarda aynı amaca yönelik çalışmalarda kare şebekesinin kenar uzunluklarının duruma göre 200, 300, 400 ve 500 m alınabileceği belirtilmektedir [6,19].

Yine bu aşamada, 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita üzerine işaretlenerek numaralanmış olan her bir örnek noktaya ilişkin yükselti, bakı, yeryüzü şekli, bölme no, meşcere tipi ve koordinatlar belirlenmiştir. Daha sonra her bir örnek noktaya ait koordinatlar konumsal araçlara yüklenmiştir. Böylece arazi çalışmaları sırasında örnek noktaların yerlerinin bulunmasına destek sağlanmıştır.

2.2.2. Arazi Aşamasında Yapılan Çalışmalar

Bu aşamada, doğrudan kırsal alanda veri toplama çalışmaları yapılmıştır. Bu amaçla hazırlık aşamasında sağlanan bilgi, belge, harita, hava fotoğrafları, alet /malzeme ve kırsal çalışmalarına destekte bulunan işçi/teknik çalışanlarla birlikte çalışma alanına en yakın nokta olan Artvin (Kafkasör'e) gidilmiştir. Kırsal çalışmalar Kafkasör'de kalınarak yürütülmüştür.

Bu amaçla, hazırlık aşamasında 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita üzerinde işaretlenerek numaralandırılmış örnek noktaları pusula, 25 m uzunluğunda ip ve GPS cihazı yardımıyla araziye aktarılmıştır.



Şekil 8. Araştırma alanında yayılış gösteren ladin büklerinden bir görünüm

Arazide bulunan her örnek noktada, özel konum etmenleri (yer yüzü şekli, baki, eğim, yükselti ve komşu çevre) harita ile kontrol edilerek, toprak etmenleri (jeolojik yapı ve anakaya, dış toprak durumu, humus tipleri ve organik tabakalar, drenaj, toprak tipi ile mineral katman özellikleri), bitki örtüsü etmenleri (türü, kapallık, örtme derecesi, gruplaşma şekli, çap/boy ve yaş gibi) ve bazı biyotik etmenler belirlenerek önceden oluşturulan etüd çizelgelerine kaydedilmiştir. Bir örnek noktadan diğerine giderken söz konusu etmenler yönünden görülen önemli değişiklikler incelenip not edilmiş, gerektiği yerlerde de ara noktalar alınmıştır.

2.2.2.1. Özel Konum Etmenlerinin Belirlenmesi

Özel konum, bir ekosistemin üzerinde bulunduğu yerin yer yüzü şekli ve özelliklerini belirtmeye yarayan bir deyimdir. Özel konum tanıtımı için; yöresel isim, denizden yükseklik, baki, kırsal eğim derecesi, yeryüzü şekli (reliyef) ve komşu çevreye özgü bilgiler toplanmıştır [18].

2.2.2.1.1. Yeryüzü Şekli (Reliyef) Etmeninin Belirlenmesi

Herhangi bir yerin sırt, yamaç, etek v.b. gibi kır alan oluşumlarından hangisine girdiğini ifade eden bir terimdir. Yeryüzü şekli güneşlenme, yağışın alınışı ve yüzeysel akış, toprak oluşumu ve dolayısıyla orman ağaçlarının verimliliği üzerine önemli etkilere sahip bulunmaktadır [24].

Araştırma alanı, çeşitli yamaç ekosistemlerinden oluşmakta olup, alana ilişkin yer yüzü şekilleri arazi gözlemleri ile harita bilgilerinin birleştirilmesiyle belirlenmiştir. Yer yüzü şeklinin belirlenmesinde Çizelge 6' da verilen ölçütler esas alınmıştır [18].

Çizelge 6. Yamaç üst kenarından olan uzaklığa göre yeryüzü şekli

Yeryüzü Şekli	Yamaç Üst Kenarından Ortalama Uzaklık (%)
Üst Yamaç	12.5 (0-25)
Yukarı Orta Yamaç	37.5 (25-50)
Aşağı Orta Yamaç	62.5 (50-75)
Alt Yamaç	87.5 (75-100)
Etek (Düzlük)	100

2.2.2.1.2. Bakı Etmeninin Belirlenmesi

Bakı etmeni, bir arazi parçasının 8 yönlü yel gülü yönünden hangisine baktığını ifade eden bir deyim olup, o noktanın güneşlenme süresi ve şiddeti, buharlaşma, sıcaklık ve yağış iklim üzerinde etkisi vardır [18]. Bu nedenle, araştırma alanındaki her bir örnek alanda pusula yardımıyla ölçülerek 4 ana ve 4 ara yön olarak hangisine baktığı belirlenmiştir.

2.2.2.1.3. Denizden Yükseklik Etmeninin Belirlenmesi

Denizden yükseklik etmeni, iklim (sıcaklık, yağış, sis v.b.), toprak oluşumu, toprak canlılarının sayısı ve faaliyeti, organik maddenin ayrışması, büyüme dönemini ve bitki örtüsünün yayılışını (yüksekti-iklim kuşakları) etkisi altında bulundurur. Arazi üzerinde her bir örnek noktada yükseltiölçer (altimetre) ile metre olarak belirlenmiştir. Bulunan değerler, eşyüksekti eğrili topoğrafik haritadaki değerlerle denetlenmiştir [25].

2.2.2.1.4. Kır Alan Eğim Etmeninin Belirlenmesi

Arazi eğimi, aşınım, toprağın derinliği ve türü, yüzeysel akış ve sıcaklık gibi etmenler üzerine etki ederek verimliliği doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, yetiştirme ortamı sınıflandırmalarında kullanılmaktadır [26].

Arazi eğimi, araştırma alanını örnekleyen her bir noktada 100 m yatay gidildiğinde kaç metre yükseğe çıkıldığını veya alçağa inildiğini gösteren yüzde (%) değer olarak eğimölçer aletiyle belirlenmiştir [24].

Eğim sınıflarının belirlenmesinde Çizelge 7'de verilen ölçütler esas alınmıştır [6].

Çizelge 7. Eğim sınıfları

Eğim Sınıfı	Değeri (%)
Düzlükler	< 8
Az Eğimli Yamaçlar	9-16
Orta Eğimli Yamaçlar	17-32
Dik Eğimli Yamaçlar	33-48
Sarp (Çok Dik) Eğimli Yamaçlar	49-70
Uçurum (Yalçın)	70 <

2.2.2.1.5. Komşu Çevre Etkisinin Belirlenmesi

Araştırma alanındaki her bir örnek alanda, örnek nokta sınırları dışında kalan kısımlar komşu çevre olarak belirlenmiş ve bu çevredeki özellikle bük yapısı, ağaç türü karışımı, dere, sırt, tepe v.b. gibi özellikler kaydedilmiştir [25].

2.2.2.2. Toprak Özelliklerinin Belirlenmesi

Bu başlık altında, 300x300 m aralık uzaklık ile araziye aktarılan her bir örnek noktada; dış toprak durumu, ölü örtü, humus tipi gibi toprağın dış yüzeyine ait verilerin belirlenmesini takiben yaklaşık 0.70 x 1.20 m boyutlarında ve dikdörtgen şeklinde toprak profilleri açılmıştır. Her bir toprak profilinde toprak katmanları belirlenmiştir. Fotoğraf çekildikten sonra her bir katmana ilişkin kalınlık, toprak türü, bağlılık, taşlılık, inceleme anındaki toprak nemi ve kök yayılışı gibi bilgiler belirlenmiştir. Ayrıca, her bir toprak katmanının temsil ettiği mutlak (solum) ve fizyolojik derinlik, toprak tipi, anakaya, boşaltım süzekliliği ile kazı derinliği belirlenmiştir. Toprak kesitleri anakayaya kadar kazılarak açılmıştır. Anakayanın çok derinlerde olduğu hallerde kazı derinliği 1.20 m'ye kadar kazılmıştır.



Şekil 9. Ladin büküne özgü toprak kesiti
(FSK: 83.96 mm, ETS: XIV)



Şekil 10. Kayın büküne özgü toprak kesiti
(FSK:109.46 mm, ETS:1) (b)

2.2.2.2.1. Dış Toprak Durumunun Belirlenmesi

Bu terim ile toprak yüzeyinin canlı-cansız (ölü) bir örtü ile örtülülük derecesi ve şekli ortaya konulmaktadır. Araştırma alanında, bu durum, her bir örnek alan için İrmak [25] tarafından verilen esaslara göre; çıplak veya açık, yeşillenmiş ve yabanlaşmış ifadeleri şeklinde belirlenmiştir.

2.2.2.2.2. Humus Tipleri ve Organik Tabakaların Belirlenmesi

Organik tabakalar mineral toprağın üzerinde yatan bitkisel ve hayvansal maddelerin meydana getirdiği tabakalar olup, ölü örtü olarak da isimlendirilmektedirler. Araştırma alanında organik tabakalar, her bir örnek noktada ölü örtü ismi ile isimlendirilerek Çepel [18]'in verdiği esaslara göre belirlenmiştir.

Humus tipleri ise, organik tabakaların (yaprak, çürüntü ve humus) bulunışları ve

kalmınlıkları yönünden her yerde aynı olmayıp farklılıkları anlatmaya yarayan bir ifadedir. Araştırma alanına ait her bir örnek alanda humus tipleri sınıflaması Kantarcı [26] tarafından verilen esaslara göre yapılmıştır.

2.2.2.2.3. Toprak Katmanlarının Ayrılması ve Bunlara İlişkin Özellikler

Toprak katmanlarının ayrılması işlemi, Irmak [25] ve Kantarcı [26] tarafından verilen ilkelere göre yapılmıştır.

Açılan toprak kesitlerine ilişkin katmanlar ayrıldıktan sonra her bir katmana ilişkin kalmınlık, bağıllık, taşlılık, nem, kök yayılışı v.b. gibi özellikler incelenmiştir. Ayrıca, mümkün olan her katmandan yöntemine [8] uygun olarak torba ve hacim örnekleri alınmıştır. Katmanlara ilişkin toprak türü, pH ve organik madde v.b. gibi analizler ise, alınan torba örnekleri üzerinde laboratuarda belirlenmiştir.

2.2.2.2.3.1. Toprak Bağıllığı

Toprak katmanlarında bağıllık, çakı saplamak suretiyle belirlenmiş ve Kantarcı [26] tarafından verilen esaslara göre; bağısız, gevşek, gevrek, sıkı ve pek sıkı şeklinde sınıflandırılmıştır.

2.2.2.2.3.2. Toprak Taşlılığı

Bu amaçla, kırsal alanda toprak kesitinin incelenmesi sırasında belirlenen her bir katmana ilişkin yüzeyde 2 mm'den daha büyük çapa sahip olduğu görülen bölümler 1 dm²'lik birim alanlarda belirlenmiştir. Taşlılık yönünden homojen olmayan hallerde ortalama oranlar esas alınmıştır. Ayrıca, hacim örneği alınabilen her bir katmana ilişkin örnekler laboratuara getirilerek, burada yayınlarda verilen ilkelere göre ayrılan 2 mm'den daha büyük çapa sahip bölümlerin oranı (%) ağırlık olarak belirlenmiştir [27].

Her bir katmandaki % hacim olarak taşlılık miktarları toplanmış ortalamaları alınmıştır. Elde edilen bu değerler her bir toprak kesitlerinin taşlılık oranını ifade etmektedir. Toprak kesitlerinin taşlılığının belirlenmesinde Çizelge 8'de verilen ölçütler esas alınmıştır [28].

Çizelge 8. Toprakların taşlılığa göre sınıflandırılması

Taşlılık Sınıfı	Toprak Katmanındaki Oranı (% Ağırlık)
Az Taşlı	< 10
Taşlı	10-25
Orta Taşlı	25-50
Çok Taşlı	50-75
İskelet	> 75

2.2.2.2.3.3. Toprak Nemi (Suyu)

Her bir katmana ilişkin nem, toprak kesitinin incelenmesi sırasında yapılmıştır. Belirlenen bu nem değerleri, örnek alandaki toprağın yıl içindeki su ekonomisinin değerlendirilmesinde kullanılmamıştır [8].

2.2.2.2.3.4. Topraktaki Kök Yayılışı

Bu amaçla, her bir katmanda 1 dm²'lik alanda bulunan 2 mm'den ince kökler sayılmıştır. Sınıflandırma, Forstliche Standortsaufhame'ye atfen Çepel [19]'in vermiş olduğu esaslara göre yapılmıştır.

2.2.2.2.4. Toprak Derinliği

Toprak derinliği, ağaç köklerinin gelişebilecekleri toprak hacmini, bu toprakta tutulan su ve bitki besin maddesi kapasitesini etkileyen bir kavram olarak; mutlak toprak derinliği, fizyolojik toprak derinliği ve kazı derinliği olmak üzere üç şekilde belirlenmiştir [24].

Mutlak toprak derinliği (solum), mineral toprağın üzerinde bulunan tabakaların alt sınırından başlayarak "B" katmanının alt sınırına (bazen anakayanın üst sınırına) kadar olan ince taneli, gevşek materyalin kalınlığı olarak bilinmektedir. Bu derinlik, ölçülerek tespit edilmiştir [18].

Fizyolojik toprak derinliği ise, organik tabakaların alt sınırından itibaren bitki köklerinin görülebildiği en alt sınıra kadar olan dikey kalınlık olup, ölçülerek bulunmuştur [25].

Derinliklerin sınıflandırma ve tanıtımı Kantarcı [26]'ya göre yapılmıştır. Kazı derinliği ise, toprak profilinin kazılması sırasında toprağın üst sınırından itibaren kazma ile kazılarak inilebilen sınır arası olup, bu da ölçülerek bulunmuştur.

2.2.2.2.5. Toprağın Boşaltım Süzekliliği

Her bir toprak profilinde toprağa giren suyun yerçekiminin etkisi ile alt katmanlara geçişinin engellenip engellenmediği; katmanlardaki renk lekeleri, demir konkresyonları ile durgun su lekelerinin bulunup bulunmadığı ve bulunduğu takdirde miktarı boşaltım süzekliliği ifade etmede ölçüt olarak kullanılmaktadır. Boşaltım süzekliliğinin belirlenmesinde Kantarcı [21]'nin verdiği esaslar ölçüt olarak alınmıştır.

2.2.2.3. Bitki Örtüsü ve Bitki Toplularının Belirlenmesi

Son yıllarda görülmeye başlanan iklim değişiklikleri ve artan insan etkileri sonucu bitki örtüsünde de bir takım değişimler olmaktadır. Bu yüzden, orman yetiştirme ortamı çalışmalarında yalnızca bitki toplularını veya yalnızca toprak özelliklerini esas almak yerine konum, toprak, iklim ve canlı etmenleri dikkate alan kombine yöntemin kullanılmasının daha doğru olacağı ifade edilmektedir [6, 19].

Bu çalışmada, bilimsel önerilere uygun olarak kombine yöntem kullanılmıştır. Yöntem gereği, araştırma alanına özđü bitki örtüsü ve bitki toplularının belirlenmesinde kullanılan yöntemler aşığıda alt başlıklar halinde verilmiştir.

Ayrıca, her bir örnek alana ilişkin güncel (aktüel) meşcere kapalılığı belirlenerek, kapalılığa göre seçilen büyüklükteki (400, 600, 800 m²) alana giren ağaçların 1.30 m yüksekliğindeki çapları ve en az üç adet ağacın boyları ölçülmüş artım burgusu ile alınan kalemler üzerinden yaşları sayılmıştır [4].

2.2.2.3.1. Toplumlaşma Derecesi

Örnek alanlarda seçilen parsellerde bulunan bitki türleri toplumlaşma derecesi yönünden sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma için yine Braun-Blanquet [48] tarafından geliştirilen ölçütler kullanılmıştır. Buna göre, bitkilerin aynı türler bakımından oluşturdıkları birlik büyüklükleri rakamlarla simgeleştirilmiştir. Buna göre,

<u>Toplumlaşma Şekli</u>	<u>Sembolü</u>
Münferit, tek tek	1
Küçük öbek	2
Küme/yamalar	3
Büyük Yama	4
Büyük topluluk	5

şeklinde ifade edilmektedir.

Meşcere topluluğu içinde komşu ağaç tepelerinin birbirlerine karşı etki yapmak suretiyle yavaşmalarına, zamanla birbirleri içine girerek sıkışmalarına ve bu belirtilerle orantılı olarak toprağın meşcere tepe çatısı tarafından siperlenmesine meşcere kapalılığı yahut tepe çatısı sıklığı denilmektedir. Meşcere kapalılığında silvikültür bakımından kapalılık şekli ve derecesi önem taşır [53].

Araştırma alanına ilişkin hem örnek alanlarda hem de örnek alanlar arasındaki meşcere kapalılıkları tahmin yöntemiyle belirlenmiş [53] ve aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır [4].

<u>Kapalılık Oranı (%)</u>	<u>Kapalılık Şekli ve Sembolü</u>
10 ve daha az	Boşluklu kapalı, 0
11 – 40	Gevşek kapalı, 1
41 – 70	Orta kapalı, 2
71 – 100	Tam kapalı, 3

Her bir örnek alanda kapalılıkla ilişkili olarak yaklaşık eşit sayıda ağaçla örnekleme yapmak amacıyla 1 kapalı meşcerelerde 800, 2 kapalı meşcerelerde 600, 3 kapalı meşcerelerde ise 400 m² olarak alınan örnek alan içindeki ağaçlardan 3-5 adetinde çap ve boy ölçümü yapılmıştır.

2.2.3. Deneysel (Laboratuvar)Yöntemleri

Araştırmanın bu aşamasında araziden laboratuara getirilen bitki ve toprak örnekleri üzerinde gerekli çalışmalar yapılmıştır. Bu bağlamda, toprak örneklerin analize hazır hale getirilmesi sağlanmıştır.

2.2.3.1. Toprak Örneklerinin Analize Hazırlanması

Araziden getirilen torba ve hacim örnekleri, tanıttıcı etiketleri kontrol edilerek laboratuvarların uygun bölümlerinde gazete kağıtları üzerine dizilmiş ve hava kuru hale gelinceye kadar kurutulmuştur. Kurutmayı takiben örnekler, porselen havanlarda öğütülmüştür. Daha sonra 2 mm'lik elekten geçirilen bu örnekler ince kısım cam kavanozlara, iri kısım (iskelet) ise polietilen torbalara konularak analize hazır hale getirilmiştir [29].

2.2.3.2. Laboratuvar Analizleri

Analize hazır hale getirilen toprak örnekleri üzerinde aşağıdaki analizler yapılmıştır.

2.2.3.2.1. Toprak Neminin (Suyunun) Belirlenmesi

Laboratuvarda toprak neminin belirlenmesi için hacim örneği olarak alınan ve daha sonra öğütülüp elenerek analize hazır hale getirilmiş olan örneklerin ince toprak kısmı nemli iken tartılmıştır. Daha sonra 105 °C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulduktan sonra tekrar tartılmıştır. Toprak nemi, iki tartım arasındaki farkın mutlak kuru ağırlığa oranlanmasıyla % olarak belirlenmiştir [30].

2.2.3.2.2. İnce Toprak Miktarının Belirlenmesi

İnce toprak miktarlarının belirlenmesi için; laboratuvarında analize hazırlanan her bir hacim örneği, 2 mm'lik elekten geçirilmiştir. Böylece, ince kısım (kum, toz, kil) ve iskelet kısmı ayrılmıştır. Daha sonra, ince kısım mutlak kuru ağırlığa getirilmiştir [31].

Mutlak kuru haldeki her bir örneğe ilişkin ince toprak kısımları tartılarak ağırlıkları (gram) bulunmuştur. Daha sonra her bir örneğe ilişkin mutlak kuru ağırlığın örnek hacmine oranlanmasıyla ince toprak miktarları gram olarak belirlenmiştir [31].

2.2.3.2.3. Taşlılık Oranı (İskelet İçeriği)'nin Belirlenmesi

Örneklerin analize hazır hale getirilmesi sırasında iskelet kısmı olarak ayrılan bölüm tartılmıştır. Tartım sonucu bulunan ağırlıkların örnek hacmine oranlanmasıyla taşlılık oranı % hacim olarak tespit edilmiştir [6].

2.2.3.2.4. Toprağın Kum, Toz, Kil Oranları ve Toprak Türünün Belirlenmesi

Analize hazır hale getirilmiş ince toprak örnekleri, Bouyoucos'un hidrometre yöntemine göre mekanik analize tabi tutularak kum, toz, kil oranları bulunmuştur. Bulunan bu oranlar; toprak türü sınıfları için hazırlanmış olan E.C. Tommerup'a göre uyarlanarak, toprak türü belirlenmiştir [31,32].

2.2.3.2.5. Faydalanılabilir Su Kapasitesinin Belirlenmesi

Analize hazır hale getirilmiş toprak örnekleri "Soil Moisture Equipment Co." 'nun seramik levhali basınç cihazı yardımıyla 1/3 atmosfer basınç altında tarla kapasitesi ve 15 atmosfer basınç altında ise solma noktası için işleme tabi tutulmuşlardır. Bu şekilde bulunan tarla kapasitesi değerleri ile solma noktası değerlerinin aritmetik olarak farkı alınmış ve her örneğe ait faydalı su kapasitesi % değer olarak belirlenmiştir [29, 33].

Belirlenen faydalı su kapasitesi (FSK) % değerleri ekolojik toprak dizilerine ilişkin ortalama faydalı su kapasitelerinin hesabında kullanılmıştır. Bunun için, fizyolojik toprak derinlikleri 1 m ve daha fazla olan kesitlerde 1 m, daha sığ olanlarda ise kendi derinlikleri

içerisinde bulunan her bir katmana ilişkin % faydalı su kapasiteleri, katman kalınlıkları, katman taşlıkları ve ince toprak miktarları ile ilişkiye getirilerek önce her bir katmanın, faydalanılabilir su kapasitesi bulundu. Daha sonra katmanların toplamı ile de ilişkili oldukları kesitin faydalı su kapasiteleri mm olarak hesaplanmıştır. Daha sonra özellikleri nedeniyle, aynı ekolojik toprak dizisi içerisinde değerlendirilen örnek alanlara ilişkin toprak kesitlerinin faydalı su kapasitelerinin aritmetik ortalamaları alınmıştır. Böylece, söz konusu ekolojik toprak dizilerinin ortalama faydalı su kapasiteleri mm olarak bulunmuştur [21].

2.2.3.2.6. Organik Maddenin Belirlenmesi

Analize hazır hale getirilmiş toprak örnekleri üzerinde organik madde tayini modifiye Walkley-Black ıslak yakma yöntemine göre belirlenmiştir [31].

2.2.3.2.7. Toprak (pH) Değerinin Belirlenmesi

Analize hazır hale getirilmiş toprak örneklerine ilişkin reaksiyon (pH), Jenway marka cihaz yardımıyla cam elektrot yöntemiyle belirlenmiştir. Bu işlem, aktüel asitlik için 1/2.5 oranında arı su ile, değişim asitliği için ise yine 1/2.5 oranında 0.1 N KCl çözeltisi ile yapılmıştır [31].

2.2.4. Değerlendirme (Büro) Aşamasında Yapılan Çalışmalar

Çalışma kapsamında hazırlık, arazi ve laboratuvar aşamalarında elde edilen tüm veriler, bu aşamada değerlendirilmiştir.

Yetiştirme ortamı envanter çalışmalarında toplanacak bilgilerin hemen hemen standart olduğu, ancak, envanteri yapılan bütün özelliklerin orman yetiştirme ortamı birimlerinin ayrırt edilmesinde etkin rol oynamasının beklenemeyeceği bildirilmektedir [6, 21]. Bu nedenle, elde edilen verilerden orman ağaçlarının verimliliğini etkileyenler önem derecesine göre sınıflandırılmıştır.daha sonra bu verilere göre orman yetiştirme ortamı birimleri ayrılmıştır. Sınırların geçirilmesinde Thissen yöntemi kullanılmıştır.

Değerlendirmeler sonucu orman yetiştirme ortamı birimleri oluşturulurken ayrılacak birimlerin ormancılık uygulamalarında temel alınabilmesi ilkesi göz önüne alınmıştır.

2.2.4.1. Konum Etmenlerinin Değerlendirilmesi ve Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Belirlenmesi

Arazi aşamasında, yöntemine uygun olarak yeryüzü şekli, bakı, yükselti, eğim gibi konum etmenleri belirlenmiş ve ilgili çizelgelerine kaydedilmiştir. Bu aşamada, yetiştirme ortamı bilgisi yönünden değerlendirilmek üzere konum etmenleri yönünden benzer olan örnek alanlar aynı yetiştirme ortamı biriminde bir araya getirilmiştir [6, 8].

Araştırma alanında 170-750 m'ye kadar alan daha önce bilim adamları tarafından çalışılmıştı [14]. Bu alanda; *Arbutus adrache*, *Cistus creticus*, *Carpinus orientalis*, *Juniperus foetidissima*, *Ostrya carpinifolia* gibi türler mevcuttur. 750'den başlayıp 1050 m'ye kadar Gürgen-Meşe-sarıçam karışımlarına yer yer de Ladin karışımlarına rastlanmaktadır. 1050-1350 m yükseltiler arasında özellikle kuzey bakı grubunda Ladin ve Kayın, güney bakı grubunda ise Ladin-Göknar ve sarıçamın bulunduğu gözlenmiştir. 1350-1650m arasında hem kuzey hemde güney bakıda Ladin-Kayın karışımlarının hakim olduğu bu karışımlar arasında yer yer de göknarın bulunduğu gözlenmiştir. 1650m ve yukarısında ise Ladin ve Kayın karışımları bulunmaktadır.Yapılan iklim analizlerinde araştırma alanını dört yükselti- iklim kuşağına ayrılmıştır. Her bir yükselti-iklim kuşağı içerisinde orman yetiştirme ortamı birimleri, bakı ,yeryüzü şekli, eğim kullanılmıştır [6, 8].

1. Kuzey bakı grubunda

- Orta eğimli (% 16 – 32)
 - Üst Yamaçlar
 - Orta Yamaçlar
 - Alt Yamaçlar
- Dik eğimli (% 33 – 48)
 - Üst Yamaçlar
 - Orta Yamaçlar
 - Alt Yamaçlar
- Sarp eğimli (% 48 <)
 - Üst Yamaçlar
 - Orta Yamaçlar
 - Alt Yamaçlar

2. Güney bakı grubunda

- Orta eğimli (% 16 – 32)
 - Üst Yamaçlar
 - Alt Yamaçlar
- Dik eğimli (% 33 – 48)
 - Üst Yamaçlar
 - Orta Yamaçlar
 - Alt Yamaçlar
- Sarp eğimli (% 48 <)
 - Üst Yamaçlar
 - Orta Yamaçlar
 - Alt Yamaçlar

Burada, kuzey, kuzeydoğu, doğu, kuzeybatı bakılı örnek alanlar kuzeyli bakı öbeğinde, güney, güneybatı, batı ve güneydoğu bakılar ise güneyli bakı öbeğinde değerlendirilmiştir.

2.2.4.2. Toprak Özelliklerinin Değerlendirilmesi ve Ekolojik Toprak Dizilerinin Ayrılması

Toprak özellikleri, arazide açılan toprak kesitlerindeki gözlemler ve bunlardan alınan torba ve hacim örneklerinin laboratuvarında yapılan analizleri sonucu elde edilen özelliklere dayanılarak belirlenmiştir.

Ekolojik toprak dizilerinin ayrılmasında, toprakların orman yetişme ortamı özelliklerini en fazla etkileyen anakaya, toprağın bazı (toprak türü, toprak taşlılığı, toprak derinliği v.b.) fiziksel ve kimyasal özellikleri ile orman ağaçlarının köklenmesine uygun derinliği ve bunlara bağlı olarak faydalanılabilir su kapasitesi gibi ölçütlerin esas alınabileceği belirtilmektedir [6, 21].

Türkiye ormancılığında ekolojik toprak dizisi kavramı, ilk olarak Kantarcı [20] tarafından kullanılmıştır

Bu çalışmada, yayına uygun olarak; anakaya, toprak derinliği, taşlılık (iskelet içeriği), toprak türü, boşaltım özellikleri ve orman ağaçlarının kök yayılışına uygun derinliği (fizyolojik derinlik) esas alınarak bu özellikler yönünden benzer olan örnek alanlar bir araya getirilerek ekolojik toprak dizileri oluşturulmuştur [6, 8, 21].

Araştırma alanına ilişkin ekolojik toprak dizilerinin ayrılarak sınıflandırılmasında şu yol izlenmiştir. Önce her bir örnek alan anakaya ve toprak türü olarak ayrılmışlardır. Daha sonra toprakla derinlik sınıflarına göre; orta derin (50-75 cm), derin (75-100 cm) ve pek derin (> 100 cm) olarak, taşlılık sınıflarına göre de; orta taşlı (% 25-50) ve çok taşlı (% 50-75) olarak sınıflandırılmıştır. Böylece, araştırma alanı ilişkin ekolojik toprak dizileri ayrımı tamamlanmıştır.

Ülkemizin büyük bir bölümü yarı kurak ve kurak iklim kuşağında yer almaktadır. Bu yönden orman yetişme ortamlarında su en önemli sınırlayıcı faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Suyun bu denli önem kazanması onun OYOB ayırımında kullanılmasını gerekli kılmıştır. Bundan dolayı son yıllarda yapılan OYOB ayrılması ve haritalanması çalışmalarında toprakların faydalanabilir su kapasiteleri (FSK) temel ölçüt alınmıştır.

Orman yetişme ortamı birimlerinin ayırımında kullanılan ölçütlerin en başında, toprakların faydalı su kapasitesi (FSK)'nin alındığı belirtilmektedir [6, 8, 21,35]. Bu nedenle, ayırt edilen her bir ekolojik toprak dizisinin depolayabileceği ortalama faydalı su kapasiteleri hesaplanmıştır [Çizelge 9]. Bu amaçla, açılan toprak profillerinin her bir katmanı için ayrı olmak üzere belirlenen faydalı su kapasiteleri katman uzunluğu ve ince toprak miktarları ile ilişkiye getirilerek, her bir katmana ilişkin faydalı su kapasitesi

milimetre olarak bulunmuştur. Katmanların faydalı su kapasitelerinin toplanmasıyla toprak kesitinin tamamının toplam faydalı su kapasitesi bulunmuştur. Bulunan bu değerler, örnek alanlar itibarıyla, ait oldukları ekolojik toprak dizisinin (bakı, eğim ve yükselti etkisi dikkate alınmaksızın) bir sırt düzlüğünde bulunacağı ön kabulünden hareketle, böyle bir düzlükte bulunan 100 cm fizyolojik derinliğe sahip benzer özellikteki topraklarda gelişen orman ağaçlarının faydalanılabileceği su miktarı olarak kabul edilmiştir [6].

Çizelge 9. Ekolojik toprak dizilerinin ortalama faydalanılabilir su kapasiteleri

Ekolojik Toprak Dizilerinin Ortalama Faydalanılabilir Su Kapasiteleri															
ETD I	ETD II	ETD III	ETD IV	ETD V	ETD VI	ETD VII	ETD VIII	ETD IX	ETD X	ETD XI	ETD XII	ETD XIII	ETD XIV	ETD XV	ETD XVI
89.40	34.43	64.74	62.93	59.7	71.7	81.8	58.32	68.75	107.0	45.16	78.10	41.46	73.93	40.10	62.42

Daha sonra, oluşturulan her bir ekolojik toprak dizisine ilişkin humus tipi, katmanlaşma durumu, organik madde ve toprak reaksiyonu, güncel verimlilik sınıfı ile orman ağaçlarının örtme oranlarının ayırımı yapılmıştır. Ayrıca, ekolojik toprak dizilerini gösterir bir harita düzenlenmiştir (Ek şekil 3).

2.2.4.3. Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Ayrılması

Orman yetiştirme ortamı birimlerinin ayırımının, büyüme (yeşerme) döneminde su noksanı bulunan yörelerde hava – su ekonomisine göre, su noksanı bulunmayan yörelerde ise besin ekonomisine göre yapılabileceği belirtilmektedir [6, 8, 21].

Araştırma alanında ayırt edilen her bir yükselti kuşağı için yapılan iklim analizlerinde büyüme (vejetasyon) döneminde 1. ve 2. yükselti kuşağında yer yer de 3. yükselti kuşağında su noksanının bulunduğu ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla orman yetiştirme ortamı birimlerinin ayırımında hava - su ekonomilerinin kullanılması kaçınılmaz hale gelmiştir. Bu amaçla, şöyle bir yol izlenmiştir.

1. Yükselti kuşakları için, Thornthwaite [19] yöntemine göre iklim analizleri yapılmıştır. Yöntem gereği, kullanılan toprakların depolama kapasitesi 100 mm olarak alınıyor olmasına rağmen, araştırma alanında ayırt edilen dizileri için hesaplanan FSK'ların ekolojik toprak dizilerinin gerçek depolama kapasiteleri (faydalı su biriktirme

kapasiteleri: FSK)'nin bu değerin çok altında çıktığı görülmüştür. Bu nedenle, hesaplama ile ilgili depolama bölümüne analiz ve hesaplamayla bulunan gerçek depo FSK değerleri konulmuştur. Daha sonra, araştırma alanında ayrılan 4 yükselti-iklim kuşağı için ayrı ayrı hidrolojik kuraklık değerleri hesap yoluyla bulunmuştur. Bu amaçla Kantarcı [6]'nın geliştirdiği $I_m = 12 \times GET/T_{om}$ formülünden yararlanılmıştır.

- I_m : Kuraklık indisi
 GET : Gerçek Evapotranspirasyon (mm)
 T_{om} : Toplam aylık maksimum sıcaklık (°C)
 12 : Yıllık olarak bulmaya yarayan katsayı (1 yıl 12 ay olduğundan)

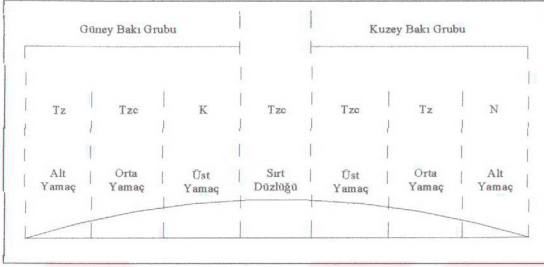
bu formül kullanılarak aylık kuraklık indis değerleri bulunmuş, bunların ortalamalarının alınmasıyla da yıllık indis değerleri hesaplanmıştır.

Bulunan bu indis değerlerine göre, Erinç [20]'e atfen Kantarcı [6] tarafından geliştirilen orman yetiştirme ortamı birimi;

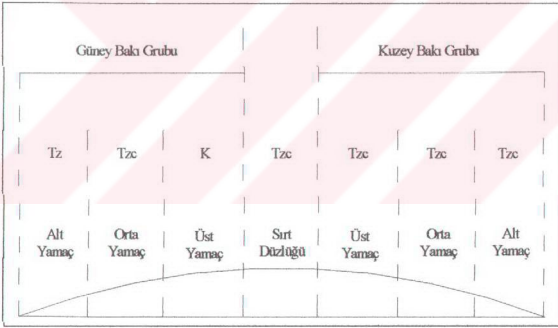
<u>İndis Değeri (I_m)</u>	<u>Yetiştirme Ortamı</u>
< 8	Çok Kuru (ÇK)
8 – 15	Kuru (K)
15 – 23	Tazece (Tzc)
23 – 40	Taze (T)
40 – 55	Nemli (N)
55 <	Çok Nemli (ÇN)

şeklinde. Bu sınıflamaya göre, tüm indis değerlerinin 15 – 23 arasında kaldığı görülmüştür. Bu nedenle, tüm araştırma alanı "Tazece)" orman yetiştirme ortamı birimi grubunda yer almaktadır. Ancak, yapılan bu gruplandırma, tüm araştırma alanının çeşitli yükselti kademelerinde ve sırt düzlüklerinde bulunduğu ön kabulüne dayanmaktadır. Gerçekte ise, araştırma alanı; iki ana bakı grubu ve değişik eğimlere sahip yamaçlardan oluşmaktadır. Bu nedenle, sırt düzlüğüne göre bulunan kuraklık grubunun konum etmenleri (bakı, eğim, ve yeryüzü şekli)'ne göre son bir düzeltmesinin yapılması gerekmiştir.

2. Düzeltme için, Kantarcı [6, 26] tarafından önerilen ve şematize edilerek aşağıda verilen şekillerden (Şekil 10, Şekil 11) yararlanılmıştır.



Şekil 11. Az ve orta eğim sınıfında diğer konum etmenlerine göre orman yetiştirme ortamları [26].



Şekil 12. Dik, çok dik ve sarp eğim sınıfında diğer konum etmenlerine göre orman yetiştirme ortamları [26].

Şekillerde ekolojik toprak dizisine ilişkin özellikleri benzer olduğu halde konum etmenleri yönünden farklılıklar gösteren bir alanın konum etmenlerindeki değişimlere bağlı olarak su ekonomisinde meydana gelen değişimler nedeniyle gösterdiği orman yetiştirme ortamı birimleri şematize edilmiştir.

Kuzey yarım kürede güneş ışınlarını daha dik ve daha uzun süre alan güney bakı grubunda bulunan alanların, kuzey bakı grubundaki aynı ekolojik özelliklere sahip alanlardan bir derece daha kurak oldukları ifade edilmektedir [18]. Özellikle dik, çok dik ve sarp eğim sınıflarında bu durum çok daha belirgindir (Şekil 12). Yani bu eğim sınıflarında kuzey bakıda grubunda ve üst yamaçta bulunan bir alan "Taze" orman yetişme ortamı özelliğinde olduğu halde, bu alan güney bakı grubunda ve üst yamaçta bulunursa "Kuru (K)" orman yetişme ortamı özelliğinde olur. Yine aynı alan kuzey bakı grubunda orta yamaçta bulunursa "Taze (Tz)" orman yetişme ortamı özelliği gösterirken, aynı yamaçta fakat güney bakı grubunda bulunursa "Tazece (Tzc)" orman yetişme ortamı özelliği gösterir. Benzer durum, alt yamaçta bulunan alanlar için de geçerlidir Kuzey bakı alt yamaçta "Nemli (N)" orman yetişme ortamı olan bir alan, güney bakı grubunda alt yamaçta bulunduğu, "Taze (Tz)" orman yetişme ortamı özelliği gösterir. Orta ve alt yamaçta bulunan alanların atmosferden gelen yağışa ek olarak eğim etkisi ile bir miktarda kendilerinden yukarıda bulunan alanlardan (orta yamaçlar üst yamaçtan, alt yamaçlar orta yamaçlardan) sızıntı suyu aldıklarından su ekonomileri yönünden bir üst yamaçlara göre daha iyi koşullara sahiptir.

Az ve orta eğimli alanlarda ise kuzeyli bakı öbeğinde yer alanlar ile güneyli bakı öbeğinde yer alanlar arasında su ekonomisi yönünden yine de bir miktar fark vardır. Az ve orta eğimli alanlarda eğim etkisi ile oluşan sızıntı suyunun orta ve alt yamaçlardaki alanlara sağladığı olumlu etki dik, çok dik ve sarp alanlardaki kadar değildir. Bu tip alanlarda ekolojik toprak özellikleri yönünden benzer olan alanlar, sırt düzlüğünde "Tazece (Tzc)" orman yetişme ortamı özelliğinde ise, kuzeyli bakı öbeğinde bulunan bütün yamaç durumlarında da "Tazece (Tzc)" orman yetişme ortamları özelliğindedir. Oysa, güneyli bakı öbeğinde üst yamaçta bulunan alanlar sırt düzlüğü ile aynı özellikte iken, az da olsa eğim etkisi ile alanın güneşlenmeye daha fazla maruz kaldığı orta yamaçlar "Çok Kuru (ÇK)", yine az da olsa aldığı bir miktar sızıntı suyu nedeni ile alt yamaçlar "Kuru (K)" orman yetişme ortamı özelliği göstermektedir (Şekil 11).

Yukarıda verilen şekillerde kullanılan ve yetişme ortamı birimlerini tanımlayan harf simgelerinin açıklanması yine Kantarcı [35]'ya göre şöyledir;

K (Kuru) : Bu yetişme ortamlarına ilişkin faydalanılabilir su kapasiteleri (FSK) kuraklık sınırının altındadır. Konum etmenleri nedeniyle atmosferden gelen yağış dışında başka bir kaynaktan su alamamaktadırlar. Orta eğimli kuzeyli bakı öbeğinde her yamaç durumunda, güneyli bakı öbeğinde ise üst ve alt yamaçlar ile sırt düzlüklerinde yer alırlar.

Dik, çok dik ve sarp eğimli yerlerde ise, kuzeyli bakı öbeğinde üst yamaçlarda ve güneyli bakı öbeğinde orta yamaçlarda yer alırlar. Bu özelliklere sahip orman yetişme ortamları “Kuru Orman Yetiştirme Ortamı” olarak ayrılmıştır.

Tzc (Tazece) : Bu yetişme ortamlarına ilişkin faydalanılabilir su kapasiteleri (FSK) kuraklık sınırının altında olduğu halde konum etmenlerine bağlı olarak bir miktar su (sızıntı suyu) alabilen yetişme ortamlarıdır. Bu yetişme ortamları daha çok, dik, çok dik ve sarp eğimli alanlar olup kuzeyli bakı öbeğinde orta yamaçlarında, güneyli bakı öbeğinde ise alt yamaçlarında yer almaktadır. Bu özelliklere sahip orman yetişme ortamları “Tazece Orman Yetiştirme Ortamı” olarak ayrılmıştır.

T (Taze) : Bu yetişme ortamlarına ilişkin faydalanılabilir su kapasiteleri (FSK) çoğunlukla kuraklık sınırının üstündedir. Konum etmenlerine bağlı olarak bir miktar su alabilmeleri mümkün olan alanlardır. Bu yetişme ortamları ise sadece dik, çok dik ve sarp eğimli alanların kuzeyli bakı öbeğinde alt yamaçlarında görülmektedir. Bu özelliklere sahip orman yetişme ortamları “Taze Orman Yetiştirme Ortamı” olarak ayrılmıştır.

N (Nemli) : Orta yamaç ve aşağı orta yamaç kırsal alanda bulunan serbest boşaltımlı orta derin, derin ve pek derin topraklara sahip bütün orman yetişme ortamlarını nemli olarak nitelenmişlerdir. Zira bunlar üst yamaç ve yukarı orta yamaçlardan aşağı sızan toprak altı sızıntı suyu ve toprak üstü su akımları ile beslenmektedir.

3. Son olarak, bütün örnek alanların ekolojik toprak dizilerine, bakı ve eğim gruplarına, yeryüzü şekli, su içeriklerine göre ve orman yetişme ortamı (K, Tzc, Taze ve N) özelliklerine göre ayrıntılı bir Çizelgede dökümü yapılmıştır [Ek çizelge 1]. Bu Çizelge yardımıyla da örnek alanların orman yetişme ortamı birimi özelliklerine göre sınıflandırılması yapılmıştır.

2.2.4.4. Bitki Örtüsü ve Orman Topluluklarına İlişkin Değerlendirme

Araştırma alanının bitki örtüsü ve orman topluluklarına ilişkin verileri toplanmıştır. Toplanan bu veriler, orman yetişme ortamı birimlerine göre ağaç, ağaççık ve çalı türlerinin bulunuşu, özellikle bunların yükselti-iklim kuşaklarına dağılışı, orman yetişme ortamı birimlerine ilişkin gösterge ve/veya gösterge olabilecek bitkilerin saptanması, aktüel verimlilik sınıflarının ortaya konulması çalışmalarında kullanılmıştır [6, 7].

2.2.4.4.1. Orman Ağaç ve Çalı Türlerinin Yükselti – İklim Kuşaklarına Göre Dağılışı

Kırsal alan çalışmaları aşamasında örtme derecesi (kapalılık) ve gruplaşma şekli her örnek noktada belirlenen orman ağaç ve çalı türleri 300 m'lik yükselti artışı nedeniyle meydana gelen iklim değişiminin etkisi altında bakı durumu da dikkate alınarak oluşturulan 300 m'lik yükselti kuşaklarına göre bulunuşları ortaya konulmuştur. Bu bulunuşta karışımında baskın olan türün adı öne yazılarak değerlendirme yapılmıştır [8, 36].

2.2.4.5. Ekolojik Toprak Dizileri, Orman Yetiştirme Ortamı Birimleri, Bitki Toplulukları ve Verimlilik Haritalarının Çizilmesi

Araştırma alanına ilişkin orijinal harita verileri (50 m'lik eşyüksekti eğrileri ve sırtlar) 1/25.000'lik haritadan alınarak, aydınır üzerine çizildikten sonra bir tarayıcı yardımıyla bilgisayar ortamına taşınmıştır. Daha sonra R2W bilgisayar programında sayısallaştırılan veriler, ArcView bilgisayar programına aktarılmıştır. Taşınan bu veriler, birer veri katmanı haline getirilerek, üzerinde gerekli düzeltme işlemleri yapılmıştır. Sonra, elde edilen sayısal harita üzerinde örnek alanların yerleri belirlenerek, bu örnek alanlara ilişkin gerekli veriler haritaya girilmiş ve eğim haritası elde edilmiştir.

ArcView programında elde edilen sayısal harita AutoCad bilgisayar programına aktarılmış, sayısal harita üzerinde dere, sırt ve sağrınlardan yararlanılarak örnek alanlara ilişkin sınırlar elle işlenmiştir. Benzer özellikteki örnek alanlar aynı tarama sembolleri ile gösterilerek, ekolojik toprak dizileri ve orman yetiştirme ortamı birimleri haritaları düzenlenmiştir.

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Yaşadığımız dünyada odun kökenli orman ürünleri giderek önem kazanmaktadır. Dünya nüfusu hızla artmakta ve orman ürünlerinin temini giderek zorlaşmaktadır. Ülkemizde de son yıllarda sosyal, ekonomik ve teknolojik alanlarda çok hızlı bir değişim gözlenmektedir. Buna paralel olarak artan nüfusun etkisiyle orman ürünlerine karşı talep de, gün geçtikçe artmaktadır [1].

Bugün ülkemizin orman rejimi içinde gözüken, fakat ilk aşamada büyük ölçüde ağaçlandırma çalışmaları ile üretken hale sokulması beklenen 13.2 milyon ha. Bozuk ve çok bozuk orman sahası bulunmaktadır. Ayrıca tarımsal kullanıma uygun olmayan 6 mil. ha arazi de büyük ölçüde ağaçlandırma sahalarına ayrılması gerekmektedir. Başta kağıt ve diğer orman ürünleri endüstrisi olmak üzere ülke endüstrisinde hızla büyüyen odun hammaddesi açığının giderilmesi, bu ağaçlandırma çalışmalarından beklenmektedir. Bu durumda çıkar yol olarak, verimsiz orman alanlarının kısa sürede ağaçlandırılarak verimli ormanlara dönüştürülmesi ve hızlı gelişen yerli ve yabancı ağaç türlerine öncelik verilmesi görüşü ağırlık kazanmaktadır [2, 3].

Orman amenajman yönetmeliğinin birinci maddesine göre ormanların planlanması, ormancılığın ana ilkeleri olan; süreklilik, ekonomiklik, verimlilik, çok amaçlı faydalanma, koruma ve estetiklik ilkelerine uygun olarak yapılır. Üçüncü madde de ise, devlet ormanlarının genel olarak işletme amaçları; yetişme ortamı etmenlerinden en yüksek miktar ve kalitede orman ürünleri üretmek ve ulusumuzun bu ürünlere ihtiyacını sürekli olarak karşılanır, bunun yanında ormanların hidrolojik, toprak koruma, estetik, dinlenme, ulusal savunma, doğa koruma ve bilimsel işlevlerden en üst düzeyde yararlanılır, şeklinde ifade edilmiştir [4]. Ormanlarımızın bu çok yönlü işlevlerinden en yüksek düzeyde yararlanmak istiyorsak; başta yetişme ortamı envanteri olmak üzere, her şeyden önce sağlıklı ve tekniğe uygun bir şekilde amenajman planlarının hazırlanmasına gayret gösterilmesi gerektiğine inanılmaktadır [5].

Orman yetişme ortamının etüdü, değerlendirmesi ve haritalanması çalışmalarının başlaması ve bugünkü duruma gelmesi oldukça kısa bir süre içinde olmuştur. Şüphesiz insanlar yetişme ortamı ile çok önceden, doğayı amaçlarına uygun olarak işletmeyi

denemeye başladıklarından beri ilgilenmişlerdir. Orman yetiştirme ortamını inceleme, ayırt etme, değerlendirme ve haritalama çalışmalarının lüzumu ise ormanların ormancılık amaçlarına uygun bir şekilde, işletilmeye başlamasıyla belirmiştir. Şurası gerçektir ki orman yetiştirme ortamı kavramı “orman yetiştirme ortamı nedir?” teorik sorusundan değil, “orman yetiştirme ortamında ne yapılabilir?” pratik sorusundan ortaya çıkmıştır [6].

Ekoloji bilindiği gibi; “organizmaların muhitleri ile olan karşılıklı ilişkilerini araştıran bir bilimdir”. Ekolojik problemler muhtelif bilimler tarafından, bu bilimlerin kendilerine özgü yöntemleri ile incelenmiştir. Bunlardan biri de ekolojik problemin bizzat ekolojinin bir dalı olan Yetiştirme Ortamı Bilgisi yönünden incelenmesidir. Bu görüşe göre canlılar hayatsal faaliyetlerini buldukları ortam koşullarının etkisi altında ve onların müsaadesi nispetinde sürdürebilirler. Ormancılıkta organizmaları bu derece etkisi altında bulunduran yetiştirme ortamının karakteri ve onun faktörleri şöyle tanımlanmıştır; “yetiştirme muhiti coğrafyaca bilinen bir yerdeki bitkilerin yaşamasını sağlayan ve onları daima etkisi altında bulunduran iklimik (sıcaklık, ışık, nem, rüzgar), edafik (toprağın fizik ve kimik özellikleri), fizyografik (yüksekti, bakı, arazi şekli, meyil) ve biyotik (karşılıklı ölüm-kalım savaşı, insan ve hayvanların etkileri) faktörlerinin bütünlüğüdür Orman, organizmalar (bitki ve hayvanlar) ile yetiştirme ortamı faktörleri arasında madde ve enerji alışverişinin devamlı olarak süregeldiği bir ekosistem olarak kabul edilmektedir .

Orman yetiştirme ortamı bilgisi bu ekosistemin içinde ortam koşullarının analitik olarak incelenmesi ve organizmalara etkilerinin derlenip, değerlendirilmesi ile meşgul olur [6].

Modern, teknik ve ekonomik anlamda ormancılık çalışmaları yapabilmek için, yetiştirme ortamını iyi tanıyarak bu ortamın yetiştirme gücünden devamlı ve en yüksek hasılayı alacak şekilde yararlanmak gerekmektedir. Yetiştirme ortamı faktörlerini bilmeden ormanların planlaması, silvikültürel uygulamalar, ağaçlandırma ve erozyon kontrol çalışması yapılabilmesi söz konusu değildir. Örneğin, ağaçlandırma çalışmalarında etkili ve başarılı olmak için öncelikle sahaların yetiştirme ortamı özelliklerinin önceden belirlenmesi, yetiştirme ortamı haritalarının yapılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Böylece yapılacak ağaçlandırma çalışmalarına, artımın en fazla olduğu alanlardan başlayabilme, kullanılacak ağaç türlerinden ekonomik bakımdan daha değerli olanını seçebilme ve başarılı bir işletme planı yapabilmek imkanı sağlanmış olacaktır.

Modern ormancılıkta silvikültür planlarının başarı derecesi doğrudan yetiştirme ortamı koşullarının bilinmesine ve tanınmasına bağlıdır. Zira, yetiştirme ortamı envanteri yalnız ağaç türü seçimi için değil, ormana uygulanacak bütün silvikültürel müdahaleler için

gerekli esasları verir. Diğer yandan silvikültürel kararlarda (tür seçimi, gençleştirme yöntemi ve bakımı) etkili olan en önemli faktörlerin yetiştirme ortamı özellikleri olduğu ortadadır.

Orman işletmeciliğinde toprağı ıslah etme çareleri ve imkanları gerek fiziki gerekse ekonomik açıdan çok azdır. Dolayısıyla, her ormancılık planlamasının çıkış noktası “Yetiştirme Ortamı”nın potansiyel koşulları olmalıdır. Bu koşulları dikkate almadan ormana yapılacak müdahaleler ileride telafisi mümkün olmayan sonuçlar doğurabilir [6].

Yetiştirme ortamı koşulları ve dolayısıyla ormanın potansiyel üretimi gücünü ve ona ilişkin dinamikleri bilmeden üretim ve faydalanmayı planlamak mümkün değildir. Bu bakımdan yetiştirme ortamı koşullarının tanınması ve sınıflandırılarak haritalara bağlanması, modern ve teknik ormancılığın asgari gereklerinden biri olarak ortaya çıkmaktadır [7].

Zamanınızda orman yetiştirme ortamı çalışmaları, orman yetiştirme ortamının karakterini sağlayan çevre faktörlerinin (mevki, iklim, toprak ve canlılar) basit bir envanter değil, bu faktörlerin orman bitkileri üzerindeki etkilerinin de incelenmesi ve sonuçlarının ormancılık uygulamalarında faydalanmak üzere derlenmesi şeklinde yapılmaktadır. Böylece orman yetiştirme ortamı çalışmaları, orman yetiştirme ortamı incelemeleri, sınıflandırması, değerlendirmeleri ve haritalaması evrelerinde yapılmaktadır. Bütün bu çalışmalar “Orman Yetiştirme Ortamı Bilgisi ve Haritacılığı” disiplini içinde toplanmaktadır [6].

Araştırma alanı için yapılan iklim analizleri sonucu bu bölgede yarı kurak ve kurak iklim koşullarının var olduğu anlaşılmıştır. Bu yüzden Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin ayırımında (OYOB) anakaya, toprak derinliği, taşlılık ve toprak türüne göre hesaplanan Faydalanılabilir Su Kapasitesi (FSK) ölçüt olarak alınmıştır. Ancak FSK tek başına sınırlayıcı ölçüt değildir. OYOB ayırımı yeryüzü şekli özellikleri, baki, eğim, yükselti ve benzeri özellikler de dikkate alınarak FSK'ya göre yapılmıştır.

Araştırma yöntemine göre çalışma alanında 112 adet örnek nokta alınmış her bir örnek noktalara ilişkin ölçümler yapılmış, toprak kesiti açılarak toprak örneğı alınmıştır. Örnek alanlardan alınan toplam 375 adet toprak örneğinde bazı fiziksel ve kimyasal toprak analizleri yapılmıştır. Orman yetiştirme ortamı birimlerinin ayırımında yeryüzü şekli özellikleri, anakaya, toprak derinliği, taşlılık ve toprak türü değişken olarak alınmıştır. Örnek noktalar buna göre sınıflandırılmıştır.

1.2. Literatür Özeti

Kantarıcı [6], "Belgrad Orman Toprak Tipleri ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Ayrılması" adlı tezinde orman yetiştirme ortamı birimlerinin ayrılmasında su-hava ekonomilerini ölçüt olarak kullanmıştır.

Altun [8], "Maçka (Trabzon) Orman İşletmesi Ormanüstü Dizisinde Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Ayrılması ve Haritalanması Üzerine Araştırmalar" adlı çalışmasında; su açığının olmadığından dolayı yetiştirme ortamı birimlerinin ayırımında, anakaya, toprak derinliği, toprak türü, taşlılık, yıkanma katmanındaki pH, Ah katmanındaki organik madde ve aktüel verimliliği ayırım ölçütü olarak kullanmıştır.

Kalay [9], "Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Mıntokası'nda Saf Doğu Ladini (Doruğağaç) (*Picea orientalis* (L.) Link.) Büklerinin Gelişimi ile Bazı Toprak Özelliklerinin ve Fizyografik Etmenlerin Arasındaki İlişkilerin Genel Olarak Araştırılması" adlı çalışmasıyla; Maçka ve Meryemana ormanlarında toplam 48 adet deneme alanında yapılan ölçme ve incelemelerden Doğu Ladini büklerinde (meşcere) verimliliğe etki eden etmenleri belirlemiştir.

Kantarıcı [10], "Akdeniz Bölgesi'nin Yetiştirme Ortamı Bölgesel Sınıflandırması" adlı tezinde; Akdeniz Bölgesi'nin bölgesel yetiştirme ortamı sınıflamasını yaparken bazen yükselti - iklim kuşaklarını esas almış bazen de önce yörelere ayırmış sonra yükselti-iklim kuşaklarına göre değerlendirmiştir.

Kalay [11], "Rize Masifi'nde Bazı Toprak Özelliklerinin Yükselti Basamaklarına Göre Araştırılması" adlı çalışmasında; Doğu Karadeniz Bölgesi sıradağlarında yükselti-iklim kompleksinin toprak oluşumu ve gelişimi üzerindeki etkilerini ortaya koymaya çalışmıştır.

İrmak, Kunter ve Kantarıcı [12] "Trakya'nın Orman Yetiştirme Bölgeleri'nin Sınıflandırılması" adlı çalışmada genel orman yetiştirme ortamı özellikleri, jeomorfolojik, jeolojik, klimatik bakımdan bitkilerin yayılışlarında farklılıklar gösteren alanları yetiştirme ortamı bölgeleri olarak sınıflandırmışlardır. Bu şekilde ayrılan bölgeler, genel mevkii, iklim, anataş, toprak ve ormanın tür bileşimi dikkate alınarak yetiştirme yöre gruplarına ayrılmıştır.

Çepel ve arkadaşları [13] "Türkiye'nin Önemli Yetiştirme Bölgelerinde Saf Sarıçam Ormanlarının Gelişimi İle Bazı Edafik ve Fizyografik Etmenler Arasındaki İlişkiler" adlı çalışmada; Sarıçamın saf olarak orman kurduğu alanlarda, yamaç üst kenarından uzaklık,

denizden yükseklik ve % azot, hacmen ince toprak ağırlığı, organik madde (%) ve iskelet hacmi (%)’ nin büyüme ve gelişmede önemli etkilerinin olduğu belirlenmiştir.

Güner [14], "Artvin-Genya Dağı'ndaki Orman Toplulukları ve Bunların Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar" adlı çalışmasıyla , bitki sosyolojisi yönünden orman topluluklarını belirleyerek bunlar hakkında silvikültürel öz bilgileri vermiştir.

J.H.Louw , M.Scholes [15], "Forest site classification and evaluation ; a south African perspective" adlı çalışmalarında Orman yetiştirme Ortamı Sınıflamasında ; jeoloji, topoğrafya, iklim, toprak ve biyotik faktörleri kullanarak yetiştirme ortamı tiplerini sınıflandırarak yetiştirme ortamının değerlendirilmesini açıklamaya çalışmışlardır.

J.Turner and G.Holmes [16], "Site Classification of Pinus radiata Plantations in the lithgow, new south wales,Australia" adlı çalışmalarında 11 yaşındaki 2 adet P.radiata ormanında 9 adet bük(meşçere) deki toprak faktörleri ve verimlilik arasındaki ilişkileri değerlendirmişlerdir.üst boy, çap, göğüs yüzeyi ve hacmi gibi meşçere değişkenleri deneme alanı bazında belirlendi çalışma alanı içinde toprak ana materyalleri ve bunun verimliliğe yansımaları arasında yüksek varyasyon(değişim) olduğu ortaya çıkmış. Toprak ana materyali verimlilikte farklılık yaratan en önemli faktör olarak belirlenmiştir.Ancak tahminleri yaparken diğer toprak özellikleri de kullanılmıştır. Değişebilir kalsiyum verimliliğiyle ilgili en önemli toprak kimyasal faktörü olarak bulunmuştur. Daha etkin bir planlama için toprak ana materyallerinin gruplara ayrılmasının gerekliliği üzerine durulmuştur.

1.3. Araştırma Alanının Genel Tanıtımı

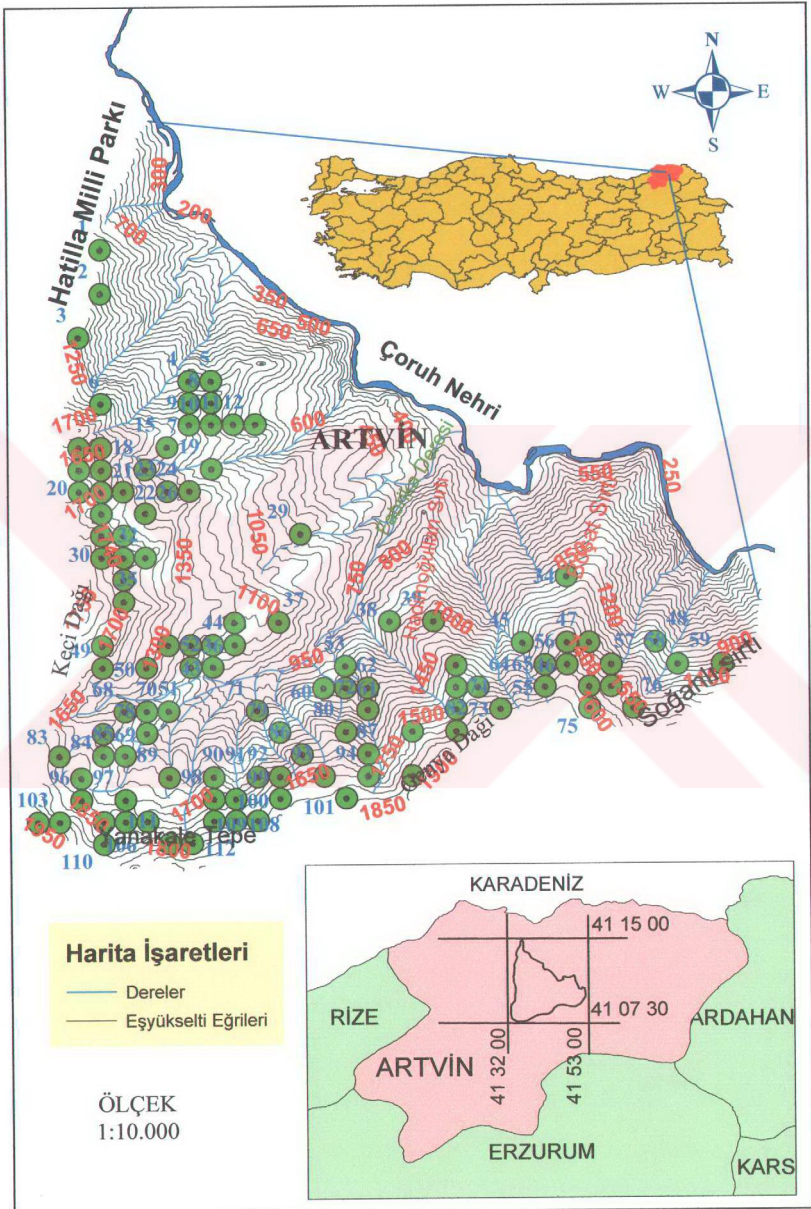
1.3.1. Konum

Araştırma alanı olarak seçilen Genya Dağı (2047m), Doğu Karadeniz Bölgesinde Artvin ili sınırları içerisinde; $41^{\circ} 32' 00'' -41^{\circ} 07' 30''$ kuzey enlemleri ile $41^{\circ} 32' 00''-41^{\circ} 53' 00''$ doğu boylamları arasında yer almaktadır.

Araştırma alanı idari yönden Artvin Orman Bölge Müdürlüğü, Artvin Orman İşletme Müdürlüğü, Merkez Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yer almaktadır. Araştırma alanının kuzey ve kuzeydoğusunda Çoruh Nehri, güneyinde Genya Dağı, batısında Hatilla Milli Parkı ve doğusunda Soğanlı sırt yer almaktadır. Araştırma alanının

ortalama yükseltisi 1430 m dir. Araştırma alanının konumu gösterir harita Şekil 1'de verilmiştir.





Şekil 1. Araştırma alanının konumu ve örnek alanlar

1.3.2. İklim

Araştırma alanında iklim özelliklerinin yükselti ve bakı farklarına göre incelenmesini sağlayacak uygun meteoroloji ağı mevcut değildir. Alana en yakın olarak, uzun süreli gözlem ve ölçümlerin yapıldığı Artvin Meteoroloji İstasyonu (597m) bulunmaktadır. Artvin meteoroloji istasyonuna özgü bazı ölçüm değerleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Artvin meteoroloji istasyonunun (597 m) 1980-2001 (22 yıl) yıllarına özgü meteoroloji ölçüm değerleri [17]

İklim Verileri	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama Sıcaklık (°C)	2.4	2..9	6..5	12.0	15.3	18.4	20.5	20.4	17.7	13.7	8.4	4.3	11.9
Ort.Yüksek Sıcaklık (°C)	5..9	7..3	11.8	17.9	21.1	23.7	25.3	25.5	23.5	19.3	12.6	7.6	16.8
Ort.Düşük Sıcaklık (°C)	-0.9	-0.8	2.0	6.8	10.4	13.6	16.5	16.5	13.5	9.7	4.8	1.3	7.8
Ortalama Bulutluluk	6.0	5.9	5.9	5.7	5..5	4.9	5.6	5.2	4.3	4.7	5.4	5.8	5.4
Ort.Bulutlu Gün Say(2.0-8.0)	15.8	13.3	15.6	18.0	19.2	18.5	18.4	20.5	16.0	14.5	14.7	15.5	200.0
Ort. Toplam Yağış (mm)	110.9	76.3	54.8	55.5	58.3	46.4	31.9	29.5	31.3	56.4	78.9	89.5	719.7

Artvin Meteoroloji İstasyonu: Yükselti 597m 41⁰ 10 KE, 41⁰ 49 DB

Artvin Meteoroloji İstasyonunun verileri kullanılarak, iklim özelliklerinin yükselti ile değişimi hesap yoluyla belirlenmiştir. Bu istasyona özgü (1980-2001 yılları) ölçüm değerleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Araştırma alanı Çoruh Nehri ve cankurtaran geçidinden gelen nemli hava ile hem Karadeniz’in etkisi altında bulunduğu , hem de yüksek bir arazi yapısına sahip olduğu için alanda sık sık yağmur yağmakta ve sis oluşmaktadır. Özellikle araştırma alanının doruğunda oluşan sisin Çoruh Nehri’ne hareket ettiği ve 900-1000 m yüksekliklere kadar indiği 1996-1999 yılları yaz devresinde yapılan çalışmalarda sık sık gözlenmiştir [14].

Araştırma alanı, Genya dağı kütlesinden oluşmaktadır. Genya dağı, kuzeydeki karadeniz üzerinden deniz etkisi almaktadır. Karadeniz’den gelen nemli havalar Borçka’ya kadar iki ayrı yol izlemektedir. Bunlardan birincisi Batum’dan başlayıp Çoruh Vadisi

boyunca gelen nemli havalardır. Diğeri ise, Sultan selim Dağı (1500 m) ile Karadağ (1900 m) arasındaki Cankurtaran Geçidini (900 m) aşarak gelen havadır. Cankurtaran geçidini aşmak zorunda kalan hava kütleleri yükselerek denize bakan yamaçlara belli oranda yağış bırakmaktadır. Sonra tekrar alçalmaya başlayıp Borçka'ya (100 m) kadar gelmektedir. Borçka'da çoruh nehri boyunca gelen diğer nemli hava kütleleri ile birleşmektedir. Bu nemli hava kütlelerinin bir kısmı Murgul tarafına hareket ederken, bir kısmı da çoruh vadisi boyunca güneye doğru hareket ederek en yüksek tepesi 2047 m yüksekliğinde olan araştırma alanına ulaşmaktadır. Genya Dağına ulaşan nemli hava kütlesi dağın eteklerinden itibaren yükselerek soğumakta ve içerisindeki yağışı bırakmaktadır [14].

Araştırma alanında iklim analizleri sonucunda 4 yükselti iklim kuşağı oluşturulmuş ve her yükselti iklim kuşağı için havzada yer alan Artvin Meteoroloji İstasyonunda (597 m) yapılmış olan ölçümlerden (Çizelge 1) yararlanarak her yükselti-iklim kuşağı için bazı iklim verileri hesaplanmıştır. Her yükselti-iklim kuşağı için su dengesi çizelgeleri oluşturulmuş ve grafikleri çizilmiştir.

1.3.2.1. Sıcaklık

Araştırma alanı içerisinde sıcaklık ölçebilen herhangi bir meteoroloji istasyonu mevcut değildir. Araştırma alanının 750 m'lerden başlayan yükseltisi 1980 m'lere kadar çıkmaktadır. Çalışma alanında 1230 m'lik bir yükselti farkı bulunmaktadır. Bu alanda, yükselti sıcaklık farklarına, bakı ise güneşlenme farklarına sebep olmaktadır. Literatürde, her 100 m'lik yükselti artışında sıcaklığın ortalama olarak 0.5 °C azaldığı, bu değişimin yazın 0.6 °C, kışın ise 0.4 °C olacağı belirtilmektedir [18]. Çalışma kapsamında araştırma alanının her bir yükselti kademesi için hesaplanacak olan sıcaklık değerlerinin belirlenmesinde 0.5 °C'lik sıcaklık değişimi esas alınmıştır. Buna göre araştırma alanının ortalama yükseltisi (1430 m) için belirlenen bazı sıcaklık değerleri Çizelge 2 'de verilmiştir.

1.3.2.2. Yağış

Yapılan araştırmalara göre yağış miktarının deniz seviyesinden yükseldikçe arttığı bilinmektedir. Bu artışın her 100 m.'lik yükseliş için yılda 45 – 55 mm arasında

olacağından hareketle Çepel [19], meteorolojik ölçmeler yapılan bir istasyondan elde edilen ortalama yağış değerleri kullanılarak meteoroloji istasyonu bulunmayan bir alanın yıllık ortalama yağış miktarını bulmak için Shreiber tarafından aşağıdaki formülün geliştirildiğini belirtmektedir.

$$Y_h = Y_o \pm 45 h$$

Bu formülde ;

Y_h : Denizden ortalama yüksekliği bilinen ve üzerinde meteoroloji istasyonu bulunmayan alanın hesaplanacak olan yıllık ortalama yağış miktarı (mm).

Y_o : Denizden yüksekliği belli olan ve yağış ölçmesi yapılan istasyonun ölçtüğü yıllık ortalama yağış miktarı (mm).

h : Meteoroloji istasyonunun denizden yüksekliği ile yağış miktarı bulunacak alanın ortalama yüksekliği arasındaki fark (hektometre)

45 : Katsayı.

Bu formül kullanılarak , Artvin meteoroloji istasyonunda 597 m yükseltide ölçülen ortalama yağış değerleri (Çizelge 1) yardımı ile her yükselti-iklim kuşağı için yağış ve sıcaklık değerleri hesaplanmıştır. Bunlara ilişkin veriler Çizelge 2-5’de verilmiştir.

13.2.3. İklim Tipi

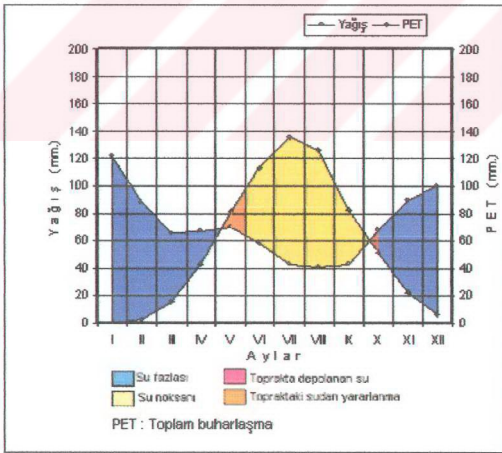
Araştırma alanının iklim özelliklerinin belirlenmesinde Thornthwaite ve Erinc yöntemleri kullanılmıştır.

1.3.2.3.1. Thornthwaite Yöntemi

Artvin Meteoroloji İstasyonu ölçüm değerlerinden yararlanılarak alanın iklim tipi Thornthwaite yöntemine göre incelenmiştir. Thornthwaite, yağış müessesiyeti ile birlikte toprağın nemlilik derecesi , yüzeysel akış ve su ihtiyacı gibi çok önemli hususları ortaya koymaktadır. Thornthwaite yöntemine [20] göre her yükselti-iklim kuşağının su dengesi Çizelgesi düzenlenerek grafiği çizilmiştir. Su dengesi çizelgeleri Çizelge 2-5’de , grafiği ise Şekil 2-5’de verilmiştir.

Çizelge 2. Thornthwaite yöntemine göre I.yükselti-iklim kuşağının su dengesi (900 m)

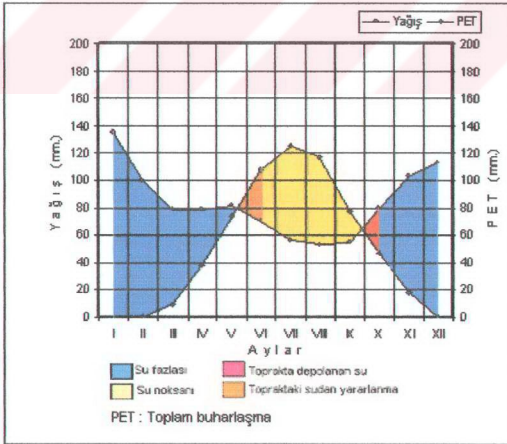
Bilanço elemanları		A Y L A R												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık	°C	-0,1	1,1	4,7	9,8	14,8	19,1	22,0	21,9	17,4	12,8	7,5	2,8	11,1
Sıcaklık indisi	i	0,0	0,1	0,9	2,8	5,1	7,6	9,4	9,4	6,6	4,1	1,9	0,4	48,3
Düzeltilmemiş PE	mm.	0,0	2,4	15,3	38,9	64,9	89,7	107,0	106,7	80,0	54,3	27,9	8,0	
Düzeltilmiş PE	mm	0,0	2,0	15,7	43,3	81,8	113,2	136,0	126,8	83,0	51,9	23,0	6,4	683,0
Yağış	mm	122,0	88,0	66,0	67,0	70,0	58,0	43,0	41,0	43,0	68,0	90,0	101,0	857,0
Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-11,8	-53,9	-	-	-	16,1	49,5	-	
Depolama	mm	65,6	65,6	65,6	65,6	53,9	-	-	-	-	16,1	65,6	65,6	65,6
Gerçek Ev-Tr	mm	-	2,0	15,7	43,3	81,8	111,9	43,0	41,0	43,0	51,9	23,0	6,4	462,9
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	1,3	93,0	85,8	40,0	-	-	-	220,1
Su Fazlası	mm	122,0	86,0	50,3	23,7	-	-	-	-	-	17,5	94,6	394,1	
Yüzeysel Akış	mm	108,3	104,0	68,1	37,0	11,9	-	-	-	-	8,8	56,1	394,1	
" "	mm	86,9	86,5	68,4	46,1	23,0	11,5	5,8	2,9	1,4	0,7	9,1	51,9	394,1
Nemlilik Oranı	mm	122,0	42,9	3,2	0,5	-0,1	-0,5	-0,7	-0,7	-0,5	0,3	2,9	14,8	
Günlük PET	mm	0,0	0,1	0,5	1,4	2,6	3,8	4,4	4,1	2,8	1,7	0,8	0,2	1,9
Kurak gün Sayısı							0,3	21,2	21,0	14,5				57,0
Kuraklık indisi İ						49,8	60,2	21,6	20,4	23,3	34,8			17,5



Şekil 2. Thornthwaite yöntemine göre I.yükselti-iklim kuşağının su dengesi grafiği

Çizelge 3. Thornthwaite yöntemine göre II.yükselti-iklim kuşağının su dengesi (1200 m)

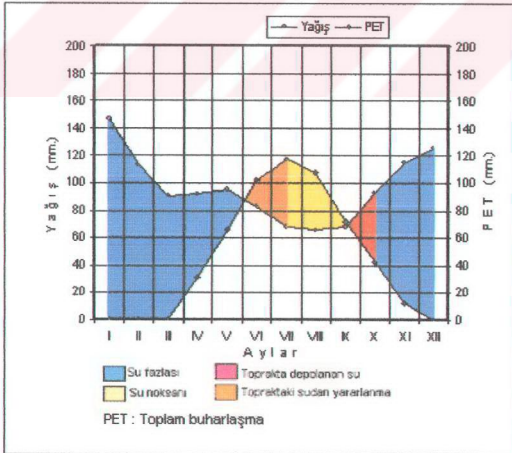
Bilanço elemanları		A Y L A R												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık	°C	-3,2	-1,7	2,4	7,7	12,5	17,5	20,0	19,9	15,5	10,7	5,2	0,1	8,9
Sıcaklık indisi	i	0,0	0,0	0,3	1,9	4,0	6,7	8,2	8,1	5,5	3,2	1,1	0,0	39,0
Düzeltilmemiş PE	mm.	0,0	0,0	9,3	34,2	58,6	85,2	99,0	98,4	74,5	49,3	22,1	0,4	
Düzeltilmiş PE	mm	0,0	0,0	9,6	38,0	73,8	107,6	125,8	116,9	77,2	47,1	18,2	0,3	614,6
Yağış	mm	135,0	100,0	79,0	79,0	82,0	70,0	56,0	53,0	55,0	80,0	103,0	113,0	1005,0
Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-	-37,6	-28,6	-	-	32,9	33,3	-	
Depolama	mm	66,2	66,2	66,2	66,2	66,2	28,6	-	-	-	32,9	66,2	66,2	66,2
Gerçek Ev-Tr	mm	-	-	9,6	38,0	73,8	107,6	84,6	53,0	55,0	47,1	18,2	0,3	487,3
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	-	41,2	63,9	22,2	-	-	-	127,3
Su Fazlası	mm	135,0	100,0	69,4	41,0	8,2	-	-	-	-	-	51,5	112,7	517,7
Yüzeysel Akış	mm	123,9	117,5	84,7	55,2	24,6	4,1	-	-	-	-	25,7	82,1	517,7
" "	mm	102,3	101,1	85,3	63,1	35,6	17,8	8,9	4,5	2,2	1,1	26,3	69,5	517,7
Nemlilik Oranı	mm	135,0	100,0	7,2	1,1	0,1	-0,3	-0,6	-0,5	-0,3	0,7	4,7	113,0	
Günlük PET	mm	0,0	0,0	0,3	1,3	2,4	3,6	4,1	3,8	2,6	1,5	0,6	0,0	1,7
Kurak gün Sayısı								10,2	16,9	8,6				35,7
Kuraklık indisi						48,7	62,1	45,3	28,1	32,0	34,5			20,9



Şekil 3. Thornthwaite yöntemine göre II.yükselti-iklim kuşağının su dengesi grafiği

Çizelge 4. Thornthwaite yöntemine göre III.yükselti-iklim kuşağının su dengesi (1500 m)

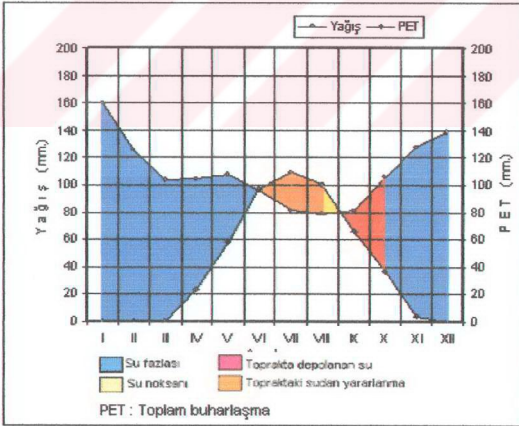
Bilanço elemanları		A Y L A R												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık	°C	-6,2	-4,4	0,1	5,5	10,3	15,9	18,1	17,8	13,5	8,6	3,0	-2,5	6,6
Sıcaklık indisi	i	0,0	0,0	0,0	1,2	3,0	5,8	7,0	6,8	4,5	2,3	0,5	0,0	31,0
Düzeltilmemiş PE	mm.	0,0	0,0	0,3	28,3	52,8	81,3	92,2	90,9	69,1	44,1	15,5	0,0	
Düzeltilmiş PE	mm	0,0	0,0	0,3	31,5	66,5	102,6	117,2	108,0	71,7	42,2	12,8	0,0	552,8
Yağış	mm	147,0	113,0	91,0	92,0	95,0	83,0	68,0	66,0	68,0	93,0	115,0	126,0	1157,0
Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-	-19,6	-49,2	-2,3	-	50,8	20,3	-	
Depolama	mm	71,1	71,1	71,1	71,1	71,1	51,5	2,3	-	-	50,8	71,1	71,1	71,1
Gerçek Ev-Tr	mm	-	-	0,3	31,5	66,5	102,6	117,2	68,3	68,0	42,2	12,8	-	509,4
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	-	-	39,8	3,7	-	-	-	43,4
Su Fazlası	mm	147,0	113,0	90,7	60,5	28,5	-	-	-	-	81,9	126,0		647,6
Yüzeysel Akış	mm	136,5	130,0	101,9	75,6	44,5	14,2	-	-	-	41,0	104,0		647,6
" "	mm	115,5	114,2	102,5	81,5	55,0	27,5	13,7	6,9	3,4	1,7	41,8	83,9	647,6
Nemlilik Oranı	mm	147,0	113,0	91,0	1,9	0,4	-0,2	-0,4	-0,4	-0,1	1,2	8,0	126,0	
Günlük PET	mm	0,0	0,0	0,0	1,0	2,1	3,4	3,8	3,5	2,4	1,4	0,4	0,0	1,5
Kurak gün Sayısı									11,4	1,5				12,9
Kuraklık indisi						47,8	63,8	67,3	38,8	42,7				21,7



Şekil 4. Thornthwaite yöntemine göre III.yükselti-iklim kuşağının su dengesi grafiği

Çizelge 5. Thornthwaite yöntemine göre IV.yükselti-iklim kuşağının su dengesi (1815 m)

Bilanço elemanları		A Y L A R												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık	°C	-9,4	-7,3	-2,4	3,3	8,0	14,2	16,0	15,7	11,5	6,4	0,6	23,9	4,3
Sıcaklık indisi	i	0,0	0,0	0,0	0,5	2,0	4,9	5,8	5,7	3,5	1,5	0,0	23,9	
Düzeltilmemiş PE	mm.	0,0	0,0	0,0	21,3	46,7	77,6	86,2	84,8	64,3	38,3	4,7	497,9	
Düzeltilmiş PE	mm	0,0	0,0	0,0	23,7	58,9	97,9	109,6	100,7	66,7	36,6	3,9	1313,0	
Yağış	mm	160,0	126,0	104,0	105,0	108,0	96,0	81,0	79,0	81,0	106,0	128,0	1313,0	
Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-	-1,9	-28,6	-21,7	14,3	37,9	-	72,0	
Depolama	mm	72,0	72,0	72,0	72,0	72,0	70,1	41,5	19,8	34,1	72,0	72,0	497,9	
Gerçek Ev-Tr	mm	-	-	-	23,7	58,9	97,9	109,6	100,7	66,7	36,6	3,9	0,0	
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	815,1	
Su Fazlası	mm	160,0	126,0	104,0	81,3	49,1	-	-	-	-	31,5	124,1	815,1	
Yüzeysel Akış	mm	149,5	143,0	115,0	92,7	65,2	24,6	-	-	15,7	77,8	815,1	815,1	
" "	mm	132,5	129,3	116,6	99,0	74,0	37,0	18,5	9,3	4,6	18,1	71,1	815,1	
Nemlilik Oranı	mm	160,0	126,0	104,0	3,4	0,8	0,0	-0,3	-0,2	0,2	1,9	32,1	1,4	
Günlük PET	mm	0,0	0,0	0,0	0,8	1,9	3,3	3,5	3,2	2,2	1,2	0,1	0,0	
Kurak gün Sayısı													20,1	
Kuraklık indisi							66,0	67,8	61,7	45,5			248,8	



Şekil 5. Thornthwaite yöntemine göre IV.yükselti-iklim kuşağının su dengesi grafiği

Çizelge 2-5' deki verilerden yararlanılarak, Thornthwaite [20] tarafından geliştirilen formül kullanılmış ve iklim tipi belirlenmiştir. Bu formül,

$$I_m = 100s - 60d/n \text{ olup burada,}$$

I_m : Kuraklık indisi

s : Yıllık su fazlası

d : Aylık su noksanının yıllık toplamı

n : Potansiyel evapotranspirasyon yıllık toplamıdır.

Araştırma alanında 1. ve 2. yükselti-iklim kuşağı ve yer yerde 3. yükselti-iklim kuşağında "AC2sb'2" sembolleriyle gösterilen "çok nemli, düşük sıcaklıkta (mikrotermal), su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede " karasal iklime yakın bir iklim" tipi hakimdir.

Erinç [20]'e göre ise iklim tipi Erinç tarafından geliştirilen;

$I_m = P / T_{om}$ formül yardımıyla belirlenmiştir.

I_m : Yağış etkinliği indisi

P : Yıllık ortalama yağış (mm)

T_{om} : Yıllık ortalama yüksek sıcaklık ($^{\circ}C$)

Erinç'e göre araştırma alanının ortalama yükseltisi 1430 m için iklim tipi "Çok Nemli" olarak bulunmuştur.

Kantarıcı [21], Erinç formülünde yaptığı bir düzenleme ile aynı formüldeki yıllık ortalama yağış yerine gerçek evapotranspirasyonun (GET) yıllık değerini koyarak iklim tipini buna göre değerlendirmiştir. Kantarıcı tarafından geliştirmiş olduğu;

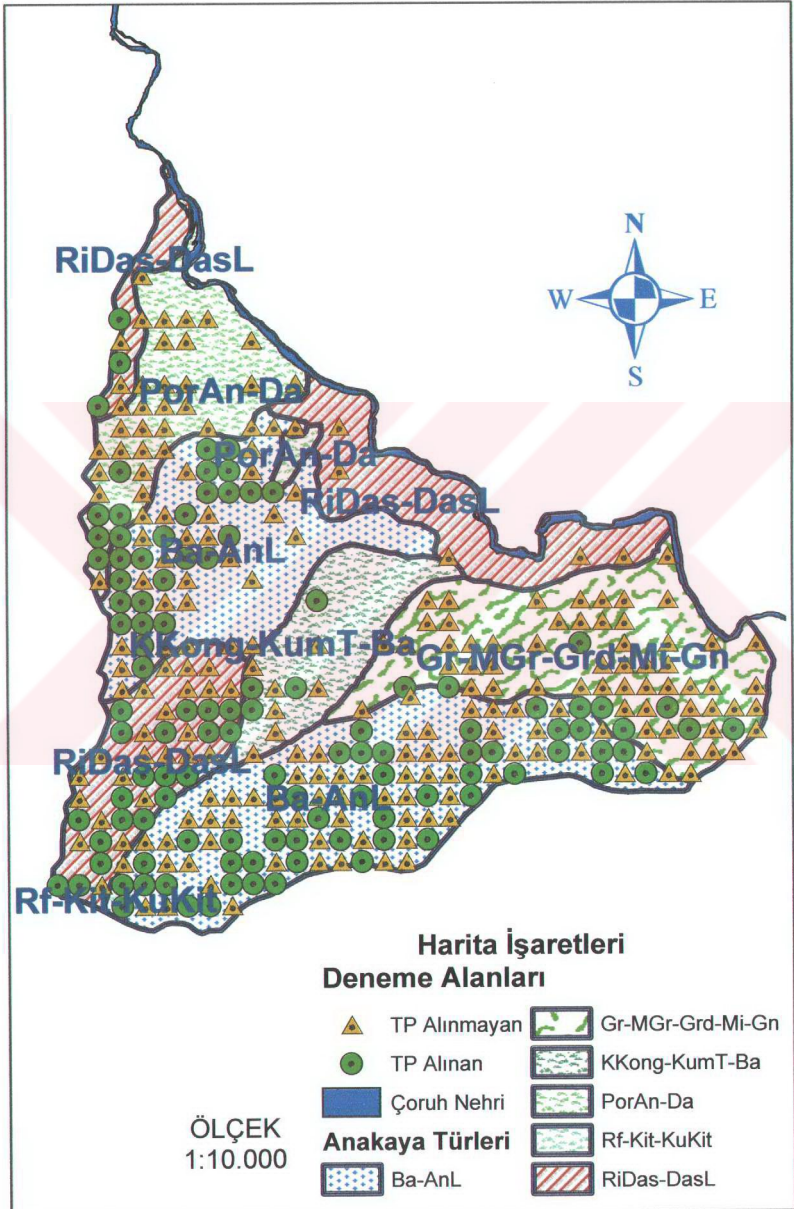
$I_m = 12 \text{ GET} / T_{om}$ formüle göre yapılan iklim analizleri sonucunda ise araştırma alanında (ortalama yükseltisi 1430 m) "yarı kurak" iklim tipinin hakim olduğu ortaya çıkmıştır.

1.3.3. Anakaya ve Jeolojik Yapı

Türkiye Jeoloji Haritası Trabzon Paftasına göre araştırma alanı Jura-Kratase ve üst krateseden oluşmaktadır. Jura –Kratase Kuzeydoğuda Çoruh vadisindeki başkalaşım dizi üzerinde kırmızı konglomera çakılları koyu renkli bazik lavlar, kırmızı radyolorit ve marn parçaları mikaşış, kuvars, serpantin renkli şist parçaları bulunur. Üst kratase genel olarak andezitik ve bazaltik lavlardan ve tüflerden ve anglomeralardan meydana gelmektedir.

M.T.A Enstitüsünün Cu-Pb-Zn Aramaları Artvin Projesi [22] incelenerek araştırma alanına ilişkin jeolojik veriler saptanmıştır. Bu proje haritalarının ve bulgularının araştırma alanına uygulanması sonucu oluşturulan jeolojik harita şekil 6'da verilmiştir.





Şekil 6. Araştırma alanının jeolojik yapısı

1.3.4. Toprak Yapısı

Araştırma alanında bulunan anakayalar mineralojik ve fiziksel yapılarına göre 3 grupta toplanmaktadır.

1.3.4.1. Andezit-Bazalt Anakayasından Oluşan Topraklar

Genelde; meta andezit, meta bazaltlardan oluşmaktadır. Koyu yeşil ve siyah renklidir. Bu karmaşık diziyi çeşitli istikametlerde kesen kuvars damarları bulunmaktadır. Dizinin petrografik incelenmesinde Andezit-bazalt olmak üzere iki değişik kayaç türü tespit edilmiştir. Aynı volkanizmanın ürünü olduğu, kronolojik ve kimyasal olarak aralarında çok az fark bulunduğu için bazalt ve andezit aynı birim altında gösterilmiştir.

Bazalt-andezit dış püskürük kayaçlar olup nötr veya bazik karakterdedirler. Balçık veya killi balçık türünde topraklar verirler. Granit topraklarına göre daha verimli olup, ayrışmaları iyi olduğundan derin ve orta derin topraklar vermektelerdir. Araştırma alanındaki anakayaların, iyi bir şekilde ayrışarak havalanma ve geçirgenlik koşulları iyi olan derin topraklar meydana getirdiği gözlenmiştir. Topraklar, oluştukları anakayaların özelliğini yansıttığından; granitten oluşan topraklar kırmızımsı, andezit-bazalt kaynaklı topraklar ise boz-esmer renkli görünümündedir [14].

Araştırma alanında bulunan bazalt ve K^+ bakımından zengin andezitler çabuk ayrışan kalsiyum mineralleri içerdiklerinden kolay ayrışarak, oldukça derin topraklar vermişlerdir. Araştırma alanında bu anakayalardan gelişmiş topraklar; *Sedum stoloniferum-Picea orientalis* (Doruk ağacı) toplumu ve *Rhododendron ponticum-Fagus orientalis* toplumunun *Picea orientalis* ve *Abies nordmanniana* alt birimlerinin bulunduğu alanlarda yer almaktadır.

1.3.4.2. Granit Anakayasından Oluşan Topraklar

Granitlerde % 70 kadar feldspatlar ve % 20 kadar kuvars bulunur. Koyu renkli biotit gibi mineraller % 10 kadardır. Granitler derinlik kayaçları olup iri kristallidirler. İri taneli oldukları için genellikle fiziksel ayrışmaları hızlıdır. Ayrışma sonunda bileşimindeki minerallerde kendini meydana getiren elementlere ayrışır. Böylece genellikle kumlu balçık ve balçık türünde topraklar meydana getirirler. Çıplak ve çok eğimli yerlerde sıg

topraklar oluştururlar. Üzeri bitki örtüsü ile kaplı düz ve az eğimli yerlerde derin topraklar oluştururlar. Bu kayaç; genellikle gevşemiş bir Cv katmanına sahip olup bu katmanın su tutma kapasitesi yüksek ve köklerin kolayca girebileceği kadar gevşek olduğundan yaz kuraklığı olan ölkemizde orman ağaçları için iyi bir yetişme ortamı oluşturur. Granit anaşından kaba, bazen de orta tekstürlü topraklar meydana gelir. Bunların drenaj ve havalanma koşulları iyidir. Birçok orman alanında iğne yapraklı ve yapraklı meşcereler bu anaştan gelişmiş toprakla iyi bir gelişim yapmaktadır.

Araştırma alanında bu anakayadan gelişen orta derin (50-75) toprakların bulunduğu alanlarda; *Lotus corniculatus- Quercus petraea* ssp. *İberica* toplununun *Carpinus orientalis* alt birimi ve *Quercus petraea* ssp. *İberica-Picea orientalis* toplumlari bulunmaktadır. Derin (75-100) toprakların bulunduğu alanlarda ise *Rhododendron ponticum-Fagus orientalis* toplununun tipik alt birimi bulunmaktadır. Araştırma alanındaki *Sedum stoloniferum- Picea orientalis*, *Carpinus betulus*'lu *Fagus orientalis-Picea orientalis*, *Rhododendron ponticum-Fagus orientalis* toplununun *Picea orientalis* alt biriminin bulunduğu alanlarda pek derin (>100cm) toprakların yer aldığı ifade edilmektedir [14].

1.3.4.3. Riyodasit Anakayasından Oluşan Topraklar

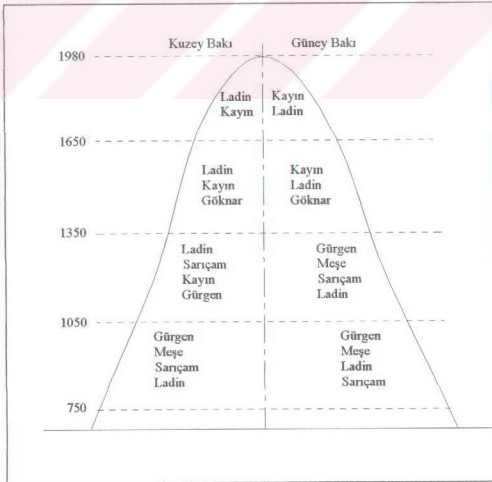
Bu kayaçlar plütönik kayaçlardan granit ve granodiyorit-tonalit'in volkanik karşitlarıdır. Kuvars miktarının % 20 üzerinde bulunduğu kayaçlardır.

Beyaza yakın renkler gösteren kayaçlardır. Ancak kırmızımsı, kahverengimsi, morumsu, yeşilimsi, grimsi, gibi değişik renk tonlarına da sahip olabilirler. Araştırma alanında bu kayacın bulunduğu örnek alanlarda genellikle kumlu killi balçık ve killi balçık türünde topraklar meydana getirdiği görölmüştür. Bu toprakların taşlılığı çok olup, derinlik bakımından genellikle derin (75-100) ve pek derin (>100) sınıfında yer almaktadırlar. Bu anakayanın bulunduğu alanlarda *Lotus-corniculatus-Quercus petraea* toplununun *Carpinus orientalis* alt birimi ve *Rhus coriaria-Carpinus orientalis* toplumu yer almaktadır [14].

1.3.5. Araştırma Alanındaki Orman Toplulukları

Araştırma alanı, bitki coğrafyası açısından incelendiğinde, Euro-siberian flora bölgesinin Kolchik bölümünde yer almaktadır [23].

Araştırma alanını 170 m başlayıp ile 2047 m dek çıkmaktadır. Daha önce bilim adamları tarafından araştırma alanının 170m ile 750 m arasındaki bitki toplulukları çalışılmış ve bu alanda Akdeniz ikliminde yetişebilen *Arbutus andrache*, *Cistus creticus* v.b. türlerin bulunduğu, doğu gürgeni (*Carpinus orientalis*), kokulu ardıç (*Juniperus foetidissima*), kayacık (*Ostrya carpinifolia*) bulunmaktadır. Araştırma alanında orman topluluklarının tür bileşimleri yükselti-iklim kuşakları dikkate alınarak incelendiğinde 4 ana kuşağın hakim olduğu görülür. Bunlar 750-1050 m; Kuzey bakıda, Gürgen-Meşe-Sarıçam-Ladin; Güney bakıda, Gürgen-Meşe-Ladin-Sarıçam, 1050-1350 m; Kuzey bakıda, Ladin-Sarıçam-Kayın-Gürgen; Güney bakıda, Gürgen-Meşe-Ladin-Sarıçam, 1350-1650 m; Kuzey bakıda, Ladin-Kayın-Göknaar; Güney bakıda, Kayın-Ladin-Göknaar, 1650-1980 m; Kuzey bakıda, Ladin-Kayın; Güney bakıda, Kayın-Ladin'in hakim olduğu kuşak şeklinde ayrılmaktadır. Burada yükselti-iklim kuşaklarında yer alan ağaç türlerinin sıralanışı kapladıkları alana göre değerlendirilmiştir.



Şekil 7. Orman topluluklarının yükselti-iklim kuşaklarına göre dağılımı

3. BULGULAR

3.1. Özel Konum Etmenlerine İlişkin Bulgular

3.1.1. Yeryüzü Şekli (Reliyef) Etmenine İlişkin Bulgular

Yeryüzü şekli, reliyef veya yamaç durumu olarak da bilinmektedir. Yeryüzü şekli, toprak oluşumu, yüzeysel akış, güneşlenme v.b. gibi etmenleri etkisi altında bulundurmaktadır. Bu durum, orman ağaçlarının yayılışına ve verimliliğine de yansımaktadır. Bu yüzden yeryüzü şekli orman yetişme ortamı birimlerinin ayırımında gerekli ölçütlerden biri olarak ele alınmıştır.

Araştırma alanının yeryüzü şekli (yamaç durumu), önce arazide etüdü yapılan her bir örnek alan için belirlenmiş, daha sonra da bu örnek alanların yamaç durumları dikkate alınarak sınıflandırılmasıyla belirlenmiştir. Araştırma alanına ilişkin örnek alanların, yer yüzü şekli gruplarına göre dağılımları Çizelge 10' da verilmiştir.

Çizelge 10. Yeryüzü şekline göre örnek noktaların dağılımı

Yeryüzü Şekli	Örnek Noktalar	Miktarı	
		Adet	%
Sırt-Üst Yamaç	7, 16, 20, 31, 32, 40, 59, 65, 66, 73, 74, 75, 81, 82, 83, 88, 94, 95, 96, 100, 101, 102, 103,107, 108, 109, 110, 111, 112	29	26
Orta Yamaç	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49,51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 63, 64, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 76, 77, 78, 79, 80, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 97, 98, 99, 104, 105, 106,	77	69
Alt Yamaç	24, 38, 43, 50, 52, 62,	6	5
Toplam		112	100

Çizelge 10 incelendiğinde; araştırma alanındaki örnek noktaların % 26'sı sırt – üst yamaçlarda, % 69'u orta yamaçlarda ve % 5'inin ise alt yamaçlarda yer aldığı görülmektedir.

Çizelge 11. I. Yükselti-İklim kuşağında yer alan örnek noktaların yeryüzü şekli sınıflarına göre dağılımı

Kuzeyli Bakı Öbeği	Eğim Sınıfları		Yeryüzü Şekline Göre Örnek Noktalar			Miktarı	
			Üst Yamaç	Orta Yamaç	Alt Yamaç	Adet	%
	Orta Derecede Eğimli			-	29	-	1
Sarp Eğimli			-	1,2, 4, 5, 10, 11,12, 19, 48, 60, 71	38	12	92
Toplam	Adet		-	12	1	13	-
	%		-	92	8	-	100

Çizelge 12. II. Yükselti-İklim kuşağında yer alan örnek noktaların yeryüzü şekli sınıflarına göre dağılımı

Bakı Öbeği	Eğim Sınıfları		Yeryüzü Şekline Göre Örnek Noktalar			Miktarı	
			Üst Yamaç	Orta Yamaç	Alt Yamaç	Adet	%
Kuzeyli	Orta Eğimli		-	23, 36,	-	2	11
	Sarp Eğimli		7, 59	3, 6, 9, 34, 37, 39, 41, 42, 57, 58, 70, 78, 79	24, 52	17	89
	Toplam	Adet	2	15	2	19	-
		%	11	78	11	100	
Güneyli	Hafif Eğimli		-	18	-	1	9
	Dik Eğimli		-	15, 44	-	2	18
	Sarp Eğimli		-	8, 45, 53, 61,62, 72	43, 50	8	73
	Toplam	Adet	-	9	2	11	
		%	-	81	19	100	
Genel Toplam	Adet	2	24	4	30		
	%	6	80	14	100		

Çizelge 13. III. Yükselti-İklim kuşağında yer alan örnek noktaların yeryüzü şekli sınıflarına göre dağılımı

Bakı Öbeği	Eğim Sınıfları	Yeryüzü Şekline Göre Örnek Noktalar			Miktarı		
		Üst Yamaç	Orta Yamaç	Alt Yamaç	Adet	%	
Kuzeyli	Orta Derecede Eğimli		93		1	3	
	Dik Eğimli		26, 33, 46, 69,89,97, 98		7	20	
	Sarp Eğimli	65, 66	17, 21, 22, 25, 27, 28, 35,47, 51, 54, 55, 56, 64,67, 68, 76, 80, 84, 85, 86,87, 91, 92, 99		27	77	
	Toplam	Adet	2	33	-	35	
		%	6	94	-		100
Güneyli	Sarp Eğimli	31, 32	13, 14, 49, 63, 77	-	7		
	Toplam	Adet	2	5	-	7	
		%	29	71	-		100
Genel Toplam	Adet	4	38	-	42		
	%	10	90	-		100	

Çizelge 14. IV. Yükselti-İklim kuşağında yer alan örnek noktaların yeryüzü şekli sınıflarına göre dağılımı

Bakı Öbeği	Eğim sınıfları	Yeryüzü Şekline Göre Örnek Noktalar			Miktarı		
		Üst Yamaç	Orta Yamaç	Alt Yamaç	Adet	%	
Kuzeyli	Az Eğimli	88			1	4	
	Orta derecede Eğimli	101			1	4	
	Dik Eğimli	75, 82, 95, 100, 109	104, 105, 106		8	31	
	Sarp Eğimli	16, 20,73, 74, 81, 83, 94, 96, 102, 103, 107, 108, 110, 111, 112	30		16	61	
	Toplam	Adet	22	4	-	26	
%		85	15			100	
Güneyli	Dik Eğimli	40					
	Toplam	Adet	1	-	-	1	
		%	4	-	-		
Genel Toplam	Adet	23	4	-	27		
	%	85	15			100	

Çizelge 11-14 incelendiğinde;

Örnek noktaların % 12'si I. Yükselti – iklim kuşağında; % 26'si ise II. Yükselti – iklim kuşağında; % 40'ı III. Yükselti-iklim kuşağında ve % 22' si IV.Yükselti-iklim kuşağında yer almaktadır.

I. Yükselti – iklim kuşağında yer alan örnek noktaların tamamı kuzeyli bakı öbeğinde, yer almaktadır. Kuzeyli bakı öbeğinde yer alan örnek noktaların % 92'si orta yamaçlarda, % 8'i ise alt yamaçlarda bulunmaktadır.

II. Yükselti – iklim kuşağında yer alan örnek noktaların % 63'ü kuzeyli bakı öbeğinde, % 37'i ise güneyli bakı öbeğindedir. Kuzeyli bakı öbeği itibariyle yer alan örnek noktaların % 11'i üst yamaçlarda, % 78'i orta yamaçlarda, % 11'i alt yamaçlarda, güneyli bakı grubunda yer alan örnek noktaların ise % 81'i orta yamaçlarda, % 19'u alt yamaçlarda yer almaktadır.

III. Yükselti – iklim kuşağında yer alan örnek noktaların % 83'ü kuzeyli bakı öbeğinde, % 17'i güneyli bakı öbeğindedir. Bu kuşaktaki kuzeyli bakı öbeği itibariyle yer alan örnek noktaların % 6'sı üst yamaçlarda, % 94'ü orta yamaçlarda, güneyli bakı öbeğinde yer alan örnek alanların ise % 29'u üst yamaçlarda, % 71'i orta yamaçlarda yer almaktadır.

IV. Yükselti – iklim kuşağında yer alan örnek noktaların % 96'sı kuzeyli bakı öbeğinde, % 4'ü güneyli bakı öbeğindedir. Kuzeyli bakı öbeği itibariyle yer alan örnek noktaların % 85'i üst yamaçlarda, % 15'i orta yamaçlarda, güneyli bakı öbeğinde yer alan örnek noktaların ise tamamı üst yamaçlarda yer almaktadır.

Çizelge 15. I.Yükselti-İklim kuşağında yer alan örnek alanların yeryüzü şekli-taşlılık sınıfına göre dağılımı

Bakı Grubu	Taşlılık Sınıfları		Yeryüzü Şekline Göre Örnek Alanlar			Miktarı	
			Üst Yamaç	Orta Yamaç	Alt Yamaç	Adet	%
Kuzey	Orta Taşlı		-	29(%8)	-	1	8
	Çok Taşlı		-	1,2,4,5,10,11,12,19 48,60,71(%92)	38(%100)	12	92
	Taşlılık	%	-	100	100	13	
	Toplam	Adet		12	1		
		%	-	92	8		100

Çizelge 15 incelendiğinde; Orta yamaçta yer alan 12 adet örnek noktanın, % 8'i orta taşlı ve % 92'si çok taşlı sınıfında; Alt yamaçta yer alan 1 adet örnek noktada, çok

taşlı sınıfta yer almaktadır.

Çizelge 16. II. Yükselti-İklim kuşağında yer alan örnek noktaların yeryüzü şekli-taşlılık sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği	Taşlılık Sınıfları		Yeryüzü Şekline Göre Örnek Noktalar			Miktarı	
			Üst Yamaç	Orta Yamaç	Alt Yamaç	Adet	%
Kuzeyli	Orta Taşlı		7(%50)	6(%7)	-	2	11
	Çok Taşlı		59(%50)	3,9,23,34,36,37 39,41,42,57,58 70,78,79 (%93)	24,52(%100)	17	89
	Taşlılık	%	100	100	100		100
	Toplam	Adet	2	15	2	19	
		%	11	78	11		
Güneyli	Orta Taşlı		-	-	-	-	-
	Çok Taşlı		-	8,15,18,44,45,53 61,72 (%100)	43,50,62(%100)	11	
	Taşlılık	%	-	100	100		100
	Toplam	Adet		8	3	11	
		%		73	27		100
Genel Toplam	Adet	2	23	5	30		
	%	7	76	17		100	

Çizelge 16 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde, üst yamaçta yer alan 2 adet örnek noktanın, % 50'si orta taşlı ve % 50'si çok taşlı sınıfında; Orta yamaçta yer alan 15 adet örnek noktanın, % 7'si orta taşlı ve % 93'ü çok taşlı sınıfındadır; alt yamaçta yer alan 2 adet örnek noktanın, % 100'ü çok taşlı sınıfında, Güneyli bakı öbeğinde, orta yamaçta yer alan 8 adet örnek alan ve alt yamaçta yer alan 3 adet örnek noktanın, tamamı çok taşlı sınıfında yer almaktadır.

Çizelge 17. III.Yükselti-İklim kuşağında yer alan örnek noktaların yeryüzü şekli-taşlılık sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği	Taşlılık Sınıfları	Yeryüzü Şekline Göre Örnek Noktalar			Miktarı	
		Üst Yamaç	Orta Yamaç	Alt Yamaç	Adet	%
Kuzeyli	Orta Taşlı		22,26,28 (%14)	-	3	9
	Çok Taşlı	65,66 (%100)	17,21,25,27,33,35 46,47,51,54,55,56 64,67,68,69,76,80 84,85,86,87,89,90 91,92,93,97,98,99 (%86)	-	32	91
	Taşlılık	%	100	100	-	
	Toplam	Adet	2	33	-	35
		%	6	94	-	100
Güneyli	Orta Taşlı	-	13	-	1	14
	Çok Taşlı	31,32 (%100)	14,49,63,77 (%100)	-	6	86
	Taşlılık	%	100	100	-	100
	Toplam	Adet	2	5	-	
		%	29	71	-	100
Genel Toplam	Adet	4	38	-		
	%	10	90	-		100

Çizelge 17 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde, üst yamaçta yer alan 2 adet örnek noktanın tamamı çok taşlı , orta yamaçta yer alan 33 adet örnek noktanın, % 86'sı çok taşlı ve % 4'ü orta taşlı sınıfındadır. Güneyli bakı öbeğinde, üst yamaçta yer alan 2 adet örnek noktanın ve orta yamaçta yer alan 5 adet örnek noktanın tamamı çok taşlı sınıfında yer almaktadır.

Çizelge 18. IV. Yükselti-İklim kuşağında yer alan örnek noktaların yeryüzü şekli-taşlılık sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği	Taşlılık Sınıfları		Yeryüzü Şekline Göre Örnek Noktalar			Miktarı		
			Üst Yamaç	Orta Yamaç	Alt Yamaç	Adet	%	
Kuzeyli	Orta Taşlı		82,94,95,100,101,110 111,112 (%38)	104,105 (%40)	-	10	38	
	Çok Taşlı		20,73,74,75,81,83 88,96,102,103,107 108,109 (%62)	16,30,106 (%60)	-	16	62	
	Taşlılık	%	100	100	-			
	Toplam		Adet	21	5	-	26	
			%	81	19	-		100
Güneyli	Orta Taşlı		-	-	-	-		
	Çok Taşlı		40 (%100)	-	-	1	100	
	Taşlılık	%	100	-	-			
	Toplam		Adet	1	-	-	1	
			%	100	-	-		100
Genel Toplam		Adet	22	5	-			
		%	81	19	-		100	

Çizelge 18 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde; üst yamaçta yer alan 21 adet örnek noktanın, % 62'si çok taşlı ve % 38'si orta taşlı sınıfında; orta yamaçta yer alan 5 adet örnek noktanın, % 60'ı çok taşlı ve % 40'ı orta taşlı sınıfındadır. Güneyli bakı öbeğinde, üst yamaçta yer alan 1 adet örnek noktada çok taşlı sınıfında yer almaktadır.

Çizelge 19. I. Yükselti-İklim kuşağında yer alan örnek noktaların yeryüzü şekli-derinlik sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği	Derinlik Sınıfları	Yeryüzü Şekline Göre Örnek Noktalar			Miktarı		
		Üst Yamaç	Orta Yamaç	Alt Yamaç	Adet	%	
Kuzeyli	Orta derin	-	-	-	-	-	
	Derin	-	10,19,29,48 60,71 (%50)	38(%100)	7	54	
	Pek derin	-	1,2,4,5,11,12 (%50)	-	6	46	
	Derinlik	%	-	100	100		
	Toplam	Adet	-	12	1	13	
		%	-	92	8		100
Genel Toplam	Adet	-	12	1	13		
	%	-	92	8		100	

Çizelge 19 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde , orta yamaçta yer alan 12 adet örnek noktanın, % 50'si pek derin ve % 50'si orta derin sınıfında yer alırken; alt yamaçta yer alan 1 adet örnek nokta ise derin sınıfında yer aldığı görülecektir.

Çizelge 20. II. Yükselti-İklim kuşağında yer alan örnek noktaların yeryüzü şekli-derinlik sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği	Derinlik Sınıfları	Yeryüzü Şekline Göre Örnek Noktalar			Miktarı		
		Üst Yamaç	Orta Yamaç	Alt Yamaç	Adet	%	
Kuzeyli	Orta derin	-	-	-	-	-	
	Derin	59 (%50)	3,36,37,58,70 (%63)	52(%50)	7	37	
	Pek derin	7 (%50)	6,9,23,34,39,41,42,57,78,79 (%67)	24(%50)	12	63	
	Derinlik	%	100	100	100		
	Toplam	Adet	2	15	2	19	
		%	11	78	11		100
Güneyli	Orta derin	-	44,61(%25)	-	2	18	
	Derin	-	8,53(%25)	43,62 (%66)	4	36	
	Pek derin	-	15,18,45,72 (%50)	50(%34)	5	45	
	Derinlik	%	-	100	100	100	
	Toplam	Adet	-	8	3	11	
		%	-	73	27		100
Genel Toplam	Adet	2	23	5	30		
	%	7	77	16		100	

Çizelge 20 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde; üst yamaçlarda yer alan 2 adet örnek noktanın, % 50'si derin ve %50'si pek derin, orta yamaçta yer alan 15 adet örnek noktanın, % 67'si pek derin, % 33'ü derin, alt yamaçta yer alan 2 adet örnek noktanın, % 50'si derin ve % 50'si pek derin sınıfındadır. Güneyli bakı öbeğinde, orta yamaçta yer alan 8 adet örnek noktanın, % 50'si pek derin, % 25'i derin ve % 25'i ise orta derin, orta yamaçta yer alan 3 adet örnek noktanın, % 66'sı pek derin ve % 34'ü ise derin sınıfta yer aldığı görülecektir.

Çizelge 21. III. Yükselti-İklim kuşağında yer alan örnek noktaların yeryüzü şekli- derinlik sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği	Derinlik Sınıfları	Yeryüzü Şekline Göre Örnek Noktalar			Miktarı		
		Üst Yamaç	Orta Yamaç	Alt Yamaç	Adet	%	
Kuzeyli	Orta derin	65,66 (%100)	46,68 (%6)	-	4	12	
	Derin	-	25,33,35,64,67,97 (%18)	-	6	18	
	Pek derin	-	17,21,22,26,27,28 47,51,55,56,69,76 80,84,85,86,87,89 90,91,92,98,99 (%70)	-	23	70	
	Derinlik	%	100	100	-		
	Toplam	Adet	2	31		33	
		%	6	94	-		100
Güneyli	Orta derin		49(%20)		1	14	
	Derin	32 (%14)	-	-	1	14	
	Pek derin	31(%14)	13,14,63,77 (%80)	-	5	72	
	Derinlik	%	100	100	-	7	
	Toplam	Adet	2	5	-		
		%	29	71	-		100
Genel Toplam	Adet	4	36	-			
	%	10	90	-		100	

Çizelge 21 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde ,üst yamaçlarda yer alan 2 adet örnek noktanın, tamamı orta derin, orta yamaçta yer alan 31 adet örnek noktanın, % 70'i pek derin, % 18'i derin ve % 6'si ise orta derin sınıfındadır. Güneyli bakı öbeğinde, üst yamaçta yer alan 2 adet örnek noktanın, % 50'si pek derin ve % 50'si derin, orta yamaçta yer alan 5 adet örnek noktanın, % 80'i pek derin ve %20'si orta derin sınıfında yer aldığı görülecektir.

Çizelge 22. IV.Yükselti-İklim kuşağında yer alan örnek noktaların yeryüzü şekli-derinlik sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği	Derinlik Sınıfları	Yeryüzü Şekline Göre Örnek Noktalar			Miktarı		
		Üst Yamaç	Orta Yamaç	Alt Yamaç	Adet	%	
Kuzeyli	Orta derin	-	-	-	-	-	
	Derin	-	-	-	-	-	
	Pek derin	20,73,74,75,81,82 83,88,94,95,96,100 101,102,103,107,108 109,110,111,112 (%100)	16,30,104,105,106 (%100)	-	26	100	
	Derinlik	%	100	100	-	26	
	Toplam	Adet	21	5	-		
		%	81	19	-		100
Güneyli	Orta derin	-	-	-	-	-	
	Derin	40(%100)	-	-	1	100	
	Pek derin	-	-	-	-	-	
	Derinlik	%	100	-	-	100	
	Toplam	Adet	1	-	-		
		%	100	-	-		100
Genel Toplam	Adet	22	5	-	27		
	%	81	19	-		100	

Çizelge 22 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde; üst yamaçlarda yer alan 21 adet örnek noktanın ve orta yamaçta yer alan 5 adet örnek noktanın, tamamı pek derin sınıfındadır. Güneyli bakı öbeğinde, üst yamaçta yer alan 1 adet örnek noktada, derin sınıfında yer almaktadır.

Çizelge 23. Yeryüzü şekline göre verimlilik sınıflarının dağılımı

Bakı Öbeği	Verimlilik Sınıfı	Yeryüzü Şekline Göre Örnek Alanlar			Miktarı	
		Üst Yamaç	Orta Yamaç	Alt Yamaç	Adet	%
Kuzeyli	I	16,94 (%9)	9,11,17,19,23,28 33,87,97 (%18)	-	11	14
	II	-	2,3,4,5,12,21,22 25,27,64,68,76 85,91,99,105 (%31)	24(%33)	17	22
	III	20,66,75,88,96 109 (%26)	1,26,30,35,37,42 46,51,55,56,69,70 92 (%25)	38(%33)	20	26
	IV	59,65,74,83,100 101,102,103,107 108 (%43)	46,54,60,79,86,90 93,106 (%16)	52(%33)	19	25
	V	81,82,95,111,112 (%22)	34,57,71,78,80 (%10)	-	10	13
	Verimlilik %	100	100	100		
	Toplam Adet	23	51	3	77	
Toplam %	30	66	4		100	
Güney	I	-	18,36 (%14)	-	2	
	II	-	14,15,77 (%21)	-	3	
	III	32(%33)	13,49,63 (%21)	-	4	
	IV	31,40(%67)	8,44,45,61,72 (%37)	43,62(%100)	9	
	V	-	53(%67)	-	1	
	verimlilik %	100	100	100		
	Toplam Adet	3	14	2	19	
Toplam %	16	74	10		100	
Genel Toplam	Adet	26	65	5	96	
	%	27	68	5		100

Çizelge 23 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde; üst yamaçta yer alan 23 adet örnek noktann, % 43'ü IV.verimlilik, % 26'sı III.verimlilik, % 22'si V.verimlilik ve % 9'u I.verimlilik; orta yamaçta yer alan 51 adet örnek noktann, % 31'i II.verimlilik, % 25'i III.verimlilik, % 18'i I.verimlilik, % 16'sı IV.verimlilik ve % 10'u V. Verimlilik; alt yamaçta yer alan 3 adet örnek noktann, % 34'ü II.verimlilik, % 33'ü III.verimlilik ve % 33'ü IV.verimlilik sınıfındadır. Güneyli bakı öbeğinde, üst yamaçta yer alan 3 adet örnek

noktanın, % 67'si IV.verimlilik ve % 33'ü III.verimlilik, orta yamaçta yer alan 14 adet örnek noktanın, % 37'si IV.verimlilik, % 21'i III.verimlilik, % 21'i II.verimlilik, % 14'ü I.verimlilik ve % 7'si V.verimlilik; alt yamaçta yer alan 2 adet örnek noktanın, % 100'ü IV.verimlilik sınıfında yer aldığı görülecektir.

3.1.2. Bakı Etmenine İlişkin Bulgular

Orman yetiştirme ortamlarında güneş ışınlarının geliş açısı, güneşlenme süresi ve şiddeti buna bağlı olarak topraktan meydana gelecek buharlaşma (rutubet kaybı) alanın bakısına bağlı olarak değişim göstermektedir. Ayrıca bakı, toprak oluşum hızını da etkilemekte, böylece bir yetiştirme ortamında orman ağaçlarının tür bileşimini, kapalılığını ve verimliliğini etkisi altında bulundurmaktadır. Bundan dolayı bakı, orman yetiştirme ortamı birimlerinin ayırımında ölçüt olarak alınmıştır.

Araştırma alanı örnek alanlarının bakı gruplarına göre dağılımı Çizelge 24' de verilmiştir

Çizelge 24. Örnek noktaların bakı sınıflarına göre dağılımı

Bakı Öbeği	Örnek Noktalar	Miktarı	
		Adet	%
Kuzeyli	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 41, 42, 46, 47, 48, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112	92	82
Güneyli	8, 13, 14, 15, 18, 31, 32, 36, 40, 43, 44, 45, 49, 50, 53, 61, 62, 63, 72, 77,	20	18
Toplam		112	100

Çizelge 24 incelendiğinde; araştırma alanında yer alan 112 adet örnek noktanın, % 82'si kuzeyli bakı öbeğinde, % 18'i ise güneyli bakı öbeğinde yer aldığı görülecektir.

Çizelge 25. Örnek alanların bakı öbeği-verimlilik sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği		Verimlilik sınıfı					Miktar	
		I	II	III	IV	V	Adet	%
Kuzeyli		9,11,16,17, 19,23,28,33, 87,94,97	2,3,4,5,12,20 21,22,24,25,27 64,68,76,85 91,99,105	1,26,30,35 35,37,38,42 46,51,55,56 66,69,70,75 88,96,92,109	52,54,59,60 65,74,79,83 86,93,100, 101,102,103, 106,107,108	34,57,71, 73,78,80, 81,82 95,111,112	77	80
	Adet	11	18	20	17	11	77	
Toplam	%	14	24	26	22	14		100
		18,36	14,15,77	13,32,49,63	8,31,40,43,44 45,61,62,72	53	19	20
Toplam	Adet	2	3	4	9	1	19	
	%	11	16	21	47	5		100
Genel	Adet	13	21	24	26	12	96	
	%	14	22	25	27	12		100

Çizelge 25 incelendiğinde; kuzeyli bakı öbeğinde yer alan 77 adet örnek noktanın, % 26'sı III. Verimlilik, % 24'ü II.verimlilik, % 22'si IV.verimlilik, % 14'ü I.verimlilik ve % 14'ü ise V.verimlilik sınıfındadır. Güneyli bakı öbeğinde yer alan 19 adet örnek noktanın, % 47'si IV.verimlilik, % 21'i III.verimlilik, % 16'sı II.verimlilik, % 11'i I.verimlilik ve % 5'nin ise V.verimlilik sınıfında yer aldığı görülecektir.

Çizelge 26. I. Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların bakı öbeği-derinlik sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği		Derinlik Sınıfı			Toplam
		Orta Derin	Derin	Pek Derin	
Kuzeyli		-	1,2,4,5,10,11,12,19,29,4860,71	38	13
Toplam	Adet	-	12	1	13
	%	-	92	8	100
Güneyli		-	-	-	-
Toplam	Adet	-	-	-	-
	%	-	-	-	-
Genel	Adet	-	12	1	13
	%	-	92	8	100

Çizelge 26 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde yer alan 13 adet örnek noktanın, % 92'si derin ve % 8'nin ise pek derin sınıfında yer aldığı görülecektir.

Çizelge 27. II. Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların bakı öbeği-derinlik sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği		Derinlik Sınıfı			Toplam
		Orta Derin	Derin	Pek Derin	
Kuzeyli		-	3,36,37,52,58,59,70	6,7,9,23,24,34,39 421,4257,78,79	19
Toplam	Adet	-	7	12	19
	%	-	37	63	100
Güneyli		44,61	8,43,53,62	15,18,45,50,72	11
Toplam	Adet	2	4	5	11
	%	18	36	46	100
Genel	Adet	2	11	17	30
	%	7	37	56	100

Çizelge 27 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde yer alan 19 adet örnek noktanın, % 63'ü pek derin ve % 37'si derin; Güneyli bakı öbeğinde yer alan 11 adet örnek noktanın, % 46'sı pek derin, % 36'sı orta derin ve % 18'nin ise orta derin sınıfında yer aldığı görülecektir.

Çizelge 28. III. Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların bakı öbeği-derinlik sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği		Derinlik Sınıfı			Toplam
		Orta Derin	Derin	Pek Derin	
Kuzeyli		46,65,66,68	25,33,35,64,67,97	17,21,22,26,27,28 47,51,55,56,69,76 80,84,85,86,87,89 90,91,92,98,99	33
Toplam	Adet	4	6	23	33
	%	12	18	70	100
Güneyli		49	32	13,14,31,63,77	7
Toplam	Adet	1	1	5	7
	%	14	14	78	100
Genel	Adet	5	7	28	40
	%	12	18	70	100

Çizelge 28 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde yer alan 33 adet örnek noktanın, % 70'i pek derin ve % 18'i derin ve % 12'si ise orta derin; Güneyli bakı öbeğinde yer alan 7 adet örnek noktanın, % 78'i pek derin, % 14'nün derin ve % 14'ü ise orta derin sınıfında yer aldığı görülecektir.

Çizelge 29. IV. Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların bakı öbeği-derinlik sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği		Derinlik Sınıfı			Toplam
		Orta Derin	Derin	Pek Derin	
Kuzeyli		-	-	16,20,30,73,74,75 75,81,82,83,88,94 95,96,100,101,102 103,104,105,106 107,108,109,110 111,112	27
Toplam	Adet	-	-	27	27
	%	-	-	100	100
Güneyli		-	40	-	40
Toplam	Adet	-	1	-	1
	%	-	100	-	100
Genel	Adet	-	1	27	28
	%	-	4	96	100

Çizelge 29 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde yer alan 27 adet örnek noktanın, tamamının pek derin sınıfında; Güneyli bakı öbeğinde yer alan 1 adet örnek alanda, derin sınıfında yer almaktadır.

Çizelge 30. I. Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların bakı öbeğinde-taşlılık sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği		Taşlılık Sınıfı		Toplam
		Orta Taşlı	Çok Taşlı	
Kuzeyli		29	1,2,4,5,10,11,12,19,38,48,60,71	13
Toplam	Adet	1	12	13
	%	8	92	100
Güneyli		-	-	-
Toplam	Adet	-	-	-
	%	-	-	-
Genel	Adet	1	12	13
	%	8	92	100

Çizelge 30 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde yer alan 13 adet örnek noktanın, % 92'si çok taşlı ve % 8'i ise orta taşlı sınıfında yer almaktadır.

Çizelge 31. II. Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların bakı öbeği-taşlık sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği		Taşlık Sınıfı		Toplam
		Orta Taşlı	Çok Taşlı	
Kuzeyli		6,7	3,9,23,24,34,37,39,41,42,52,57,58 59,70,78,79	18
Toplam	Adet	2	16	18
	%	12	88	100
Güneyli		-	8,15,18,36,43,44,45,50,53,61,62,72	12
Toplam	Adet	-	12	12
	%	-	100	100
Genel	Adet	2	28	30
	%	7	93	100

Çizelge 31 incelendiğinde,Kuzeyli bakı öbeğinde yer alan 19 adet örnek noktanın, % 89'u çok taşlı ve % 11'i orta taşlı ; Güneyli bakı öbeğinde yer alan 11 adet örnek noktanın, tamamı çok taşlı sınıfında yer almaktadır.

Çizelge 32. III. Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların bakı öbeği-taşlılık sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği		Taşlılık Sınıfı		Toplam
		Orta Taşlı	Çok Taşlı	
Kuzeyli		22,26,28	17,21,25,27,33,35,46,47,51,54,55,56 64,65,66,67,68,69,76,80,84,85,86,87 89,90,91,92,93,97,98,99	35
Toplam	Adet	2	33	35
	%	6	94	100
Güneyli		13	14,31,32,49,63,77	7
Toplam	Adet	1	6	7
	%	14	86	100
Genel	Adet	3	39	42
	%	7	93	100

Çizelge 32 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde yer alan 35 adet örnek noktanın, % 94'ü çok taşlı ve % 6'sı orta taşlı; Güneyli bakı öbeğinde yer alan 7 adet örnek noktanın, % 86'sı çok taşlı ve % 14'nün ise orta taşlı sınıfında yer aldığı görülecektir.

Çizelge 33. IV. Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların bakı öbeği-taşlılık sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği		Taşlılık Sınıfı		Toplam
		Orta Taşlı	Çok Taşlı	
Kuzeyli		82,94,95,100,101,104,105 110,111,112	16,20,30,73,74,75,81,83,88,96 102,103,106,107,108,109	26
Toplam	Adet	10	16	26
	%	38	62	100
Güneyli		-	40	1
Toplam	Adet	-	1	1
	%	-	100	100
Genel	Adet	10	17	27
	%	37	63	100

Çizelge 33 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde yer alan 26 adet örnek noktanın, % 62'si, çok taşlı ve % 38'i orta taşlı; Güneyli bakı öbeğinde yer alan 1 adet örnek alan ise, çok taşlı sınıfında yer almaktadır.

3.1.3. Yükseltiye İlişkin Bulgular

Araştırma alanının yükseltisi 170 m'den başlayıp 2047 m'ye dek devam etmektedir. Araştırma alanının ortalama yükseltisi 1430m olup, jeomorfolojik açıdan değerlendirildiğinde, yüksek dağlık arazi özelliği taşıdığı görülür.

Yükselti artışına bağlı olarak değişen iklim özellikleri sonucu, yetişme ortamı çalışmalarında tek başına yükselti terimi yerine yükselti – iklim birlikte ele alınmaktadır.

Araştırma alanının yağış ve sıcaklık değerlerine göre yapılmış iklim değerlendirmeleri, Artvin ilinde mevcut meteoroloji istasyonu (597 m) verilerinden yararlanılarak yapılmıştır. Bu nedenle, çalışma kapsamında araştırma alanında yükseltiye bağlı olarak bitki toplumlarının değişimi ve iklim analizleri sonucunda araştırma alanı ortalama olarak 300 m'lik yükselti kuşaklarına ayrılması uygun görülmüştür. Buna göre, araştırma alanı 4 yükselti kuşağında (750-1050, 1050-1350, 1350-1650, 1650-1980,) ele alınmıştır. Böylece, Thornthwaite yöntemine göre, araştırma alanının her bir yükselti kuşağının ortalaması olan yükselti (900, 1200 m, 1500m, ve 1815m.)'ler esas alınarak su bilançosu Çizelgeleri düzenlenmiştir (Ek Çizelge 2-48). Araştırma alanına ilişkin yükselti –iklim kuşaklarını gösterir harita Ek Şekil 1'de verilmiştir.

Çizelge 34. Örnek noktaların yükselti kuşaklarına göre dağılımı

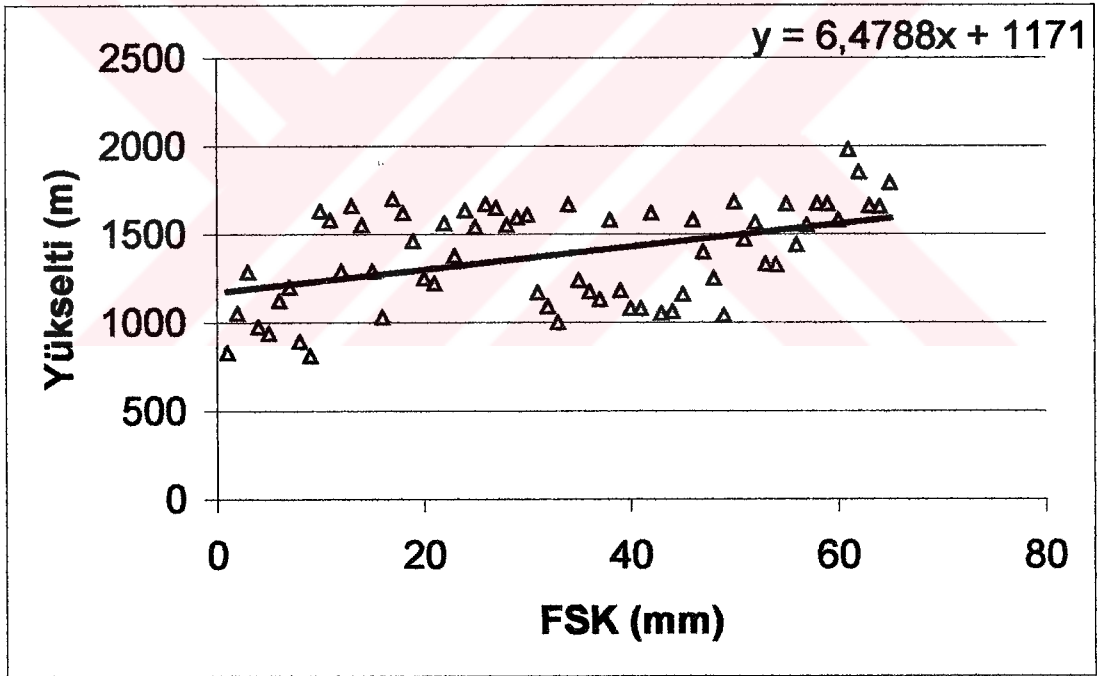
Yükselti Kuşağı (m)	Örnek Noktalar	Miktarı	
		Adet	%
750-1050	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 19, 29, 38, 48, 60, 71,	13	12
1050-1350	3, 6, 7, 8, 9, 15, 18, 23, 24, 34, 36, 37, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 50, 52, 53, 57, 58, 59, 61, 62, 70, 72, 78, 79	30	27
1350-1650	13, 14, 17, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 35, 46, 47, 49, 51, 54, 55, 56, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 76, 77, 80, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 97, 98, 99	42	38
1650-1980	116, 20, 30, 40, 73, 74, 75, 81, 82, 83, 88, 94, 95, 96, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112	27	23
Toplam		112	100

Çizelge 34 incelendiğinde; Araştırma alanında yer alan 112 adet örnek noktanın, % 12'si I.yükselti-iklim kuşağında, % 27'si II.yükselti-iklim kuşağında, % 38'i III.yükselti-iklim kuşağında ve % 23'nün ise IV. yükselti-iklim kuşağında yer aldığı görülecektir.

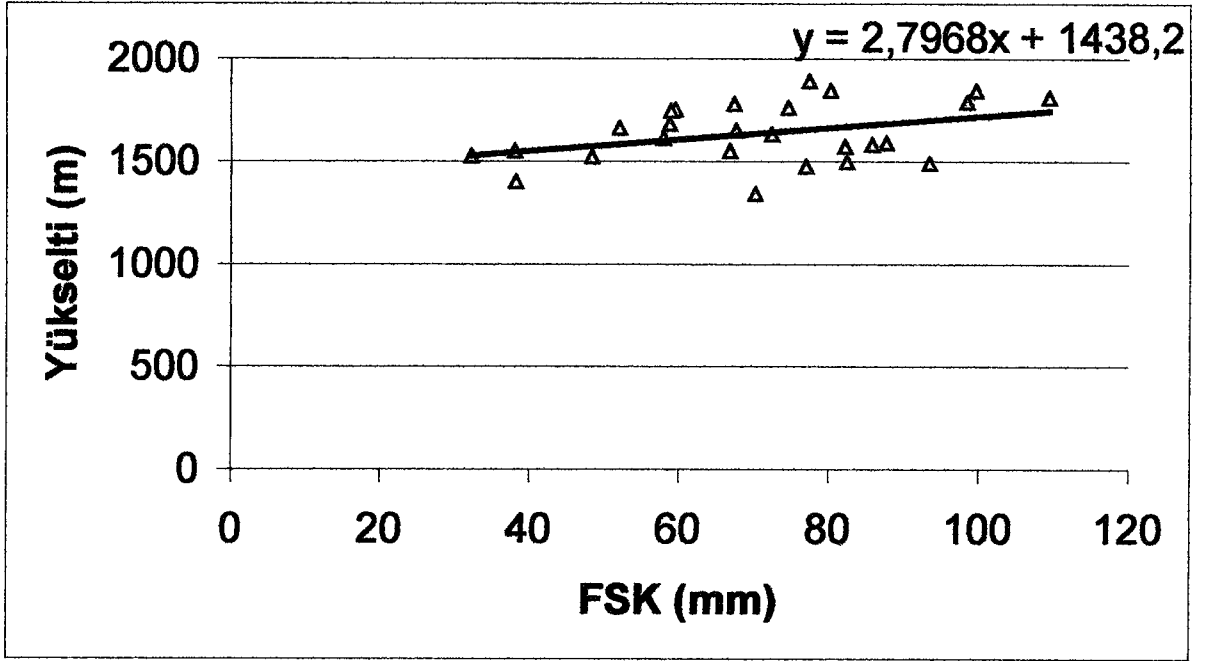
Çizelge 35. Yükselti kuşakları itibariyle ortalama üst boy, faydalanılabilir su kapasitesi, derinlik ve taşlılık değerleri

Yükselti Kuşağı (m)	Hakim Ağaç Türü							
	Ladin				Kayın			
	Ort. Üst. Boy (m)	Fay. Su Kap. (mm)	Taşlılık (%)	Derinlik (cm)	Ort. Üst. Boy (m)	Fay. Su Kap. (mm)	Taşlılık (%)	Derinlik (cm)
750-1050	18.90	63.46	57	113	-	-	-	-
1050-1350	22.49	66.95	55	97	21.08	64.96	65	129
1350-1650	26.47	74.91	53	108	25.09	65.56	57	117
1650-1980	26.84	63.95	59	112	21.39	75.36	51	121

Araştırma alanında hakim ağaç türü olarak bulunan ladin ve kayının yükseltiye bağlı olarak faydalanılabilir su kapasitesinin değişimi ilişkisi Şekil 13 ve Şekil 14'de verilmiştir.



Şekil 13. Yükseltiye bağlı olarak ile faydalanılabilir su kapasitesinin değişimi (Ladin)



Şekil 14. Yükseltiye bağlı olarak ile faydalanılabilir su kapasitesinin değişimi (Kayın)

3.1.4. Eğim Etmenine İlişkin Bulgular

Eğim, herhangi bir yetiştirme ortamında birim alana düşen yağış miktarını, yüzeysel akışı ve buna bağlı olarak aşınım durumunu, alanların güneşlenme durumunu ve süresini, toprak derinliğini, iskelet içeriğini, besin ve su ekonomilerini etkilemektedir. Böylece, eğim etmeni herhangi bir yetiştirme ortamındaki verimlilik üzerinde etkilidir. Bu yüzden, orman yetiştirme ortamı birimlerinin ayırımında kullanılan ölçütlerden biri olarak dikkate alınmıştır. Örnek alanların, eğim sınıflarına göre dağılımı Çizelge 36'da verilmiştir. Ayrıca araştırma alanının eğim durumunu gösterir harita Ek Şekil 2'de verilmiştir.

Çizelge 36. Örnek noktaların eğim sınıflarına göre dağılımı

Eğim Grupları	Örnek Alanlar	Miktarı	
		Adet	%
Az Eğimli	18, 88	2	2
Orta Derecede Eğimli	23, 29, 33, 36, 69, 89, 93, 101,	8	7
Dik Eğimli	15, 26, 37, 40, 44, 46, 75, 82, 95, 97, 98, 100, 104, 109	14	13
Sarp Eğimli	1, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 25, 27, 31, 32, 34, 35, 38, 39, 41, 42, 48, 51, 55, 56, 58, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 70, 71, 76, 77, 83, 84, 85, 87, 90, 92, 94, 96, 99, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 112	55	49
Uçurum (Yalçın)	2, 3, 4, 5, 6, 8, 12, 20, 28, 30, 43, 45, 47, 49, 50, 52, 53, 54, 57, 59, 64, 68, 72, 73, 74, 78, 79, 80, 81, 86, 91, 110, 111	33	29
Toplam		112	100

Çizelge 36 incelendiğinde; örnek noktaların % 78 sarp ve uçurum, % 13'nün dik, % 7 'si orta ve % 2'sinin ise hafif eğim sınıfında yer aldığı görülecektir.

Çizelge 37. Araştırma alanındaki örnek alanların eğitim sınıfları-verimlilik sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği	Eğitim Sınıfları	Verimlilik sınıfına göre örnek noktalar					Miktarı		
		I	II	III	IV	V	Adet	%	
Kuzeyli	Az Eğimli	-	-	88	-	-	1	1	
	Orta derecede Eğimli	23,36,93	-	69	93,101	-	6	8	
	Dik Eğimli	97	-	37,46,75 109	100	95	7	9	
	Sarp Eğimli	9,11,16 17,19,28 87,94	2,3,4,5 12,20,21 22,24,25 27,64,68 76,85,91 99,105	1,3,26,30 35,38,42 51,55,56 66,70,92	52,54,59 60,65,74 79,83,86 90,102,103 106,107 108	34,57,71 73,78,80 81,82 111,112	64	82	
	Toplam	Adet	12	18	19	18	11	78	
		%	15	23	24	23	15		100
Güneyli	Az Eğimli	18	-	-	-	-	1	5	
	Orta derecede Eğimli	-	-	-	-	-	-	-	
	Dik Eğimli	-	15	-	-	40,44	3	17	
	Sarp Eğimli	-	14,77	13,32,49 63	8,31,43 45,61,62 72	53	14	78	
	Toplam	Adet	1	3	4	7	3	18	
%		5	17	22	39	17		100	
Genel Toplam		Adet	13	21	23	25	14	96	
		%	14	22	24	26	14	100	

Çizelge 37 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde, az eğimli yerlerde yer alan 1 adet örnek noktanın tamamı III.verimlilik; orta derecede eğimli yerlerde yer alan 6 adet örnek noktanın, % 50'si I.verimlilik, % 33'ü IV.verimlilik ve % 17'si ise III.verimlilik; dik eğimli yerlerde yer alan 7 adet örnek noktanın, % 58'i III.verimlilik, % 14'ü I.verimlilik, % 14'ü IV.verimlilik ve % 14'ü ise V.verimlilik; sarp eğimli yerlerde yer alan 64 adet örnek noktanın, % 28'i II.verimlilik, % 23'ü IV.verimlilik, % 20'si III.verimlilik, % 16'sı V.verimlilik ve % 13'ü ise I.verimlilik sınıfında yer aldığı görülecektir. Güneyli bakı öbeğinde, az eğimli yerlerde yer alan 1 adet örnek alan I.verimlilik, dik eğimli yerlerde yer alan 3 adet örnek noktanın, % 33'ü II.verimlilik ve % 67'si ise V.verimlilik; sarp eğimli yerlerde yer alan 14 adet örnek noktanın, % 50'si IV.verimlilik, % 29'u III.verimlilik, % 14'ü II.verimlilik ve % 7'si ise V.verimlilik sınıfında yer aldığı görülecektir.

Çizelge 38. I.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların eğim sınıfları- verimlilik sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği	Eğim Sınıfları	Verimlilik Sınıfına Göre Örnek Noktalar					Miktarı	
		I	II	III	IV	V	Adet	%
Kuzeyli	Az Eğimli	-	-	-	-	-	-	-
	Orta derecede Eğimli	-	-	-	-	-	-	-
	Dik Eğimli	-	-	-	-	-	-	-
	Sarp Eğimli	11,19(%18)	2,4,5,12 (%36)	1,3,38 (%27)	60(%9)	71(%9)	11	100
	Toplam	Adet	2	4	3	1	1	11
	%	18	36	27	9	9		100
Genel Toplam	Adet	2	4	3	9	9	11	
	%	18	36	27	9	9		100

Çizelge 38 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde, Sarp eğimli yerlerde yer alan 11 adet örnek noktanın % 36'sı II.verimlilik, % 27'si III.verimlilik, % 18'i I.verimlilik, % 9'u IV.verimlilik ve % 9'u ise V.verimlilik sınıfında yer aldığı görülecektir.

Çizelge 39. II. Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların eğim sınıfları-verimlilik sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği	Eğim sınıfları	Verimlilik Sınıfına Göre Örnek Noktalar					Miktarı		
		I	II	III	IV	V	Adet	%	
Kuzeyli	Az Eğimli	-	-	-	-	-	-	-	
	Orta derecede Eğimli	23,36(%100)	-	-	-	-	2	100	
	Dik Eğimli	-	-	37(%100)	-	-	1	100	
	Sarp Eğimli	9(%10)	3,24(%18)	42,70(%18)	52,59,79 (%27)	34,57,78 (%27)	11	100	
	Toplam	Adet	3	2	3	3	3	14	
	%	21	16	21	21	21		100	
Güneyli	Az Eğimli	18(%100)	-	-	-	-	1	100	
	Orta derecede Eğimli	-	-	-	-	-	-	-	
	Dik Eğimli	-	15(%50)	-	44(%50)	-	2	100	
	Sarp Eğimli	-	-	-	8,43,45,61 62,72 (%86)	53(%14)	7	100	
	Toplam	Adet	1	1	-	7	1	10	
	%	10	10	-	70	10		100	
Genel Toplam		Adet	4	3	3	10	4	24	
		%	16	13	13	42	16		100

Çizelge 39 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde, orta derecede eğimli yerlerde yer alan 2 adet örnek noktanın tamamı I.verimlilik, dik eğimli yerlerde yer alan 1 adet örnek alan III.verimlilik; sarp eğimli yerlerde yer alan 11 adet örnek noktanın, % 27'si IV.verimlilik, % 27'si V.verimlilik, % 18'i III.verimlilik, % 18'i II.verimlilik ve % 10'u I.verimlilik; Güneyli bakı öbeğinde, az eğimli yerlerde yer alan 1 adet örnek alan I.verimlilik; dik eğimli yerlerde yer alan 2 adet örnek noktanın, % 50'si II.verimlilik ve % 50'si IV.verimlilik; sarp eğimli yerlerde yer alan 7 adet örnek noktanın, % 86'sı IV.verimlilik ve % 14'nün ise V.verimlilik sınıfında yer aldığı görülecektir.

Çizelge 40. III. Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların eğim sınıfları-verimlilik sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği	Eğim Sınıfları	Verimlilik Sınıfına Göre Örnek Noktalar					Miktarı	
		I	II	III	IV	V	Adet	%
Kuzeyli	Az Eğimli	-	-	-	-	-	-	-
	Orta derecede Eğimli	33(%34)	-	69(%33)	93(%33)	-	3	100
	Dik Eğimli	97(%50)	-	46(%50)	-	-	2	100
	Sarp Eğimli	17,28,87 (%12)	21,22,25,27 64,68,76,85 91,99 (%40)	26,35,51,55 56,66,92 (%28)	54,65,86,90 (%16)	80 (%4)	25	100
	Toplam	Adet %	5 17	10 33	9 30	5 17	1 3	30 100
Güneyli	Az Eğimli	-	-	-	-	-	-	-
	Orta derecede Eğimli	-	-	-	-	-	-	-
	Dik Eğimli	-	-	-	-	-	-	-
	Sarp Eğimli	-	14,77(%29)	13,32,49,63 (%57)	31(%14)	-	7	100
	Toplam	Adet %	- -	2 29	4 57	1 14	- -	7 100
Genel Toplam		Adet %	5 14	12 32	13 35	6 16	1 3	37 100

Çizelge 40 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde, orta derecede eğimli yerlerde yer alan 3 adet örnek noktanın % 34'ü I.verimlilik, % 33'ü III.verimlilik ve % 33'ü ise IV.verimlilik; dik eğimli yerlerde yer alan 2 adet örnek noktanın % 50'si I.verimlilik ve % 50'si ise III verimlilik; sarp eğimli yerlerde yer alan 25 adet örnek noktanın % 40'ı II.verimlilik, % 28'i III.verimlilik, % 16'sı IV.verimlilik, % 12'si ise I.verimlilik ve % 4'ü V.verimlilik; Güneyli bakı öbeğinde, sarp eğimli yerlerde yer alan 7 adet örnek noktanın % 57'si III. verimlilik ve % 29'u ise II.verimlilik ve % 14'nün ise IV.verimlilik sınıfında yer aldığı görülecektir.

Çizelge 41. IV.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların eğim sınıfları-verimlilik sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği	Eğim Sınıfları	Verimlilik sınıfına göre örnek noktalar					Miktarı	
		I	II	III	IV	V	Adet	%
Kuzeyli	Az Eğimli	-	-	88(%100)	-	-	1	100
	Orta derecede Eğimli	-	-	-	101(%100)	-	1	100
	Dik Eğimli	-	-	75,109 (%50)	100(%25)	95(%25)	4	100
	Sarp Eğimli	16,94 (%12)	20,105 (%12)	30(%6)	74,83,102,103 106,107,108 (%41)	73,81,82,111 112 (%29)	17	100
	Toplam	Adet %	2 9	2 9	4 17	9 39	6 26	23 100
Güneyli	Hafif Eğimli	-	-	-	-	-	-	-
	Orta derecede Eğimli	-	-	-	-	-	-	-
	Dik Eğimli	-	-	-	40(%100)	-	1	100
	Sarp Eğimli	-	-	-	-	-	-	-
	Toplam	Adet %	- -	- -	- -	1 100	- -	1 100
Genel Toplam	Adet %	2 8	2 8	4 14	10 42	6 28	24 100	

Çizelge 41 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde, az eğimli yerlerde yer alan 1 adet örnek alan III.verimlilik; orta derecede eğimli yerlerde yer alan 1 adet örnek alan IV.verimlilik, dik eğimli yerlerde yer alan 4 adet örnek noktanın % 50'si III.verimlilik, % 25'i IV.verimlilik ve % 25'i ise V.verimlilik; sarp eğimli yerlerde yer alan 17 adet örnek noktanın % 41'i IV.verimlilik, % 29'u V.verimlilik, % 12'si I.verimlilik, % 12'si II.verimlilik ve % 6'sı ise III.verimlilik; Güneyli bakı öbeğinde, dik eğimli yerlerde yer alan 1 adet örnek alan IV.verimlilik sınıfında yer aldığı görülecektir.

Çizelge 42. I.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların eğim sınıfları-taşlılık sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği	Eğim sınıfları	Taşlılık Sınıfına Göre Örnek Noktalar		Miktar		
		Orta Taşlı	Çok Taşlı	Adet	%	
Kuzeyli	Az Eğimli	-	-	-	-	
	Orta Derecede Eğimli	-	29(%100)	1	100	
	Dik Eğimli	-	1,2,4,5,10,11,12 19,38,48,60,71 (%100)	12	100	
	Sarp Eğimli	-	-	-	-	
	Toplam	Adet	-	13	13	
		%	-	100		100
Güneyli	Az Eğimli	-	-	-	-	
	Orta Derecede Eğimli	-	-	-	-	
	Dik Eğimli	-	-	-	-	
	Sarp Eğimli	-	-	-	-	
	Taşlılık(%)	-	-	-	-	
	Toplam	Adet	-	-	-	-
%		-	-	-	-	
Genel	Adet	-	13	13		
	%	-	100		100	

Çizelge 42 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde, orta derecede eğimli yerlerde yer alan 1 adet örnek nokta çok taşlı; dik eğimli yerlerde yer alan 12 adet örnek noktanın tamamı çok taşlı sınıfında yer aldığı görülecektir.

Çizelge 43. II.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların eğim sınıfları-taşlılık sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği	Eğim sınıfları		Taşlılık Sınıfına Göre Örnek Noktalar		Miktar	
			Orta Taşlı	Çok Taşlı	Adet	%
Kuzeyli	Az Eğimli		-	-	-	-
	Orta Derecede Eğimli		-	23,36(%100)	2	100
	Dik Eğimli		-	37(%100)	1	100
	Sarp Eğimli		6,7(%11)	3,9,24,34,39,41,42,47,48,52,57,58,59,70,78,79(%89)	18	100
	Toplam		Adet	2	19	21
		%	10	90		100
Güneyli	Az Eğimli		-	18(%100)	1	100
	Orta Derecede Eğimli		-	-	-	-
	Dik Eğimli		-	8,15,43,44,45,53,61,62,72(%100)	9	100
	Sarp Eğimli		-	50(%100)	1	100
	Toplam		Adet	-	11	11
		%	-	100		100
Genel		Adet	2	30	32	
		%	7	93		100

Çizelge 43 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde, orta derecede eğimli yerlerde yer alan 2 adet örnek noktanın tamamı çok taşlı; dik eğimli yerlerde yer alan 1 adet örnek alan çok taşlı; sarp eğimli yerlerde yer alan 18 adet örnek noktanın % 11 orta taşlı ve % 89'u ise çok taşlı; Güneyli bakı öbeğinde, az eğimli yerlerde yer alan 1 adet örnek alan çok taşlı; dik eğimli yerlerde yer alan 9 adet örnek noktanın tamamı çok taşlı; sarp eğimli yerlerde yer alan 1 adet örnek alan çok taşlı sınıfında yer aldığı görülecektir.

Çizelge 44. III.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların eğim sınıfları-taşlılık sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği	Eğim sınıfları		Taşlılık Sınıfına Göre Örnek Noktalar		Miktar	
			Orta Taşlı	Çok Taşlı	Adet	%
Kuzeyli	Az Eğimli		-	-	-	-
	Orta Derecede Eğimli		-	33,69,89,93(%100)	4	100
	Dik Eğimli		-	46,97,98(%100)	3	100
	Sarp Eğimli		22,26,28 (%11)	17,21,25,27,35, 47,51,54,55,56,64, 65,66,67,68,76,80 84,85,86,87,90,91 92,99 (%89)	28	100
	Toplam	Adet	3	32	35	
%		9	91		100	
Güneyli	Az Eğimli		-	-	-	-
	Orta Derecede Eğimli		-	-	-	-
	Dik Eğimli		-	-	-	-
	Sarp Eğimli		13(%14)	14,31,32,49,63,77 (%86)	7	100
	Toplam	Adet	1	6	7	
%		14	86		100	
Genel	Adet		4	38	42	
	%		10	90		100

Çizelge 44 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde, orta derecede eğimli yerlerde yer alan 4 adet örnek noktanın tamamı çok taşlı; dik eğimli yerlerde yer alan 3 adet örnek noktanın tamamı çok taşlı; sarp eğimli yerlerde yer alan 28 adet örnek noktanın % 11 orta taşlı ve % 89'u ise çok taşlı; Güneyli bakı öbeğinde, sarp eğimli yerlerde yer alan 7 adet örnek noktanın % 14'ü orta taşlı ve % 86'sı ise çok taşlı sınıfında yer aldığı görülecektir.

Çizelge 45. IV.Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların eğim sınıfları-taşlılık sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği	Eğim sınıfları		Taşlılık Sınıfına Göre Örnek Noktalar		Miktar	
			Orta Taşlı	Çok Taşlı	Adet	%
Kuzeyli	Az Eğimli		-	88(%100)	1	100
	Orta Derecede Eğimli		101(%100)	-	1	100
	Dik Eğimli		95,100,104(%60)	75,109(%40)	5	100
	Sarp Eğimli		82,94,105,110,111 112(%32)	16,20,30,73,74,81 83,96,102,103,106 107,108(%68)	19	100
	Toplam	Adet	10	16	26	
%		38	62		100	
Güneyli	Az Eğimli		-	-	-	
	Orta Derecede Eğimli		-	-	-	
	Dik Eğimli		-	40(%100)	1	100
	Sarp Eğimli		-	-	-	
	Toplam	Adet	-	1	1	
%		-	100		100	
Genel	Adet		10	17	27	
	%		37	63		100

Çizelge 45 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde, az eğimli yerlerde yer alan 1 adet örnek nokta çok taşlı; orta derecede eğimli yerlerde yer alan 1 adet örnek nokta orta taşlı; dik eğimli yerlerde yer alan 5 adet örnek noktanın, % 60'ı orta taşlı ve % 40'ı ise çok taşlı; sarp eğimli yerlerde yer alan 19 adet örnek noktanın, % 32 orta taşlı ve % 68'i ise çok taşlı; Güneyli bakı öbeğinde, dik eğimli yerlerde yer alan 1 adet örnek nokta çok taşlı sınıfında yer aldığı görülecektir.

Çizelge 46. I. Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların eğim sınıfları-derinlik sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği	Eğim sınıfları	Derinlik Sınıfına Göre Örnek Noktalar			Miktar	
		Orta Derin	Derin	Pek Derin	Adet	%
Kuzeyli	Az Eğimli	-	-	-	-	-
	Orta Derecede Eğimli	-	29(%100)	-	1	100
	Dik Eğimli	-	-	-	-	-
	Sarp Eğimli	-	10,19,38,48 60,71 (%50)	1,2,4,5 11,12 (%50)	12	100
	Toplam	Adet	-	7	6	13
	%	-	54	46	-	100
Genel	Adet	-	7	6	13	
	%	-	54	46		100

Çizelge 46 incelendiğinde;Kuzeyli bakı öbeğinde, orta derecede yer alan 1 adet örnek nokta derin; sarp eğimli yerlerde yer alan 12 adet örnek noktanın % 50'si derin ve % 50'si ise pek derin sınıfında yer aldığı görülecektir.

Çizelge 47. II. Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların eğim sınıfları-derinlik sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği	Eğim sınıfları		Derinlik Sınıfına Göre Örnek Noktalar			Miktar	
			Orta Derin	Derin	Pek Derin	Adet	%
Kuzeyli	Az Eğimli		-	-	-	-	
	Orta Derecede Eğimli		-	36(%50)	23(%50)	2	100
	Dik Eğimli		-	37(%100)	-	1	100
	Sarp Eğimli		-	3,52,58 59,70 (%31)	6,7,9,24,34, 39,41,42, 57,78,79 (%69)	16	100
	Toplam	Adet		7	12	19	
	%		37	63		100	
Güneyli	Az Eğimli		-	-	18(%100)	1	100
	Orta Derecede Eğimli		-	-	-	-	
	Dik Eğimli		44,61(%20)	8,43,53,62 (%40)	15,45,50,72 (%40)	10	100
	Sarp Eğimli		-	-	-	-	
	Toplam	Adet	2	4	5	11	
	%	18	36	46		100	
Genel	Adet		2	11	17	30	
	%		6	37	57		100

Çizelge 47 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde, orta derecede yer alan 2 adet örnek noktanın, % 50'si derin ve % 50'si ise pek derin; dik eğimli yerlerde yer alan 1 adet örnek nokta derin; sarp eğimli yerlerde yer alan 16 adet örnek noktanın % 31'i derin ve % 69'u ise pek derin; Güneyli bakı öbeğinde, az eğimli yerlerde yer alan 1 adet örnek nokta pek derin, dik eğimli yerlerde yer alan 10 adet örnek noktanın % 20'si orta derin, % 40'ı derin ve % 40'ı ise pek derin sınıfında yer aldığı görülecektir.

Çizelge 48. III. Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların eğim sınıfları-derinlik sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği	Eğim sınıfları		Derinlik Sınıfına Göre Örnek Noktalar			Miktar	
			Orta Derin	Derin	Pek Derin	Adet	%
Kuzeyli	Az Eğimli		-	-	-	-	
	Orta Derecede Eğimli		-	33(%25)	69,89,93(%75)	4	100
	Dik Eğimli		46(%25)	97(%25)	98,109(%50)	4	100
	Sarp Eğimli		65,66,68 (%11)	25,35,64,67 (%36)	17,21,22,26 27,28,47,51,54 55,56,76,80 84,85,86,90 91,92,99 (%53)	27	100
	Toplam		Adet 4	Adet 6	Adet 25	Adet 35	% 100
Güneyli	Hafif Eğimli		-	-	-	-	
	Orta Derecede Eğimli		-	-	-	-	
	Dik Eğimli		-	-	-	-	
	Sarp Eğimli		49(%14)	32(%14)	13,14,31,63,77 (%72)	7	100
	Toplam		Adet 1	Adet 1	Adet 5	Adet 7	% 100
Genel		Adet 5	Adet 7	Adet 30	Adet 42	% 100	
		% 12	% 17	% 71	% 100	% 100	

Çizelge 48 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde, orta derecede yer alan 4 adet örnek noktanın % 25'i derin ve % 75'si ise pek derin; dik eğimli yerlerde yer alan 4 adet örnek noktanın % 25'i orta derin, % 25'i derin ve % 50'si pek derin; sarp eğimli yerlerde yer alan 27 adet örnek noktanın % 11'i orta derin, % 36'si derin ve % 53'ü ise pek derin; Güneyli bakı öbeğinde, dik eğimli yerlerde yer alan 7 adet örnek noktanın % 14'ü orta derin, % 14'ü derin ve % 72'si ise pek derin sınıfında yer aldığı görülecektir.

Çizelge 49. IV. Yükselti-iklim kuşağında yer alan örnek noktaların eğim sınıfları-derinlik sınıfına göre dağılımı

Bakı Öbeği	Eğim sınıfları		Derinlik Sınıfına Göre Örnek Noktalar			Miktar	
			Orta Derin	Derin	Pek Derin	Adet	%
Kuzeyli	Az Eğimli		-	-	88(%100)	1	100
	Orta Derecede Eğimli		-	-	101(%100)	1	100
	Dik Eğimli		-	-	75,95,100,104 109(%100)	5	100
	Sarp Eğimli		-	-	16,20,30,73,74,81 82,83,94,96,102 103,105,106,107 108,110,111,112 (%100)	19	100
	Toplam	Adet	-	-	26	26	
		%	-	-	100		100
Güneyli	Az Eğimli		-	-	-	-	-
	Orta Derecede Eğimli		-	-	-	-	-
	Dik Eğimli		-	40(%100)	-	1	100
	Sarp Eğimli		-	-	-	-	-
	Toplam	Adet	-	1	-		-
		%	-	100	-		100
Genel	Adet		-	1	26	27	
	%		-	4	96		100

Çizelge 49 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde, az eğimli yerlerde yer alan 1 adet örnek nokta pek derin, orta derecede yer alan 1 adet örnek nokta pek derin; dik eğimli yerlerde yer alan 5 adet örnek noktanın pek derin; sarp eğimli yerlerde yer alan 19 adet örnek noktanın pek derin; Güneyli bakı öbeğinde, dik eğimli yerlerde yer alan 1 adet örnek nokta tamamı derin sınıfında yer aldığı görülecektir.

3.2. Toprak Etmenine İlişkin Bulgular

Araştırma alanı topraklarına ilişkin bulgular, sistematik örnekleme yöntemine göre 300x300 m aralıklı ve ihtiyaç halinde ara noktalarda kazılan 112 toprak kesitinde arazide yapılan inceleme ve laboratuvara getirilerek analiz alınan örneklerin değerlendirilmesi ile elde edilmiştir.

3.2.1 Anakayaya İlişkin Bulgular

Araştırma alanında yer alan anakayalara ilişkin bulgular Çizelge 50 ve Çizelge 51'de verilmiştir.



Çizelge 50. Kuzeyli bakı öbeğinde yer alan örnek noktaların anakaya-toprak türü-taşlılık ve toprak derinliğine göre dağılımı

Toprak Özellikleri		Anakaya			Miktar		
		An-Ba	Riyodasit	Granit	Adet	%	
Toprak türü	KuKB	5,7,10,27,29,46,47 56,60,65,66,67,76, 80,82,86,87,92,93 94,95,100,101,104 105,107,108,109, 110 (%46)	51,52,55,68 69,70,71,78, 83,84,85,88 96,103 (%70)	24,34,37,38, 39,48,57,57, 59 (%100)	52	56	
	KuB	4,64,75,79,89,90, 91,97,98,99,106 (%19)	-	-	11	12	
	KB	6,9,11,12,16,17,19 20,21,22,23,25,26 28,30,33,35,54,73, 74,81,111,112 (%35)	1,2,3,41,42, 102 (%30)	-	29	32	
Toplam(adet)		63	20	9	92		
Toplam(%)		100	100	100			
Anakaya(%)		68	22	10		100	
Taşlılık	orta taşlı	KuKB	7,29,82,93,94,95 99,100,101,104, 105,110 (%17)	-	-	12	13
		KuB	-	-	-	-	
		KB	6,16,22,26,28,111 112 (%26)	-	-	7	8
	çok taşlı	KuKB	5,10,27,46,47,56, 65,66,67,73,74, 76,80,81,86,87,92 98,107,108,109 (%83)	51,52,55,68, 69,70,71,78 ,83,84,85,88 96,103 (%100)	24,34,37,38 39,48,57,58 59 (%100)	47	51
		KuB	64,75,89,90,91,97 106 (%100)	-	-	7	8
		KB	4,9,11,12,17,20,21 23,25,30,33,35,54 (%74)	1,2,3,41,42 102 (%100)	-	19	20
Toplam(adet)		63	20	9	92		
Toplam(%)	O.T	100	100	100			
	Ç.T	100	100	100			
Taşlılık(%)		68	22	10		100	

Çizelge 50'nin devamı. Kuzeyli bakı öbeğinde yer alan örnek noktaların anakaya-toprak türü-taşlılık ve toprak derinliğine göre dağılımı

Derinlik	orta derin	KuKB	10,46,66,86 (%17)	68 (%13)	-	5	6	
	derin	KuKB	60,65 (%7)	52,70,71 (%38)	37,38,39,48 58 (%55)	10	11	
		KuB	91,97,106 (%8)	-	-	3	3	
		KB	19,33 (%9)	3,102 (%40)	-	4	4	
	pek derin	KuKB	5,9,11,12,16,17,27 47,82,56,67,73,74 76,80,81,82,87,92 93,94,95,98,99,100 101,104,105,107 108,109,110 (%79)	78,83,88,103 (%49)	24,34,57,59 (%45)	49	53	
		KuB	20,21,22,23,25,26 64,75,89,90 (%92)	-	-	10	11	
			KB	4,6,28,30,35,54 111,112 (%91)	2,41,42 (%60)	-	11	12
		Toplam(adet)		63	20	9	92	
		Toplam(%)		68	22	10	-	100
		Derinlik (%)	O.D	100	100	100	-	-
	D		100	100	100	-	-	
	P.D		100	100	100	-	-	

Çizelge 50 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde yer alan 92 adet örnek noktanın; 63 adeti andezit-bazalt, 20 adeti riyodasit ve 9 adeti ise granit anakayasından oluştuğu, andezit-bazalt anakayasından oluşan toprakların; % 46'sı kumlu killi balçık, % 35'i killi balçık ve % 19'u ise kumlu balçık türünde topraklar verdiği, taşlılık bakımından kumlu killi balçık toprakların, % 17'si orta taşlı ve % 83'ü çok taşlı, derinlik bakımından ise % 17'si orta derin, % 7'si derin ve % 76'sı ise pek derin sınıfta; taşlılık bakımından killi balçık topraklarının, % 26'sı orta taşlı ve % 74'ü ise çok taşlı, derinlik bakımından ise % 9'u derin ve % 91'i ise pek derin sınıfta; taşlılık bakımından kumlu balçık toprakların, % 100'ü çok taşlı, derinlik bakımından ise % 8'i derin ve % 92'si ise pek derin sınıfta yer aldığı görülecektir. Riyodasit anakayasından oluşan toprakların; % 70'i kumlu killi balçık ve % 30'u ise killi balçık türünde topraklar verdiği, taşlılık bakımından kumlu killi balçık topraklarının tamamı çok taşlı; derinlik bakımından ise % 13'ü orta derin, % 38'i derin ve % 49'u pek derin sınıfta; taşlılık bakımından killi balçık topraklarının, tamamı çok taşlı;

derinlik bakımından ise % 40'ı derin ve % 60'ı pek derin sınırında yer aldığı görülecektir. Granit anakayasından oluşan toprakların; tamamı kumlu killi balçık türünde topraklar verdiği, taşlılık bakımından kumlu killi balçık topraklarının, tamamı çok taşlı; derinlik bakımından ise, % 55'i derin ve % 45'i pek derin sınıfta yer aldığı görülecektir.

Çizelge 51. Güneyli bakı öbeğinde yer alan örnek noktaların anakaya-toprak türü-taşlılık ve toprak derinliğine göre dağılımı

Toprak Özellikleri		Anakaya			Miktar		
		An-Ba	Riyodasit	Granit	Adet	%	
Toprak türü	KuKB	15,32,61,63,72 (%42)	43,44,49,77 (%57)	45 (%100)	10	50	
	KuB	53,62 (%16)	-	-	2	10	
	KB	8,13,14,18,31 (%42)	36,40,50 (%43)	-	8	40	
	Toplam (adet)	12	7	1	20		
	Toplam (%)	100	100	100			
	Anakaya (%)	60	35	5		100	
Taşlılık	orta taşlı	KuKB	-	-	-	-	
		KuB	-	-	-	-	
		KB	13 (%20)	-	-	1	5
	çok taşlı	KuKB	15,32,61,63,72 (%100)	43,44,49,77 (%100)	45 (%100)	12	60
		KuB	53,62 (%100)	-	-	2	10
		KB	8,14,18,31 (%80)	36,40,50 (%100)	-	5	25
	Toplam(adet)	12	7	1	20	-	
	Toplam(%)	O.T	100	100	100	-	-
		Ç.T	100	100	100	-	-
	Taşlılık (%)	60	35	5	-	100	
Derinlik	orta derin	KuKB	32 (%20)	44,49 (%50)	-	3	15
		KuB	-	-	-	-	-
		KB	-	-	-	-	-
	derin	KuKB	61 (%20)	43 (%50)	-	2	10
		KuB	62 (%50)	-	-	1	5
		KB	8,14 (%40)	40 (%33)	-	3	15
	pek derin	KuKB	15,63,72 (%60)	77 (%25)	45(%100)	5	25
		KuB	53 (%50)	-	-	1	5
		KB	13,18,31(%60)	36,50 (%67)	-	5	25
	Toplam (adet)	12	7	1	20	-	
	Derinlik (%)	O.D	100	100	100	-	-
		D	100	100	100	-	-
		P.D	100	100	100	-	-
Derinlik (%)	60	35	5	-	100		

Çizelge 51 incelendiğinde; Güneyli bakı öbeğinde yer alan 20 adet örnek noktanın; 12 adeti andezit-bazalt, 7 adeti riyodasit ve 1 adeti ise granit anakayasından oluştuğu, andezit-bazalt anakayasından oluşan toprakların; % 42'si kumlu killi balçık, % 42'si killi balçık ve % 16'sı ise kumlu balçık türünde topraklar verdiği, taşlılık bakımından kumlu killi balçık toprakların, tamamı çok taşlı, derinlik bakımından ise % 20'si orta derin, % 20'si derin ve % 60'ı ise pek derin sınıfında; taşlılık bakımından killi balçık topraklarının, % 20'si orta taşlı ve % 80'i ise çok taşlı, derinlik bakımından ise % 20'si derin ve % 80'i ise pek derin sınıfında; taşlılık bakımından kumlu balçık toprakların, tamamı çok taşlı, derinlik bakımından ise % 50'si derin ve % 50'si ise pek derin sınıfında yer aldığı görülecektir. Riyodasit anakayasından oluşan toprakların; % 57'si kumlu killi balçık ve % 43'ü ise killi balçık türünde topraklar verdiği, taşlılık bakımından kumlu killi balçık topraklarının, tamamı çok taşlı; derinlik bakımından ise % 50'si orta derin, % 25'i derin ve % 25'i pek derin sınıfında; taşlılık bakımından killi balçık topraklarının, tamamı çok taşlı; derinlik bakımından ise % 50'si orta derin, % 25'i derin ve % 25'i pek derin sınırında yer aldığı görülecektir. Granit anakayasından oluşan toprakların; tamamı kumlu killi balçık türünde topraklar verdiği, taşlılık bakımından kumlu killi balçık topraklarının, tamamı çok taşlı; derinlik bakımından ise, tamamı pek derin sınıfında yer aldığı görülecektir.

3.2.2. Dış Toprak Durumuna İlişkin Bulgular

Araştırma alanı topraklarına ait dış yüzeyin canlı veya cansız herhangi bir örtü ile örtülülük durumunu ifade eden bir terim olan dış toprak durumu her örnek alanda incelenmiştir. Araştırma alanındaki örnek noktaların dış toprak durumuna göre dağılımı Çizelge 52'de verilmiştir.

Çizelge 52. Araştırma alanındaki örnek noktaların dış toprak durumuna göre dağılımı

Bakı Öbeği	Dış Toprak Durumuna Göre Örnek Noktalar			Miktar	
	Yabancılaşmış	Yeşillenmiş	Açık veya Çıplak	Adet	%
Kuzeyli	1,6,7,10,16,17,19 22,24,27,29,30,35 41,46,48,52,54,55 56,65,68,74,78,80 83,84,85,86,88,89 90,91,92,93,97,98 100,101,102,103 104,106,107,109 110,11	2,3,4,5,9,11,12,20 21,23,25,26,28,33 34,37,38,39,42,47 51,57,58,59,60,64 66,67,69,70,71,73 75,76,79,81,82,87 94,95,96,99,105 108,112	-	92	82
Toplam	Adet	47	45	-	
	%	51	49	-	100
Güneyli	14,15,18,40,49,50 63,77	8,13,31,36,43,44 45,53,61,72	32,62	20	18
Toplam	Adet	8	10	2	
	%	40	50	10	100
Genel	Adet	55	55	2	112
	%	49	49	2	100

Çizelge 52 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde yer alan 92 adet örnek noktanın % 51'i yabancılaşmış ve % 49'u ise yeşillenmiş; Güneyli bakı öbeğinde yer alan 20 adet örnek noktanın % 40'ı yabancılaşmış, % 50'si yeşillenmiş ve % 10'u ise açık veya çıplak sınıfında yer aldığı görülecektir.

3.2.3. Humus Tipleri ve Organik Tabakalara İlişkin Bulgular

Organik tabakalar, toprağın üstünde yatan, bitkisel ve hayvansal maddelerin meydana getirdiği tabaka olup, çürüme ve ayrışma durumuna göre her bir örnek alanda incelenmiştir. Araştırma alanındaki örnek alanların humus tiplerine göre dağılımı Çizelge 53'te verilmiştir.

Çizelge 53. Araştırma alanındaki örnek noktaların humus tiplerine göre dağılımı

Bakı Öbeği	Humus Tiplerine Göre Örnek Noktalar			Miktar							
	Ham Humus	Çürüntülü Mull	Mull	Adet	%						
Kuzeyli	4,5,6,7,10,11,12 16,20,21,22,23,26 29,41,42,56,60,67 70,71,80,83,84,88 102,106,11	1,2,3,9,17,19,30 33,34,35,37,39,46 47,48,51,52,54,55 58,59,64,65,66,68 73,74,76,78,79,81 82,86,89,90,94,95 96,97,100,101 103,104,105,107	24,25,27,28,38,57 69,75,85,87,91,92 93,98,99,108,110 112	92	82						
						Toplam	Adet	28	46	18	92
							%	30	50	20	100
						Güneyli	8,14,18,40,49,50 61,62,77	13,31,32,53,63	15,36,43,44,45,72	20	
						Toplam	%	45	25	30	100
							Genel	Adet	37	51	24
						%		33	46	21	100

Çizelge 53 incelendiğinde;Kuzeyli bakı öbeğinde yer alan 92 adet örnek noktanın % 30'u ham humus, % 50'si çürüntülü mull ve %20'si ise mull; Güneyli bakı öbeğinde yer alan 20 adet örnek noktanın % 45'i ham humus, % 25'i çürüntülü mull ve % 30'u mull tipi humus formuna girdiği görülecektir.

3.2.4. Toprak Katmanlarına İlişkin Bulgular

3.2.4. 1. Bağlılığa İlişkin Bulgular

Bütün toprak profillerinde Ah, Acl ve Al Katmanları çoğunlukla gevşek, bazıları ise gevrek bağlılıkta, AB, BC ve Bt katmanları çoğunluğu sıkı bağlılıkta, Cv katmanları ise pek sıkı bağlılıktadır.

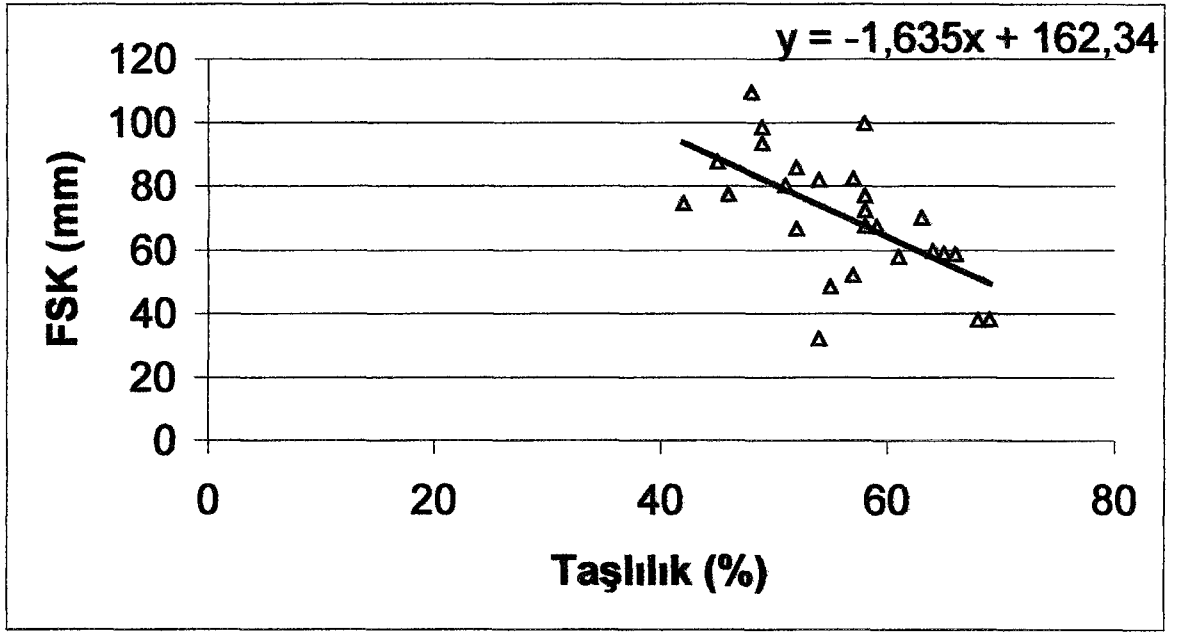
3.2.4. 2. Taşlılığa (İskelete) İlişkin Bulgular

Örnek alanlardaki toprak profillerinde her bir katmandan hacim örneği alınarak iskelet miktarları gr/lt olarak belirlenmiştir. Ancak, iskelet içeriğinin çok fazla olduğu katmanlardan örnek alınamamıştır. Bu katmanlara ilişkin taşlılık oranları arazi etüdü sırasında görsel olarak % değer olarak belirlenmeye çalışılmıştır. Deneysel (Laboratuvar) ortamına getirilen hacim örneklerindeki taşlılık miktarları % olarak hacmen belirlenmiştir. Taşlılık oranlarına göre örnek alanların dağılımı Çizelge 54' de verilmiştir.

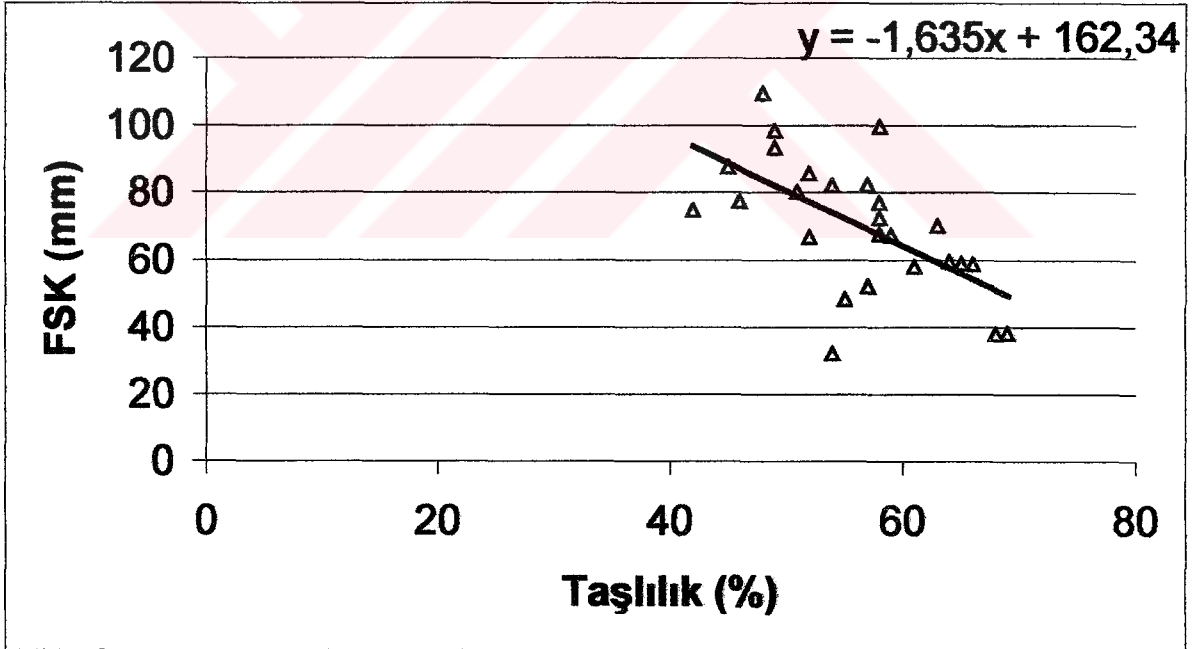
Çizelge 54. Taşlılık oranlarına göre örnek noktaların dağılımı

Taşlılık Oranı (%)	Örnek Noktalar	Miktarı	
		Adet	%
25-50 (Orta Taşlı)	6, 7, 13, 22, 26, 28, 29, 82, 94, 95, 100, 101, 104, 105, 110, 111, 112	17	15
50-75 (Çok Taşlı)	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 96, 97, 98, 99, 102, 103, 106, 107, 108, 109	95	85
Toplam		112	100

Toprak kesitlerinin her bir katmanının taşlılığı belirlenmiş sonra ortalaması alınarak ortalama taşlılık belirlenmiştir. Buna göre; araştırma alanında yer alan 112 adet örnek noktanın % 15'i orta taşlı (% 25 – 50) ve % 85'i ise çok taşlı (% 50- 75)'dir. Ayrıca, araştırma alanında Ladin ve Kayının hakim olduğu alanlarda taşlılık oranı ile faydalı su kapasitesi değerleri arasında negatif yönde doğrusal bir ilişki bulunmuştur (Şekil 15, Şekil 16).



Şekil 15. Taşlılık oranı ile faydalı su kapasitesi değerleri arasındaki ilişki (Ladin)



Şekil 16. Taşlılık oranı ile faydalı su kapasitesi değerleri arasındaki ilişki (Kayın)

3.2.4.3. Kök Sayısına İlişkin Bulgular

Toprak kesitlerindeki her bir katmana ilişkin 1 dm²'lik alanda 2 mm'den ince çaptaki kökler sayılmış ve sınıflandırılmıştır. Yapılan sınıflandırmada Ah, Ael ve Al katmanlarında kök yayılışı; çok kuvvetli ve kuvvetli, AB ve B katmanlarında kısmen de Bt katmanlarında kuvvetli ve zayıf, BC katmanlarında zayıf, Cv katmanlarında ise zayıf ve çok zayıf olarak bulunmuştur.

3.2.5. Toprağın Boşaltım Durumuna İlişkin Bulgular

Çizelge 55. Araştırma alanındaki örnek noktaların drenaj durumuna göre dağılımı

Bakı Öbeği	Boşaltım Durumuna Göre Örnek Noktalar			Miktar	
	İyi boşaltım	Orta derecede iyi boşaltım	Yetersiz boşaltım	Adet	%
Kuzeyli	4,5,9,10,11,12,16,21 24,27,28,29,30,33,34 35,39,41,42,46,47,48 51,52,54,55,57,58,59 60,64,65,66,67,68,69 70,73,75,76,78,79,80 81,82,83,84,85,86,87 88,89,91,92,95,97,98 99,100,102,103,105 106,107,108,109,111 112	1,2,6,7,17,19,20,22 23,25,26,37,56,74 90,93,94,96,101,104 110	3,38,71	92	82
Toplam	Adet	68	22	3	92
	%	74	24	2	100
Güneyli	8,13,14,15,18,32,36 40,43,44,45,50,61,63	31,49,53,62,77	72	20	
Toplam	Adet	14	5	1	20
	%	70	25	5	100
Genel	Adet	82	27	3	112
	%	73	24	3	100

Çizelge 55 incelendiğinde; Kuzeyli bakı öbeğinde yer alan 92 adet örnek noktanın % 74'ü iyi boşaltım, % 24'ü orta derecede iyi boşaltım ve % 2'sinin ise yetersiz boşaltım; Güneyli bakı öbeğinde yer alan 20 adet örnek noktanın % 70'i iyi boşaltım, % 25'i orta

derecede iyi boşaltım ve % 5'i ise yetersiz boşaltım sınıfında yer aldığı görülecektir.

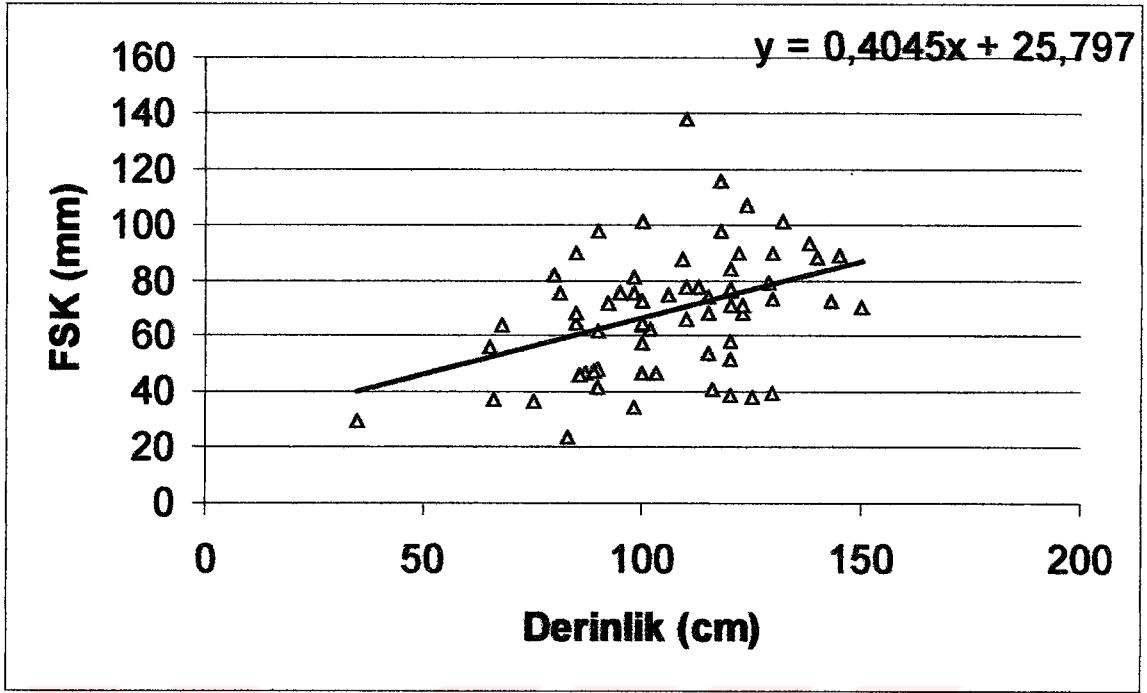
3.2.6. Toprak Derinliğine İlişkin Bulgular

Toprak derinliği, yetiştirme ortamlarının verimliliğini doğrudan etkileyen önemli bir edafik faktördür. Toprakta solum (mutlak) (B katmanının alt kısmına kadar), kazı ve fizyolojik olmak üzere üç toprak derinliğinden söz edilmektedir. Toprak derinliği, yeryüzü şekli, iklim özellikleri, canlılar ve anakayanın özelliklerine göre değişim gösterdiği ifade edilmektedir. Araştırma alanındaki örnek alanların fizyolojik toprak derinliğine göre dağılımları Çizelge'56 da verilmiştir.

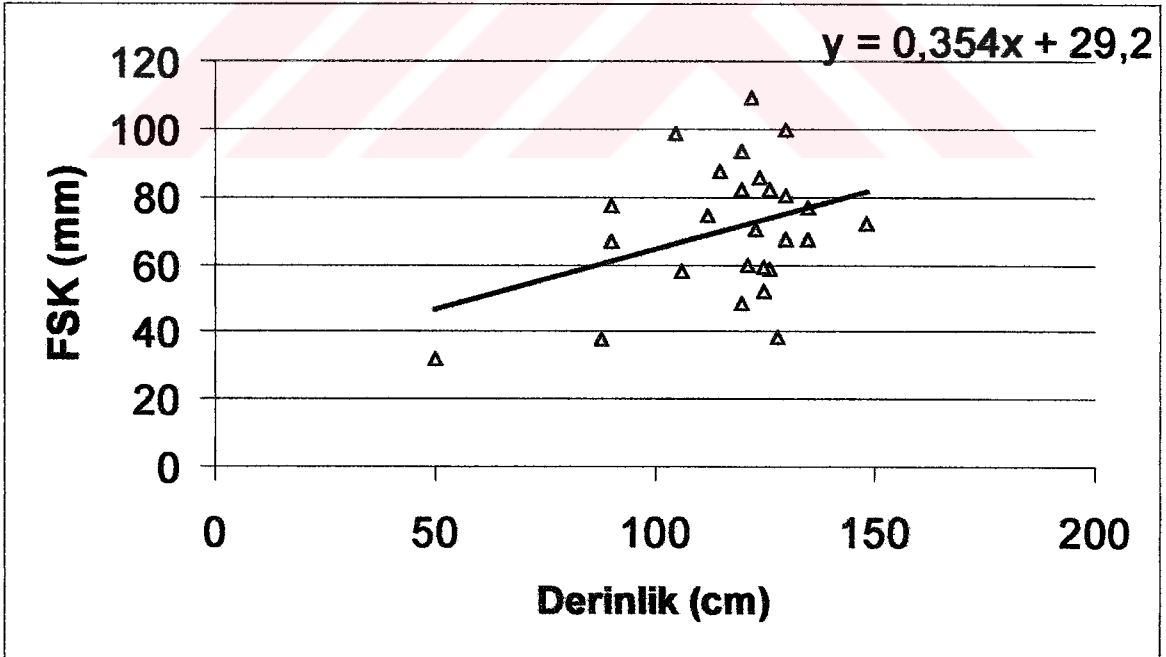
Çizelge 56. Örnek noktaların fizyolojik toprak derinlik sınıflarına göre dağılımı

Derinlik Sınıfları	Örnek Noktalar	Miktarı	
		Adet	%
Orta Derin	44, 46, 49,61, 65, 66, 68	7	6
Derin	3, 8, 10, 19, 25, 29, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 40 ,43, 48, 52, 53, 58, 59, 60, 62, 64, 67, 70, 71, 97	26	23
Pek Derin	1.2, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 30, 31, 34, 39, 41, 42 ,45, 47, 50, 51, 54, 55, 56, 57, 63, 69, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85 ,86, 87,88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112	79	71
Toplam		112	100

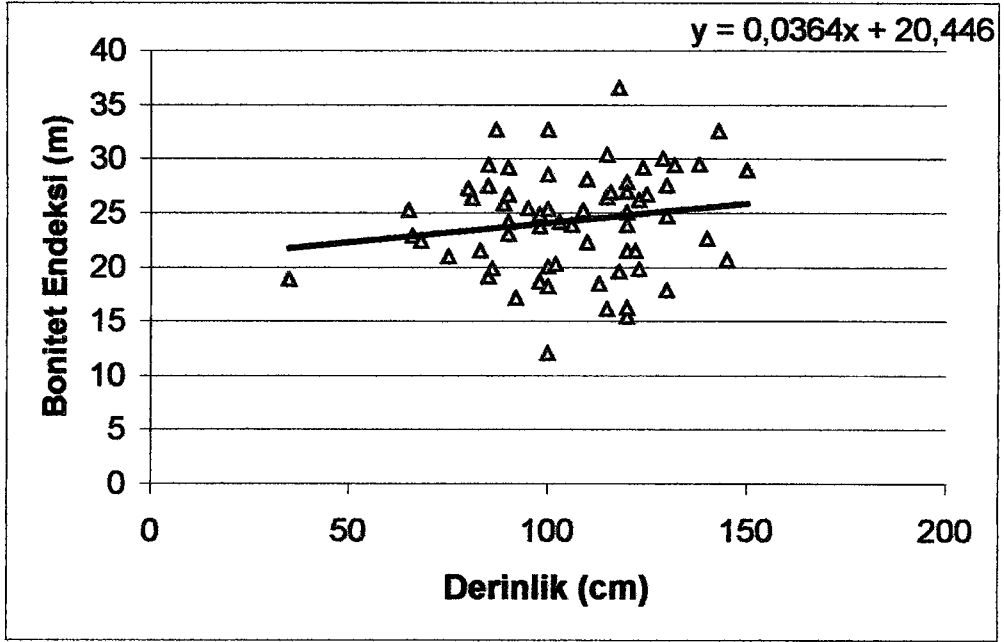
Çizelge 56 incelendiğinde; Araştırma alanında yer alan 112 adet örnek alanların % 6'sı orta derin, % 23'nün derin ve % 71'nin ise pek derin derinlik sınıfında yer aldığı görülecektir. Ayrıca, araştırma alanında Ladin ve Kayın'ın hakim olduğu alanlarda toprağın fizyolojik derinliği ile faydalı su kapasitesi değerleri arasında pozitif yönde doğrusal bir ilişki bulunmuştur (Şekil 17, Şekil 18).



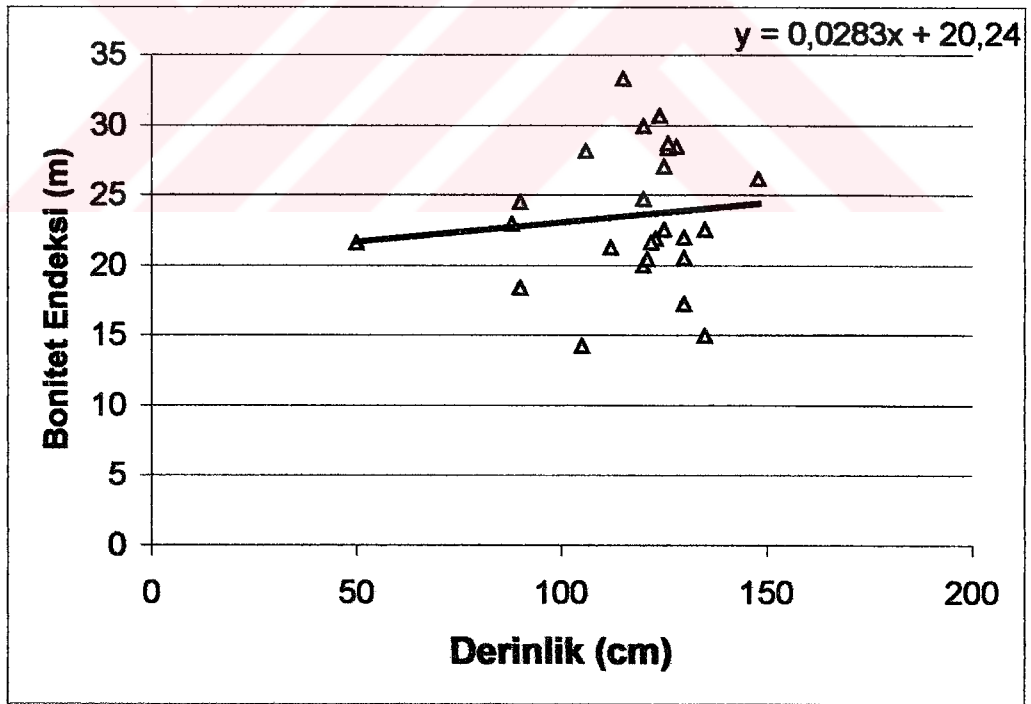
Şekil 17. Fizyolojik toprak derinlik ile faydalı su kapasitesi değerleri arasındaki ilişki (Ladin)



Şekil 18. Fizyolojik toprak derinlik ile faydalı su kapasitesi değerleri arasındaki ilişki (Kayın)



Şekil 19. Fizyolojik toprak derinliğine bağlı olarak aktüel verimliliğin değişimi (Ladin)



Şekil 20. Fizyolojik toprak derinliğine bağlı olarak aktüel verimliliğin değişimi (Kayın)

3.2.7. Ekolojik Toprak Dizilerine İlişkin Bulgular

Araştırma alanındaki topraklar anakaya, toprak türü, taşlılık ve derinlik dikkate alınarak ekolojik toprak dizilerine ayrılmıştır.

Araştırma alanında andezit-bazalt, riyodasit ve Granit anakayaları bulunmaktadır. Araştırma alanında 75 adet andezit-bazalt anakayası, 27 adet riyodasit anakayası ve 10 adet Granit anakayaları bulunmaktadır. Andezit-Bazalt anakayasından oluşan örnek noktaların 40 tanesinde kumlu killi balçık (KuKB), 25 tanesinde killi balçık (KB) ve 10 tanesinde de kumlu balçık (KuB) türünde topraklar gelişmiştir. Riyodasit anakayasından oluşan örnek noktaların 18 tanesinde kumlu killi balçık (KuKB) ve 9 tanesinde de killi balçık (KB) türünde topraklar gelişmiştir. Granit anakayasından oluşan örnek noktaların hepsinde kumlu killi balçık türünde topraklar gelişmiştir. Böylece, üç anakaya, üç toprak türü, üç derinlik sınıfı ve iki taşlılık sınıfı dikkate alınarak örnek alanlar sınıflandırılmış ve 16 tane ETS oluşturulmuştur. Oluşturulan ETS'leri romen rakamı ile numaralandırılarak aşağıda verilmiştir (Çizelge 57).

Çizelge 57. Ekolojik toprak dizilerine göre örnek alanların dağılımı

Ekolojik Toprak Dizisi				Örnek Alanlar		
No	Adı	Derinlik (cm)	Taşlılık (%)	No	Toplam	
					Adet	%
I	Pek derin-Orta taşlı Andezit-Bazalt Kumlu Killi Balçık toprakları	>100	25-50	7, 29, 82, 93, 94, 95, 99, 100, 101, 104, 105, 110	12	11
II	Orta Derin-Çok Taşlı Andezit-Bazalt Kumlu Killi balçık Toprakları	50-75	50-75	10,32,46,66,86	5	4
III	Derin-Çok Taşlı Andezit-Bazalt Kumlu Killi Balçık Toprakları	75-100	50-75	60, 61, 65	3	3
IV	Pek Derin-Çok Taşlı Andezit-Bazalt Kumlu Killi Balçık Toprakları	>100	50-75	5, 15, 27, 47, 56, 63, 67,72, 73, 74, 76, 80, 81, 87, 92, 98, 107, 108, 109	19	17
V	Orta Derin-Çok Taşlı Riyodasit Kumlu Killi Balçık Toprakları	50-75	50-75	44,49,68	3	3
VI	Derin-Çok Taşlı Riyodasit Kumlu Killi Balçık Toprakları	75-100	50-75	43, 52, 70, 71	4	4
VII	Pek Derin-Çok Taşlı Riyodasit Kumlu Killi Balçık Toprakları	>100	50-75	51, 55, 69, 77, 78, 83, 84, 85, 88, 96, 103	11	10
VIII	Derin-Çok Taşlı- -Granit-Kumlu Killi Balçık Toprakları	75-100	50-75	37, 38, 39, 48, 58	5	4
IX	Pek Derin-Çok Taşlı- -Granit-Kumlu Killi Balçık-Toprakları	>100	50-75	24, 34, 45, 57,59	5	4
X	Pek Derin-Orta Taşlı-Andezit-Bazalt-Killi Balçık Toprakları	>100	25-50	6, 13, 16, 22, 26, 28, 111, 112	8	7
XI	Derin-Çok Taşlı-Andezit-Bazalt-Killi Balçık Toprakları	75-100	50-75	8,14, 19, 30, 33	5	4
XII	Pek Derin-Çok Taşlı-Andezit-Bazalt-Killi Balçık Toprakları	>100	50-75	4, 9, 11, 12, 17, 18, 20, 21, 23, 25, 30, 31,35, 54	14	13
XIII	Derin-Çok Taşlı-Riyodasit-Killi Balçık Toprakları	75-100	50-75	3, 40, 102	3	3
XIV	Pek Derin-Çok Taşlı-Riyodasit-Killi Balçık Toprakları	>100	50-75	1, 2, 36, 41, 42, 50	6	5
XV	Derin-Çok Taşlı-Andezit-Bazalt-Kumlu Balçık Toprakları-	75-100	50-75	62, 79, 91, 97, 106	5	4
XVI	Pek Derin-Çok Taşlı-Andezit-Bazalt-Kumlu Balçık Toprakları	>100	50-75	53, 64, 75, 89, 90	5	4
Genel Toplam					112	100

Çizelge 57 incelendiğinde görüleceği üzere; örnek noktaların yer aldığı ekolojik toprak dizileri, çoğunluk sırasına göre; araştırma alanının % 17'i pek derin-çok taşlı andezit-bazalt kumlu killi balçık, % 13'ü pek derin –çok taşlı-andezit-bazalt killi balçık, % 11'u pek derin-orta taşlı andezit-bazalt-kumlu killi balçık, % 10'u pek derin – çok taşlı – riyodasit-kumlu killi balçık , % 7'si pek derin –orta taşlı-andezit-bazalt-killi balçık, % 5'i

pek derin-çok taşlı-riyodasit-killi balçık, % 4'ü pek derin-çok taşlı-andezit-bazalt-kumlu balçık, % 4'ü orta derin-çok taşlı-andezit-bazalt-kumlu killi balçık, % 4'ü derin-çok taşlı-riyodasit-kumlu killi balçık % 4'ü derin-çok taşlı-granit-kumlu killi balçık, % 4'ü pek derin-çok taşlı-granit -kumlu killi balçık, % 4'ü derin-çok taşlı-andezit-bazalt-killi balçık, % 4'ü derin-çok taşlı-andezit-bazalt-kumlu balçık toprakları, %3'ü derin-çok taşlı-andezit-bazalt-kumlu killi balçık, % 3'ü orta derin-çok taşlı-riyodasit-kumlu killi balçık ve % 3'ü derin-çok taşlı-riyodasit-killi balçık ekolojik toprak dizisinde bulunmaktadır. Ayrıca araştırma alanına ilişkin ekolojik toprak dizileri gösterir tabla Ek Şekil 3'te verilmiştir.

3.2.7.1. Pek Derin-Orta Taşlı-Andezit-Bazalt Kumlu Killi Balçık Toprakları

Bu ETS araştırma alanında, 12 tane örnek alanda bulunmuş olup toplam alanı 301.8 ha dır. Mull ve çürüntülü mull tipi humusa sahiptirler. Ah katmanları 13-24 cm kalınlıkta olup, gevrek-gevşek bağlılıktadır. Genel katman dizilişi Ah-A1-Bt-BC-Cv şeklindedir. Toprak türü bütün katmanlarda kumlu killi balçık şeklindedir. Toprak reaksiyonu (pH), genellikle orta asittir. Organik madde miktarı Ah katmanında yüksek bulunmuştur. Bu ekolojik toprak dizisinde bulunan örnek alanlara ilişkin diğer değerler (Ek Çizelge 49)'da verilmiştir.

Kayın-Ladin ormanlarının hakim olduğu bu ekolojik toprak dizisinde, üst boya göre bulunan verimlilik sınıfı çoğunlukla IV dür. Toprakların ortalama FSK 89,40 mm dir. Orman ağaçlarının kapalılığı değişiklik göstermekle beraber çoğunlukla %40-50 arasındadır.

3.2.7.2. Orta Derin-Çok Taşlı-Andezit-Bazalt Kumlu Killi Balçık Toprakları

Bu ETS araştırma alanında, 5 tane örnek alanda bulunmuş olup toplam alanı 93.4 ha dır. Mull ve çürüntülü mull tipi humusa sahiptirler. Ah katmanları 17-23 cm kalınlıkta olup, gevrek bağlılıktadır. Genel katman dizilişi Ah-Ael-Bt-Cv şeklindedir. Toprak türü bütün katmanlarda kumlu killi balçık şeklindedir. Toprak reaksiyonu (pH), orta asit veya kuvvetli asittir. Organik madde miktarı Ah katmanında yüksek bulunmuştur. . Bu ekolojik toprak dizisinde bulunan örnek alanlara ilişkin diğer değerler (Ek Çizelge 50)'de verilmiştir.

Kayın-Ladin ormanlarının hakim olduğu bu ekolojik toprak dizisinde, üst boya göre bulunan verimlilik sınıfı çoğunlukla IV dür. Toprakların ortalama FSK 34,43 mm dir. Orman ağaçlarının kapalılığı fazla değişmemekte ve genellikle yüksek kapalılıktadır. (%60-100)

3.2.7.3. Derin-Çok Taşlı-Andezit-Bazalt Kumlu Killi Balçık Toprakları

Bu ETS araştırma alanında 3 tane örnek alanda bulunmuş olup toplam alanı 85.1 ha dır. Ham humus tipi yaygın olup, Ah katmanları 11-18 cm kalınlıkta olup, gevrek ve sıkı bağlılıktadır. Genel katman diziliş Ah-Ael-Bt-BC şeklindedir. Toprak türü bütün katmanlarda kumlu killi balçık şeklindedir. Toprak reaksiyonu (pH), orta asit veya hafif asittir. Organik madde miktarı Ah katmanında yüksek bulunmuştur. Bu ekolojik toprak dizisinde bulunan örnek alanlara ilişkin diğer değerler (Ek Çizelge 51)'de verilmiştir.

Kayın-Ladin ormanlarının hakim olduğu bu ekolojik toprak dizisinde, üst boya göre bulunan verimlilik sınıfı çoğunlukla IV dür. Toprakların ortalama FSK 64,74 mm dir. Orman ağaçlarının kapalılığı bir örnek alandan diğerine değişmekte ve genellikle düşük kalmaktadır (%10-40).

3.2.7.4. Pek Derin-Çok Taşlı-Andezit-Bazalt Kumlu Killi Balçık Toprakları

Bu ETS araştırma alanında, 19 tane örnek alanda bulunmuş olup toplam alanı 618.2 ha dır. Mull ve çürüntülü mull tipi humusa sahiptirler. Ah katmanları genellikle 11-30 cm kalınlıkta olup, gevrek ve gevşek bağlılıktadır. Genel katman diziliş Ah-A1-Bt-BC-Cv şeklindedir. Bazı örnek alanlarda Ah katmanlarında kumlu killi balçık topraklarından başka killi balçık ve kumlu balçık topraklarında yer almaktadır. Toprak reaksiyonu (pH), orta asit veya kuvvetli asittir. Bu ekolojik toprak dizisinde bulunan örnek alanlara ilişkin diğer değerler (Ek Çizelge 52)'de verilmiştir.

Kayın-Ladin ormanlarının hakim olduğu bu ekolojik toprak dizisinde, üst boya göre bulunan verimlilik sınıfı çoğunlukla III dür. Toprakların ortalama FSK 62,93 mm dir. Orman ağaçlarının kapalılığı fazla değişmemekle beraber % 50-60 arasındadır.

3.2.7.5. Orta Derin-Çok Taşlı-Riyodasit Kumlu Killi Balçık Toprakları

Bu ETS araştırma alanında, 3 tane örnek alanda bulunmuş olup toplam alanı 115.7 ha dır. Mull ve çürüntülü mull tipi humusa sahiptirler. Ah katmanları genellikle 13-17 cm kalınlıkta olup, gevşek bağlılıktadır. Genel katman dizilişi Ah-A1-Bt-BC-Cv şeklindedir. Bazı örnek alanlarda Ah katmanları killi balçık türünde topraklar bulunmaktadır. Toprak reaksiyonu (pH), orta asittir. Organik madde miktarı Ah katmanında yüksek bulunmuştur. Bu ekolojik toprak dizisinde bulunan örnek alanlara ilişkin diğer değerler (Ek Çizelge 53)'de verilmiştir.

Ladin ormanlarının hakim olduğu bu ekolojik toprak dizisinde, üst boya göre bulunan verimlilik sınıfı çoğunlukla III dür. Toprakların ortalama FSK 59,70 mm dir. Orman ağaçlarının kapalılığı fazla değişmemekle beraber % 40-50 arasındadır.

3.2.7.6. Derin-Çok Taşlı-Riyodasit Kumlu Killi Balçık Toprakları

Bu ETS araştırma alanında, 4 tane örnek alanda bulunmuş olup toplam alanı 91.2 ha dır. Mull ve çürüntülü mull tipi humusa sahiptirler. Ah katmanları genellikle 7-14 cm kalınlıkta olup, gevşek bağlılıktadır. Genel katman dizilişi Ah-Ael-AB-Bt-BC şeklindedir. Toprak türü bütün katmanlarda kumlu killi balçık toprakları şeklindedir.. Toprak reaksiyonu (pH), orta asittir. Organik madde miktarı Ah katmanında yüksek bulunmuştur. Bu ekolojik toprak dizisinde bulunan örnek alanlara ilişkin diğer değerler (Ek Çizelge 54)'de verilmiştir.

Ladin ormanlarının hakim olduğu bu ekolojik toprak dizisinde, üst boya göre bulunan verimlilik sınıfı çoğunlukla IV dür. Toprakların ortalama FSK 71,70 mm dir. Orman ağaçlarının kapalılığı fazla değişmemekle beraber % 25-40 arasındadır.

3.2.7.7. Pek Derin-Çok Taşlı-Riyodasit Kumlu Killi Balçık Toprakları

Bu ETS araştırma alanında, 11 tane örnek alanda bulunmuş olup toplam alanı 202.1 ha dır. Ham humus, mull ve çürüntülü mull tipi humusa sahiptirler. Ah katmanları genellikle 12-21 cm kalınlıkta olup, gevşek bağlılıktadır. Genel katman dizilişi Ah-AB-B-BC şeklindedir. Bazı örnek alanlarda Ah katmanları kumlu balçık türünde topraklar bulunmaktadır. Toprak reaksiyonu (pH), orta veya kuvvetli asittir. Organik madde miktarı

Ah katmanında yüksek bulunmuştur. Bu ekolojik toprak dizisinde bulunan örnek alanlara ilişkin diğer değerler (Ek Çizelge 55)'de verilmiştir.

Ladin ormanlarının hakim olduğu bu ekolojik toprak dizisinde, üst boya göre bulunan verimlilik sınıfı çoğunlukla III dür. Toprakların ortalama FSK 81,80 mm dir. Orman ağaçlarının kapalılığı bir örnek alandan diğerine değişmekte ve genellikle % 40-50 arasındadır.

3.2.7. 8. Derin-Çok Taşlı-Granit Kumlu Killi Balçık Toprakları

Bu ETS araştırma alanında, 5 tane örnek alanda bulunmuş olup toplam alanı 1008.8 ha dır. Çürüntülü mull tipi humusa sahiptirler. Ah katmanları genellikle 12-21 cm kalınlıkta olup, gevşek bağlılıktadır. Genel katman dizilişi Ah-B-BC-Cv şeklindedir. Toprak reaksiyonu (pH), orta veya hafif asittir. Bu ekolojik toprak dizisinde bulunan örnek alanlara ilişkin diğer değerler (Ek Çizelge 56)'de verilmiştir.

Gökmar ormanlarının hakim olduğu bu ekolojik toprak dizisinde, üst boya göre bulunan verimlilik sınıfı çoğunlukla III dür. Toprakların ortalama FSK 58,32 mm dir. Orman ağaçlarının kapalılığı fazla değişmemekle beraber genellikle % 50-60 arasındadır.

3.2.7. 9. Pek Derin-Çok Taşlı-Granit Kumlu Killi Balçık Toprakları

Bu ETS araştırma alanında, 5 tane örnek alanda bulunmuş olup toplam alanı 211.5 ha dır. Mull ve çürüntülü mull tipi humusa sahiptirler. Ah katmanları genellikle 20-30 cm kalınlıkta olup, gevrek bağlılıktadır. Genel katman dizilişi Ah-A1-Bt-BC-Cv şeklindedir. Toprak reaksiyonu (pH), genellikle orta asittir. Organik madde miktarı Ah katmanında yüksek bulunmuştur. Bu ekolojik toprak dizisinde bulunan örnek alanlara ilişkin diğer değerler (Ek Çizelge 57)'de verilmiştir.

Ladin ormanlarının hakim olduğu bu ekolojik toprak dizisinde, üst boya göre bulunan verimlilik sınıfı çoğunlukla IV dür. Toprakların ortalama FSK 68,75 mm dir. Orman ağaçlarının kapalılığı değişmemekle beraber genellikle düşük kalmaktadır (%10-40)

3.2.7. 10. Pek Derin-Orta Taşlı-Andezit-Bazalt Killi Balçık Toprakları

Bu ETS araştırma alanında, 7 tane örnek alanda bulunmuş olup toplam alanı 208.9 ha dır. Ham humus ve mull tipi humusa sahiptirler. Ah katmanları genellikle 12-25 cm kalınlıkta olup, gevrek ve gevşek bağlılıktadır. Genel katman dizilişi Ah-Al-Bt-Bc-Cv şeklindedir. Toprak reaksiyonu (pH), genellikle orta asittir. Organik madde miktarı Ah katmanında yüksek bulunmuştur. Bu ekolojik toprak dizisinde bulunan örnek alanlara ilişkin diğer değerler (Ek Çizelge 58)'de verilmiştir.

Ladin ormanlarının hakim olduğu bu ekolojik toprak dizisinde, üst boya göre bulunan verimlilik sınıfı çoğunlukla III dır. Toprakların ortalama FSK 107,0 mm dir. Orman ağaçlarının kapalılığı değişmemekle beraber genellikle %40-50 arasındadır.

3.2.7. 11. Derin-Çok Taşlı-Andezit-Bazalt Killi Balçık Toprakları

Bu ETS araştırma alanında, 4 tane örnek alanda bulunmuş olup toplam alanı 131.7 ha dır. Çürüntülü mull tipi humusa sahiptirler. Ah katmanları genellikle 10-26 cm kalınlıkta olup, gevrek ve gevşek bağlılıktadır. Genel katman dizilişi Ah-Al-Bt-BC-Cv şeklindedir. Toprak reaksiyonu (pH), genellikle orta asittir. Organik madde miktarı Ah katmanında yüksek bulunmuştur. Bu ekolojik toprak dizisinde bulunan örnek alanlara ilişkin diğer değerler (Ek Çizelge 59)'da verilmiştir.

Ladin ormanlarının hakim olduğu bu ekolojik toprak dizisinde, üst boya göre bulunan verimlilik sınıfı çoğunlukla II dir. Toprakların ortalama FSK 45,16 mm dir. Orman ağaçlarının kapalılığı değişmekle beraber genellikle düşük kalmaktadır (%10-40).

3.2.7. 12. Pek Derin-Çok Taşlı-Andezit-Bazalt Killi Balçık Toprakları

Bu ETS araştırma alanında, 12 tane örnek alanda bulunmuş olup toplam alanı 332.4 ha dır. Ham humus ve çürüntülü mull tipi humusa sahiptirler. Ah katmanları genellikle 12-26 cm kalınlıkta olup, gevrek ve gevşek bağlılıktadır. Genel katman dizilişi Ah-Al-AB-Bt-BC şeklindedir. Bazı örnek alanlarda Ah katmanları kumlu killi balçık türünde topraklar bulunmaktadır. Toprak reaksiyonu (pH), genellikle orta veya hafif asittir. Organik madde miktarı Ah katmanında yüksek bulunmuştur. Bu ekolojik toprak dizisinde bulunan örnek alanlara ilişkin diğer değerler (Ek Çizelge 60)'da verilmiştir.

Ladin ormanlarının hakim olduğu bu ekolojik toprak dizisinde, üst boya göre bulunan verimlilik sınıfı çoğunlukla III dür. Toprakların ortalama FSK 78,10 mm dir. Orman ağaçlarının kapalılığı değişmekle beraber genellikle % 40-60 arasındadır.

3.2.7. 13. Derin-Çok Taşlı-Riyodasit Killi Balçık Toprakları

Bu ETS araştırma alanında, 3 tane örnek alanda bulunmuş olup toplam alanı 99.2 ha dır. Ham humus, mull ve çürüntülü mull tipi humusa sahiptirler. Ah katmanları genellikle 14-18 cm kalınlıkta olup gevrek ve gevşek bağlılıktadır. Genel katman dizilişi Ah-AB-BC-Cn şeklindedir. Toprak reaksiyonu (pH), genellikle orta veya kuvvetli asittir. Organik madde miktarı Ah katmanında yüksek bulunmuştur. Bu ekolojik toprak dizisinde bulunan örnek alanlara ilişkin diğer değerler (Ek Çizelge 61)'de verilmiştir.

Ladin ormanlarının hakim olduğu bu ekolojik toprak dizisinde, üst boya göre bulunan verimlilik sınıfı çoğunlukla II dir. Toprakların ortalama FSK 41,46 mm dir. Orman ağaçlarının kapalılığı değişmekle beraber genellikle % 40-50 arasındadır.

3.2.7. 14. Pek Derin-Çok Taşlı-Riyodasit Killi Balçık Toprakları

Bu ETS araştırma alanında 6 tane örnek alanda bulunmuş olup toplam alanı 258.4 ha dır. Ham humus ve çürüntülü mull tipi humusa sahiptirler. Ah katmanları genellikle 8-15 cm kalınlıkta olup, gevşek bağlılıktadır. Genel katman dizilişi Ah-Ael-Bt-BC-Cv şeklindedir. Bazı örnek alanlarda Ah katmanları kumlu balçık türünde topraklar bulunmaktadır. Toprak reaksiyonu (pH), genellikle orta asittir. Bu ekolojik toprak dizisinde bulunan örnek alanlara ilişkin diğer değerler (Ek Çizelge 62)'de verilmiştir.

Ladin ormanlarının hakim olduğu bu ekolojik toprak dizisinde, üst boya göre bulunan verimlilik sınıfı çoğunlukla III dür. Toprakların ortalama FSK 73,93 mm dir. Orman ağaçlarının kapalılığı değişmekle beraber genellikle % 40-50 arasındadır.

3.2.7. 15. Derin-Çok Taşlı-Andezit-Bazalt Kumlu Balçık Toprakları

Bu ETS araştırma alanında 5 tane örnek alanda bulunmuş olup toplam alanı 111.9 ha dır. Çürüntülü mull tipi humusa sahiptirler. Ah katmanları genellikle 14-28 cm kalınlıkta olup, gevrek ve gevşek bağlılıktadır. Genel katman dizilişi Ah-AB-B-BC

şeklindedir. Toprak reaksiyonu (pH), genellikle orta asittir. Organik madde miktarı Ah katmanında yüksek bulunmuştur. Bu ekolojik toprak dizisinde bulunan örnek alanlara ilişkin diğer değerler (Ek Çizelge 63)'de verilmiştir.

Ladin ormanlarının hakim olduğu bu ekolojik toprak dizisinde, üst boya göre bulunan verimlilik sınıfı çoğunlukla III dür. Toprakların ortalama FSK 40,10 mm dir. Orman ağaçlarının kapalılığı değişmekle beraber genellikle %40-50 arasındadır.

3.2.7. 16. Pek Derin-Çok Taşlı-Andezit-Bazalt Kumlu Balçık Toprakları

Bu ETS araştırma alanında 5 tane örnek alanda bulunmuş olup toplam alanı 178.7 ha dir. Mull ve çürüntülü mull tipi humusa sahiptirler. Ah katmanları genellikle 8-26 cm kalınlıkta olup, gevrek ve gevşek bağlılıktadır. Genel katman dizilişi Ah-Ael-Bt-BC-Cv şeklindedir. Toprak reaksiyonu (pH), genellikle kuvvetli asittir. Organik madde miktarı Ah katmanında yüksek bulunmuştur. Bu ekolojik toprak dizisinde bulunan örnek alanlara ilişkin diğer değerler (Ek Çizelge 64)'de verilmiştir.

Kayın ormanlarının hakim olduğu bu ekolojik toprak dizisinde, üst boya göre bulunan verimlilik sınıfı çoğunlukla III dür. Toprakların ortalama FSK 62,42 mm dir. Orman ağaçlarının kapalılığı değişmekle beraber genellikle % 40-60 arasındadır.

3.3. Bitki Örtüsü ve Bitki Topluluklarına İlişkin Bulgular

Araştırma alanı olan Genya Dağı'nda yapılan çalışma sonunda; 6 toplum birliği ve bunların alt birimleri aşağıdaki gibi ortaya koyulmuştur.

I. *Pinus pinea- Crucianella gillanica ssp. pontica* Karaer ve Ark. Birliği

II. *Picea orientalis-Sedum stoloniferum* Birliği

II-1. *Picea orientalis* alt birimi

II-2. *Abies nordmanniana ssp. nordmanniana* alt birimi

III. *Quercus petrae subsp. Iberica-Lotus corniculatus* Birliği

III-1. *Quercus petrae subsp. Iberica* alt birimi

III-2. *Carpinus betulus* alt birimi

III-3. *Pinus sylvestris* alt birimi

IV. *Ostrya carpinifolia-Scutellaria albida ssp. colchica* Terzioğlu etall Birliği

V. *Alnus glutinosa ssp. barbata-Oplismenus undulatifolius* Birliği

VI. *Fagus orientalis-Rhododendron ponticum* Birliği

VI-1. *Fagus orientalis* alt birimi

VI-2. *Fagus orientalis-Picea orientalis* alt birimi

Belirlenen birliklerin araştırma alanındaki yayılışlarını gösteren vejetasyon haritası Ek Şekil 4'te verilmiştir. Harita da verilen numara simgelerinin karşılığı Ek izelge 65'de verilmiştir.

3.4. Yetişme Ortamı Birimlerine İlişkin Bulgular

Araştırma alanının 750 – 1980 m'ler arasındaki yükselti 300 m'lik yükselti kuşaklarına ayrılmıştır. Böylece iklimdeki değişim (sıcaklık ve yağış)'e bağlı olarak büyüme süresi ve toprakta depolanacak suyun (FSK) değişimleri ortaya konulmuştur. Bilindiği üzere, yıllık büyüme süresi aylık ortalama sıcaklığın ≥ 10 °C, yağışın ve toprakta depolanabilen suyun (FSK) yeterli olduğu dönemi kapsamaktadır.

rnek alanların yer aldığı her bir yükselti kuşağı için belirlenen su bilançosu değerleri izelge 58 'de verilmiştir.

Çizelge 58. Yükselti kuşaklarına göre su bilançosu değerleri

Yükselti Kuşakları	Yıllık Ort.Sic. (°C)	Yıllık Ort.Max Sic. (°C)	Büyüme Dönemindeki			Kurak Gün Sayısı	Kuraklık İndisi (12xGET/Tom)	Su Bilançosu
			Yağış (mm)	PET (mm)	Su Noksamı (mm)			
750-1050	11.1	15.4	857.0	683.0	231.8	57	17.5	Yarı kurak
1050-1350	8.9	13.9	1005.0	614.6	90.5	38	20.9	Yarı kurak
1350-1650	6.6	12.4	1157.0	552.8	-	13	21,7	Yarı kurak
1650-1980	4.3	10.9	1313.0	497.9	-	-	20.1	Yarı kurak

Çizelge 58 incelendiğinde görüleceği üzere; örnek alanların yer aldığı ilk iki yükselti kuşaklarında ve kismende 3. yükselti kuşağında büyüme (vejetasyon) döneminde su noksamı görülmekte olup, Erinç [20]'e atfen Kantarcı [6] tarafından geliştirilen kuraklık indis değerlerine ($15 < Im < 23$) göre araştırma alanının bütün yükselti kuşaklarında “yarı kuraklık” gözlenmektedir

Bütün yükselti kuşaklarında sırt düzlüklerinde tazece olan yetişme ortamı birimleri bakı (kuzey bakı grubu ve güney bakı grubu), eğim grubu (orta, dik, ok ve sarp), arazi yüzü Şekli (st, orta ve alt yamaç) ve yağan yağıştan yararlanma durumuna (st yamaçlar sadece atmosferden gelen yağışı alırken, orta ve alt yamaçların eğime bağlı olarak sızıntı

suyundan yararlanması gibi) göre yeniden sınıflandırılmış ve yetiştirme ortamı birimleri ortaya konulmuştur.

Araştırma alanı için ayırt edilen orman yetiştirme ortamı birimlerinin Ek Çizelge 1 yardımıyla haritaya aktarılması sırasında kolaylık sağlayacağı düşüncesiyle, ekolojik toprak dizileri, yükselti kuşağı, bakı grubu, yeryüzü şekli özellikleri, yamaç durumu, orman yetiştirme ortamı birimleri örnek alan sıra numarasına uygun olarak verilmiştir .

Ek Çizelge 1 'deki verilerden yararlanılarak orman yetiştirme ortamı birimleri haritası düzenlenmiştir. Ayrıca yetiştirme ortamı özellikleri, ekolojik toprak dizileri, bitki toplulukları ve yetiştirme ortamı birimlerine ilişkin bilgiler Ek Çizelge 66'da verilmiştir.

3.5. Aktüel Verimliliğe İlişkin Bulgular

Bilindiği gibi, normal kuruluştaki meşcereler de aktüel verimliliği en iyi yansıtan ölçütlerden biri meşcere üst boyudur. Bu nedenle, araştırma alanına ilişkin aktüel verimlilik (bonitet) sınıflarının belirlenmesinde standart yaştaki üst boy ölçüt alınmıştır. Ayrıca, üst boy ile faydalanılabilir su kapasitesi, yükselti kuşakları ve orman yetiştirme ortamları ilişkileri de ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Araştırma alanı ağırlıklı olarak ladin ve kayının değişik orandaki karışımlarından oluşmaktadır. Bu nedenle standart yaş – üst boy, faydalı su kapasitesi – üst boy, yükselti kuşakları – üst boy ve faydalı su kapasitesi (FSK) ile orman yetiştirme ortamları – üst boy ilişkileri örnek alanlardaki hakimiyete göre ladin ve kayın için ayrı ayrı ele alınmıştır.

3.5.1. Aktüel Verimlilik Sınıfları

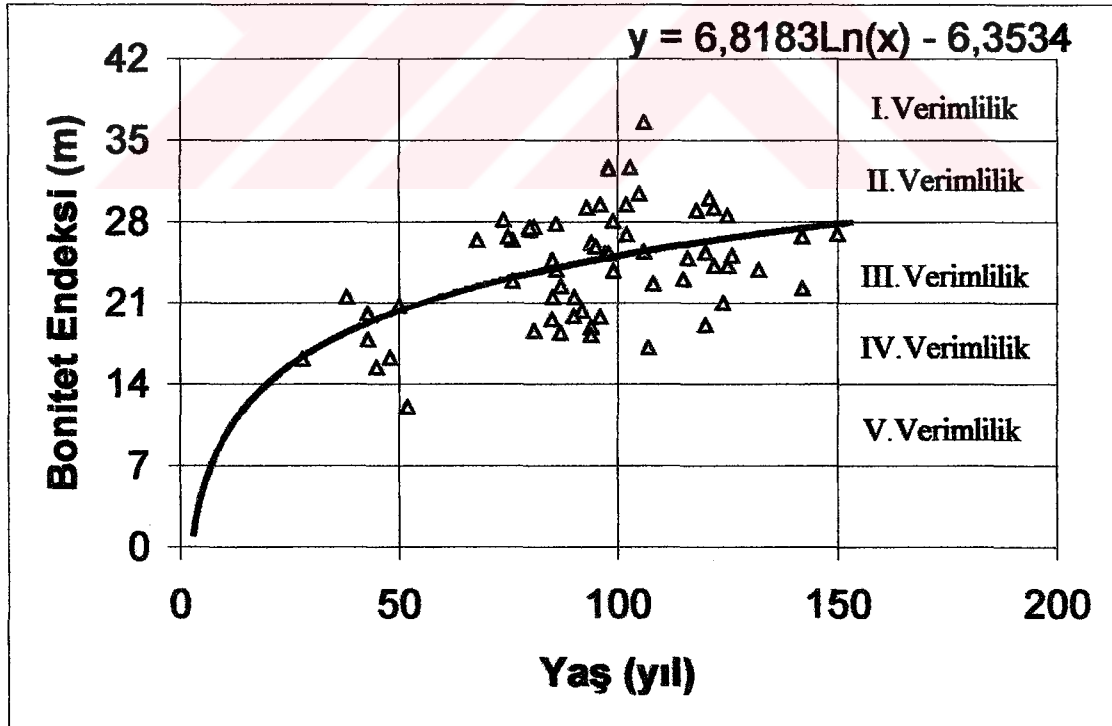
Araştırma alanı aktüel verimliliği, kullanılan yöntem gereği ladin [37] ve kayın [38] için 5 verimlilik sınıfı oluşturularak incelenmiştir. Her bir örnek alana ilişkin belirlenen ortalama yaş (yıl) ve ortalama üst boy ilişkiye getirilerek söz konusu alana ait verimlilik sınıfları elde edilmiştir. Araştırma alanına ilişkin verimlilik haritası oluşturulmuştur (Ek Şekil 6). Ladinin hakim olduğu örnek alanlarının verimlilik sınıflarına dağılışı Çizelge 59 da verilmiştir.

Çizelge 59. Hakim ağaç türünün ladin olduğu örnek alanların verimlilik sınıflarına dağılımı

Verimlilik Sınıfı	Örnek Alanlar	Miktarı	
		Adet	%
I	9,11,16,17,18,19,23,28,33,36,87,94,97	13	19
II	2,3,4,5,12,14,15,20,21,22,24,25,27,76,77,85,105	17	24
III	1,13,26,30,32,35,37,38,42,49,51,56,66,69,70,75,88,96,109	19	27
IV	8,31,40,43,44,45,52,59,60,61,62,72,79,83,102,103,106	17	24
V	34,53,71,78,80,	5	6
Toplam		70	100

Çizelge 59 incelendiğinde; 70 adet örnek alanda Ladinin hakim tür olduğu görülmektedir. Buna göre, ladinin hakim olduğu örnek alanların % 19'u I.Verimlilik, % 24'ü II. Verimlilik, % 27'si i III. Verimlilik, %24'ü IV.verimlilik ve %6'sı ise V.verimlilik sınıfında yer aldığı görülecektir.

Çizelge 59'da verilen örnek alanların yaş - üst boy ilişkisi ve verimlilik sınıfları aşağıda daha açık şekilde görülmektedir (Şekil 21).



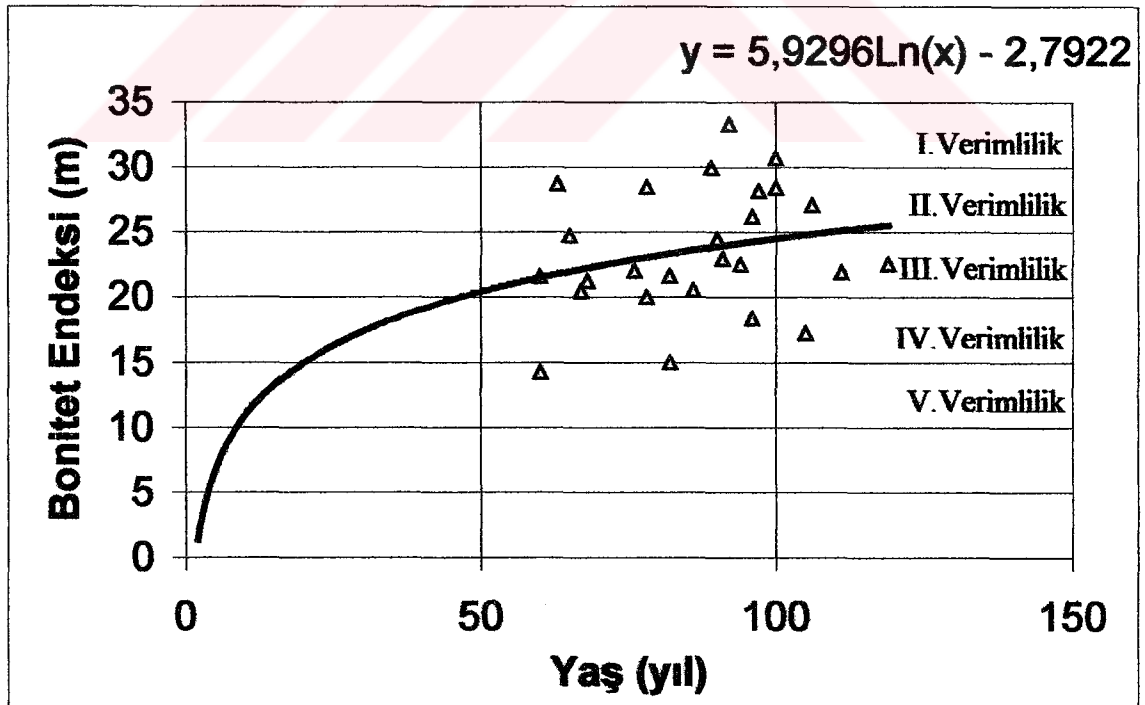
Şekil 21. Ladinin yaş - üst boy ilişkisi ve verimlilik sınıfları

Çizelge 60. Hakim ağaç türünün kayın olduğu örnek alanların aktüel verimlilik sınıflarına dağılımı.

Verimlilik Sınıfı	Örnek Alanlar	Miktarı	
		Adet	%
I	94	1	4
II	64,68,91,	3	12
III	46,55,63,92,	4	17
IV	54,65,74,86,90,93,100,101,107,108	10	40
V	57,73,81,82,95,111,112	7	27
	Toplam	25	100

Çizelge 60 incelendiğinde; 25 adet örnek alanda kayının hakim tür olduğu görülmektedir. Buna göre, kayının hakim olduğu örnek alanların, % 4'ü I.Verimlilik, % 12'si II. Verimlilik, % 17'si III Verimlilik, % 40'ı IV.Verimlilik ve % 7'si ise V. Verimlilik sınıfında yer aldığı görülecektir.

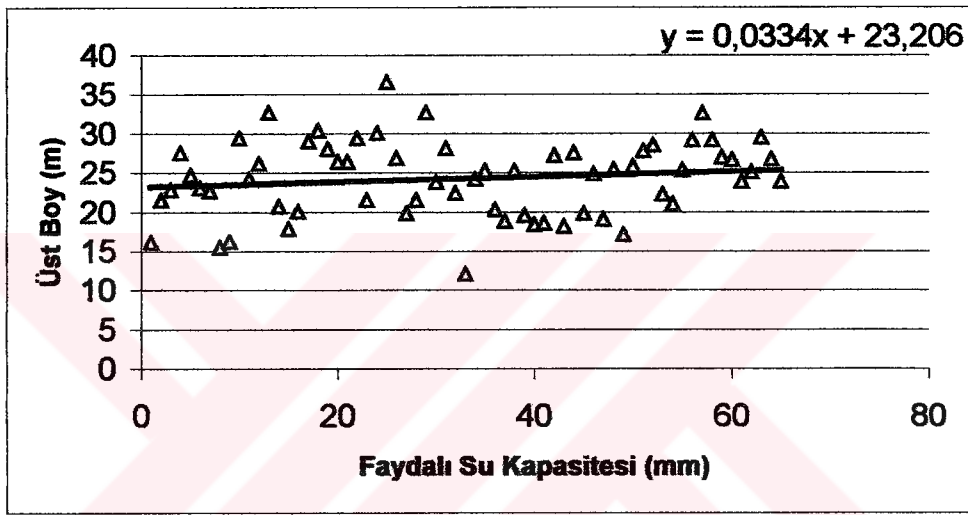
Çizelge 60'da verilen örnek alanların yaş – üst boy ilişkisi ve verimlilik sınıfları aşağıdaki şekilde görülmektedir (Şekil 22).



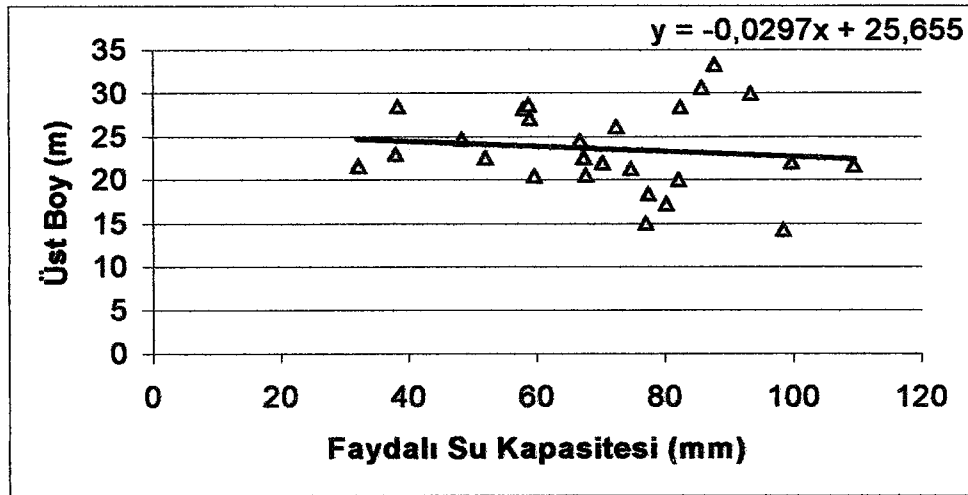
Şekil 22. Kayına ilişkin yaş - üst boy ilişkisi ve verimlilik sınıfları

3.5.2. Faydalı Su Kapasitesi-Üst Boy İlişkisi

Araştırma alanına ilişkin üst boyu belirlenmiş bütün örnek alanların faydalı su kapasiteleri ve ortalama üst boyları bir koordinat eksenine yerleştirildiğinde, hem Ladin hem de Kayının hakim olduğu alanlarda faydalı su kapasitesi ile üst boy arasında Ladin de doğrusal bir ilişki bulunmasına karşın kayında tam tersi bir ilişki ortaya çıkmıştır. görülmüştür (Şekil 23, Şekil 24).



Şekil 23. Ladinle İlişkin Faydalı Su Kapasitesi İle Üst Boy Arasındaki İlişki



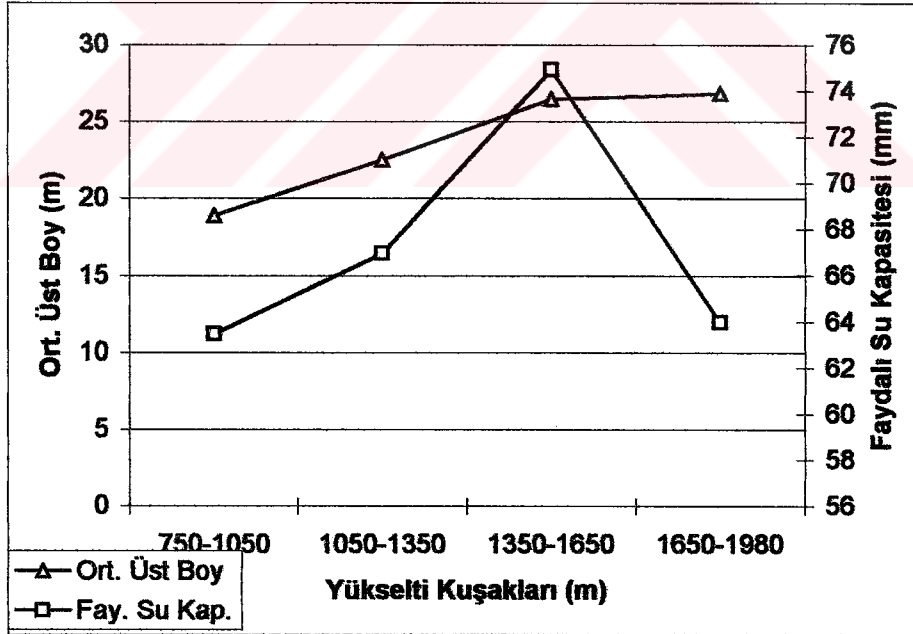
Şekil 24. Kayına İlişkin Faydalı Su Kapasitesi İle Üst Boy Arasındaki İlişki

3.5.3. Yükselti Kuşakları-Faydalı Su Kapasitesi ve Üst Boy İlişkisi

Yükselti kuşakları itibariyle bulunan ortalama üst boy ve ortalama faydalı su kapasitesi değerleri Çizelge 61’de verilmiştir. Bulunan ortalama değerler birer koordinat eksenine taşınmıştır (Şekil 25, Şekil 26).

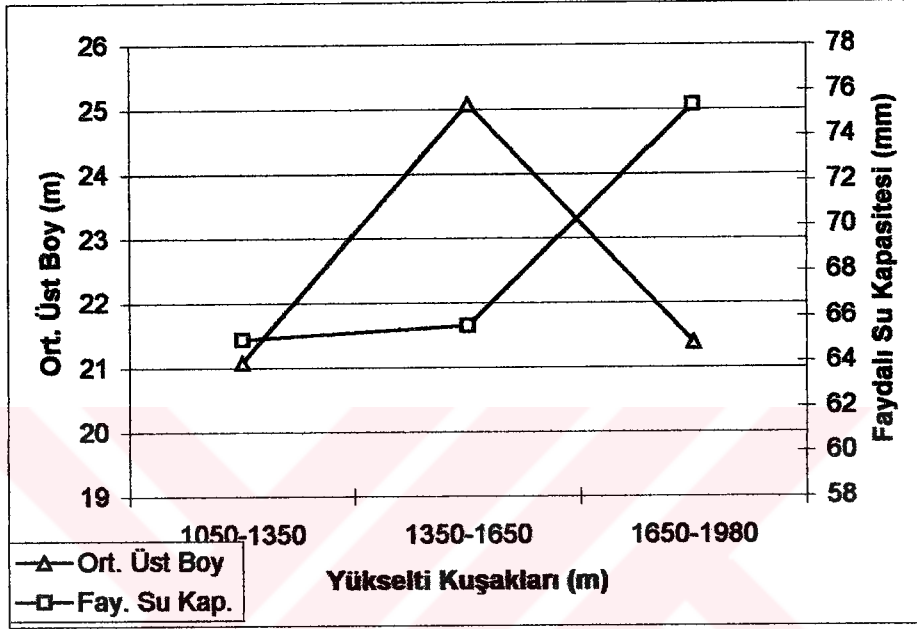
Çizelge 61. Yükselti kuşaklarına göre ortalama üst boy ve faydalı su kapasitesi

Yükselti Kuşağı (m)	Hakim Ağaç Türü			
	Ladin		Kayın	
	Ort. Üst. Boy (m)	Fay. Su Kap. (mm)	Ort. Üst. Boy (m)	Fay. Su Kap. (mm)
750-1050	18.90	63.46	-	-
1050-1350	22.49	66.95	21.08	64.96
1350-1650	26.47	74.91	25.09	65.56
1650-1980	26.84	63.95	21.39	75.36



Şekil 25. Ladine ilişkin yükselti kuşağı – ortalama üst boy ve ortalama faydalı su kapasitesi arasındaki ilişki

Şekil 25 incelendiğinde; Yükselti artışına bağlı olarak ortalama üst boy ve ortalama faydalı su kapasitesi eğilimlerinin paralellik gösterdiği görülmektedir.



Şekil 26. Kayına ilişkin yükselti kuşağı – ortalama üst boy ve ortalama faydalı su kapasitesi arasındaki ilişki

Şekil 26 incelendiğinde; yükselti artışına bağlı olarak ilk iki yükselti kuşağında ortalama üst boy ve ortalama faydalı su kapasitesi eğilimlerinin paralellik gösterdiği, III. yükselti kuşağında ise tam tersi bir eğilim söz konusudur.

4. TARTIŞMA

4.1. Yeryüzü Şekli Etmenine İlişkin Bulguların Tartışılması

Yeryüzü şekli toprak oluşumu ve gelişimi; iklim koşullarını, bitki örtüsünün yayılışını etkisi altında bulundurmaktadır. Yeryüzü şekli özelliklerinin toprak oluşumu ve gelişimi üzerindeki doğrudan etkileri arazinin şekline (üst, orta, alt yamaç, etek ve taban arazi), bakısına (KBÖ, GBÖ) ve eğimine (az, orta, dik v.b.) bağlı olarak değişim göstermektedir.

Yeryüzü şekli iklim koşullarını, özellikle yağış, sıcaklık hava hareketlerini de etkisi altında bulundurmaktadır. Yükseltiye bağlı olarak artan yağış (belli bir yükseltiye kadar) ve azalan sıcaklık iklim özelliklerinin değişimine sebep olmakta ve yükselti-iklim kuşaklarının oluşumunu sağlamaktadır. Yükselti-iklim kuşaklarına göre toprakların özelliklerinde de önemli farklar görülmektedir. Yağışın artması yanında sıcaklığın azalması serin ve nemli kuşakta anakayanın fiziksel ayrışması üzerine yapmış olduğu olumlu etki kimyasal ayrışmadan daha fazladır. Zira kimyasal ayrışmanın ileri boyutlara ulaşması için nem ve sıcaklığın optimumunda olması gerekmektedir. Serin ve nemli kuşakta yağış artışına bağlı olarak toprak katyonları yıkanmaktadır. Ilıman kuşakta ise kilin taşıyıp birikmesi ile katyonların yıkanıp birikmesi birlikte gerçekleşmektedir. İşte bunun içindir ki ılıman kuşakta solgun esmer topraklar gelişirken, serin ve nemli kuşaklarda podsoller gelişmektedir.

Üst, orta, alt yamaçlar ile etek arazilerin atmosferden gelen yağıştan yararlanmaları arazinin eğim ve bakı durumuna bağlı olarak farklılıklar göstermektedir. Şöyleki; birim alana düşen yağış düz arazide toprağa sızarak kolayca sızıntı suyuna dönüşmektedir. Ancak, eğimli arazilerde birim alana düşen aynı miktar yağışın bir kısmı yüzeysel akışa dönüşmekte, toprağa sızan su ise yamaç boyunca aşağı doğru toprağın içinde sızmaktadır. Böylece yamaçlardan gelen yüzeysel akış ve sızıntı suları alt yamaç, etek ve vadi tabanında taban suyuna dönüşmekte ordanda derelere karışmaktadır. Yüzeysel akışla birlikte topraklarda taşınarak alt yamaçlarda, etek ve taban arazilerde birikmektedir. Böylece

sırtlarda ve üst yamaçlarda sığ ve taşlı topraklar, alt yamaçlarda ve taban arazide ise derin az taşlı topraklar oluşmaktadır. Bundan dolayıdır ki yeryüzü şekli bir yetiştirme ortamının besin ve su ekonomisi ile ilgili toprak özellikleri üzerinde önemli derecede etkili olmaktadır [13].

Deniz etkisi, birim alana gelen güneş enerjisi, güneşlenme şiddeti ve süresi , bakı ve eğimin etkisi ile yeryüzü şekline göre farklılıklar arz etmektedir. Bu farklar toprakların derinliğini, taşlılığını ve faydalanılabilir su kapasitesini etkilemektedir.

Araştırma alanı, Genya Dağı külesinden oluşmaktadır. Genya Dağı, Kuzeydeki Karadeniz etkisi almaktadır. Çoruh nehri boyunca gelen hava kütleleri Genya dağı yamaçlarına doğru yükselmekte yükseldikçe yağış bırakmakta ve yükselti iklim kuşaklarının oluşmasını sağlamaktadır.

Ancak yükselti-iklim kuşakları 170-1350 m'ye kadar olan yamaçlarda daha kuru ve ılık, yükselen havanın içerisindeki nemin yoğunlaşması sonucu yağış bıraktığı 1350 m'nin üstü yamaçlarda ise daha nemli ve serin özellikler göstermektedir. Bu alanda orman oluşturan ağaç ve çalı türleride genel bakıya olduğu kadar, yükselti-iklim kuşaklarına da bağlı yayılış göstermektedir. Burada yükselti-iklim kuşaklarını da yeryüzü şeklinin diğer bir dolaylı etkisi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Onun içindir ki, yapılan araştırmalarda, yeryüzü şekli ile yetiştirme ortamının verimliliği arasında ne gibi ilişkilerin var olduğu ortaya konulmuştur. Bu konuda yapılan çalışmalarda, yeryüzü şekli ile verimlilik arasında istatistik bakımından sıkı ve önemli pozitif ilişkiler bulunmuştur [9, 13, 39, 40, 41].

Çizelge 23 yeryüzü şekli, bakı ve verimlilik yönünden değerlendirildiğinde; KBÖ'nde ve üst yamaçta yer alan örnek alanların % 65'inin IV-V.bonitet sınıfında, % 26'sının III.verimlilik sınıfında, % 9'unun ise I.verimlilik sınıfında ;

Orta yamaçta yer alan örnek alanların; % 49'unun I-II verimlilik sınıfında, % 25'inin III.verimlilik sınıfında, % 26'sını ise IV-V. verimlilik sınıfında yer aldığı görülecektir.

GBÖ'nde üst yamaçlarda yer alan örnek alanlarda I-II. verimlilik sınıfına rastlanmamıştır. Orta yamaçta yer alan örnek alanlarda ise, % 44'ü IV-V. Verimlilik sınıfında, % 21'i III.verimlilik sınıfında ve % 35'si ise I-II. Verimlilik sınıfında bulunmaktadır.

Üst yamaçlardan orta yamaçlara doğru inildikçe, iyi ve orta verimlilik sınıfında bulunan örnek nokta sayısı artarken, düşük verimlilik sınıflarında azalma gözükmektedir. Yeryüzüne bağlı olarak verimlilik bu şekilde değişmektedir.

Sırt ve üst yamaç arazilerde büyüme döneminin kısa olması, toprağın sığ olması, iskelet miktarının fazla olması ve bunlara bağlı olarak, anakayanın fiziksel ayrışması yanında kimyasal ayrışmanın yetersizliği, biyolojik olarak az aktif olan (canlı sayısının azalması) bu gibi yerlerde humus birikiminin olması ve bütün bunlara bağlı olarak faydalanılabilir su ve besin kapasitesinin değişimi olması, alt yamaçlara doğru inildikçe toprak derinliğinin artması, iskelet miktarının azalması, su ve besin ekonomisinin iyileşmesi, ince toprak miktarının artması, organik maddenin ayrılarak besin ve su ekonomisine olumlu etkiler yapması v.b. gibi özelliklerin ortak etkisinin olduğu söylenebilir. Böylece yeryüzü şekli ile verimlilik arasındaki ilişki; çok sayıda yetişme ortamı özelliğinin bileşkesi görünümündedir.

4.2. Bakı Etmenine İlişkin Bulguların Tartışılması

Bilindiği gibi orman toplumlarının gelişimini etkileyen çok sayıda yetişme ortamı özelliği vardır. İşte orman toplumlarının gelişimi, çok sayıdaki bu değişkenlerin birlikte etkisinin sonucu oluşmaktadır. Bakı da bu değişkenlerden biri olarak orman yetişme ortamı birimlerinin ayrımında ölçüt olarak alınmıştır.

Arazinin bakısı, o yerin yağış ve sıcaklık iklimini etkisi altında bulundurmaktadır. Ülkemizde bakılar kuzey bakı öbeği (K, KD, KB, D) ve güney bakı öbeği (G, GD, GB, B) olarak ayrılmaktadır. Araştırmanın yürütüldüğü Karadeniz Bölgesinde nem getiren rüzgarlara bakan yamaçlar (K, KD, KB, D) büyük çoğunluğu oluşturmaktadır. Tüm örnek alanın % 82'sii kuzey bakı öbeği içerisinde bulunmakta, geriye kalan % 18'lik kısmı ise güney bakı öbeğinde yer almaktadır. Kuzey bakı öbeği içerisinde yer alan örnek alan örnek noktaların % 14'ü I.verimlilik, % 24'ü II.verimlilik, % 26'sı III. Verimlilik, % 22'si IV verimlilik ve % 14'ü V.verimlilik sınıfında bulunmaktadır. I-II. Verimlilik sınıfı iyi, III.verimlilik sınıfı orta, IV-V. Verimlilik sınıfı ise kötü verimlilik sınıfı olarak kabul edildiğinde; örnek noktaların % 38'i iyi, % 26'sı orta ve % 36'sı ise kötü verimlilik sınıfında yer aldığı görülecektir. Sonuç olarak; örnek noktaların % 64'ü iyi ve orta, % 36'sı ise kötü verimlilik sınıfında yayılış gösterdiği ortaya çıkmaktadır.

Güney bakı öbeğinde yer alan örnek noktaların % 52'sinin kötü (IV-V) verimlilik sınıfında bulunması dikkat çekicidir.

Araştırma alanında bakıya bağlı olarak verimliliğin değişimi üzerinde, KBÖ'nde yağışın bol, alanın serin, evapotranspirasyonun az, buna bağlı olarak toprak oluşum ve gelişimi iyi, toprak derin, taşlılık az, ince toprak miktarı fazla, organik maddenin ayrışarak toprağa karışması ve toprakta depolanan faydalanılabilir su kapasitesinin yüksek oluşu olumlu etkiler yapmaktadır. Ayrıca kar örtüsünün kuzeyli bakılarda daha fazla olması, aşırı sıcaklık kaybını ve değişimini önleyerek don tehlikesini azaltmaktadır. Bunun yanında bu bakılarda kar yavaş eriyerek toprağa sızan su miktarı fazla olmakta ve yüzeysel akış azalmaktadır. KBÖ'nde yaz aylarında toprak daha nemli olurken, GBÖ'ndeki topraklar daha kuru olmaktadır. Bu da ağaçların gelişimini ve kapalılığını etkilemektedir. KGÖ'nde büyüme dönemi geç başladığı için bu alanlarda ilkbahar donlarından gençliğin zarar görmesi söz konusu olmamaktadır. Bu olgu silvikültürel çalışmalarda dikkatle değerlendirilmesi gereken konular arasında yer almaktadır. Yukarıdaki açıklamalardan da görüleceği üzere; genel olarak kuzey yarı kürede kuzey bakı grubu güney bakı grubuna göre daha serin ve daha çok yağış almaktadır. Bu nedenle kuzey bakı grubunda evapotranspirasyon (buharlaştırma) az olmakta ve toprak nemi devamlı yüksek bulunmaktadır. Dolayısıyla orman toplumlarının gelişimi bakımından kuzey bakıların güney bakılara göre daha iyi yetişme ortamı koşullarına sahip olacağı ifade edilmektedir [9,39].

KBÖ ve GBÖ'nde yer alan bakıların güneş ışığından yararlanması günün değişik saatlerinde farklılık göstermektedir. Bundan dolayı, KBÖ ve GBÖ'nde bulunan bakıların su ekonomilerinin benzer olamayacağı ifade edilmektedir [26].

Araştırma alanında 750-1000m'ler arasında Çoruh meşeleri (*Quercus petraea* (*Mattuschka*) Lieb. *Ssp. Iberica* (Steven ex Bieb) Krasssiln) ve Sarıçamların (*P. Sylvestris* L.) saf ve karışık orman toplumları görülmektedir. 1000 m.den sonra doğu ladini (*P. orientalis* (L.) Link) saf meşcereleri (bakıya bağlı olarak) başlamakta ve 1350 m. Yükseltilerden sonra doğu ladini, adi gürgen (*Carpinus betulus* L.) ve kayın (*Fagus orientalis* Lipsky) ile karışım yapmaktadır. 1500 m'den sonra kayının saf meşcereleri karşımıza çıkmaktadır. Bu yükseltelerde göknar (*Abies nordmanniana* (Stev) Spach.), kayın ve ladinin üçlü karışık meşcerelerine de rastlanmaktadır.

Kayın tipik bir gölge ağacıdır. Ekolojik isteklerine uygun kuzey bakılı yüksek arazilerde hakim tür durumuna geçmiştir. Ancak kayının yapraklarının daha açık yeşil

oluşu, kayın ormanının da altına bir miktar güneş ışığının sızmasını mümkün kılmaktadır. Bu ışık Doğu Karadeniz Göknaarı (*Abies nordmanniana (Stev) Spach*) ve Ladinin (*P.orientalis (L.) Link*, Kayın (*Fagus orientalis*) ormanı altına yerleşmesi için yeterlidir. Kayın ormanları giderek göknar ve ladin ormanlarına dönüşmektedir. Çünkü göknar ve ladin kayın ormanları altında az ışıpta yaşayabilmektedir. Göknaarın çok koyu gölgesi (speri) altında ise kayın gençliği yaşayamamaktadır. Kayın odununun daha değerli oluşu (yapacak ve yakacak olarak) kayın ormanlarının menfi seleksiyonuna sebep olmuş, dolayısı ile ışıklandırılmasına yol açmıştır. Köylü ile orman işletmesinin bu girişimleri ile ışıklanan kayın ormanlarının altında göknar ve ladin gençliği araziye hızla kaplamıştır.

Bölgede yapılan floristik çalışmalarda; yer yer kuru yetişme ortamlarını simgeleyen bitki türlerinin de bulunduğu bildirilmektedir. Bu bitki türlerinin genellikle güneye bakan yamaçlarda ve kuraklığın hüküm sürdüğü yükseltiler arasında yayılış gösterdiği belirlenmiştir [42].

Benzer sonuçlara Anşin [23] tarafından Trabzon ve yöresinde yapılan floristik çalışmalarda da rastlanılmıştır. GBÖ'nde yer alan alanlar daha çok güneş alacağından yıllık ortalama maximum sıcaklık değerleri daha yüksek olacaktır. Böylece yağış müessesiyet indisi azalacaktır. Bu nedenle çalışma alanı iklim tipinin 'Nemli' olmasına karşın, yer yer yarı kurak ve kurak yerlerde yetişen bitkilerin görülmesinin normal olacağı ifade edilmektedir [43].

Yukarıda da belirtildiği gibi bakı, bitki toplumlarının yayılışı ve verimliliğini etkisi altında bulundurmaktadır. Bu etkinin varlığını ortaya koyabilmek düşüncesiyle bugüne kadar birçok çalışma yapılmıştır. Bu konuda farklı ağaç türleri üzerinde yapılan çalışmalarda; bakı ile verimlilik arasında negatif bir ilişki [13, 39, 40] ve pozitif bir ilişki bulunurken [9,41] herhangi bir ilişki [36] bulunamamıştır.

Yapılan bir başka çalışmada [8] ise yükselti-iklim kuşaklarının ayrımının başarı düzeylerinin belirlenmesinde diskriminant analizinin, en fazla etkisi olan değişkenler arasında bakının da yer aldığı ortaya konulmuştur.

Bakıya bağlı olarak toprak derinlikleri incelendiğinde KBÖ'nde yer alan 82 adet örnek alanın büyük bölümünün (% 84) pek derin toprak sınıfında yer aldığı görülmektedir. Buna karşın GBÖ'nde yer alan 20 adet örnek alanın , derin ve pek derin toprak sınıflarına hemen hemen eşit dağıldıkları ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlardan da görüleceği üzere toprak derinliği üzerinde nemin önemli bir etkisi vardır.

Toprakların taşlılık yüzdeleri bakıya göre ele alındığında GBÖ'nde yer alan 20 örnek noktanın 19 tanesi çok taşlı, 1 tanesi ise orta derecede taşlı sınıfta bulunmaktadır. Buna karşın KBÖ'nde yer alan 92 adet örnek noktanın da büyük çoğunluğu çok taşlı sınıfta yer almıştır. Bu sonuçlar da dikkate alındığında her iki bakı grubunda anakayaların fiziksel ayrışma hızı birbirine yakındır.

4.3. Yükselti Kuşaklarına İlişkin Bulguların Tartışılması

Araştırmanın yapıldığı Doğu Karadeniz Bölgesi Türkiye'nin en yağışlı ve dolayısıyla en önemli, buna karşılık dik yamaçlı sarp dağlık arazisinin etkisi ile denize bakan ve kıta içine bakan yamaçları arasında çok belirgin ekolojik farkların bulunduğu bir coğrafya bölgesidir.

Doğu Karadeniz Bölümü'nde yeryüzü şekli kıyıya paralel olarak uzanan dağ kütleleri ile belirlenmektedir. Dağ kütlelerini Karadeniz'e doğru yaran derin vadilerin tümünün su toplama havzaları dağların Karadeniz'e bakan yamaçlarıdır. Sadece Çoruh Nehri Artvin-Borçka doğrultusunda dağlık kütlede oluşmuş boğazları geçerek Karadeniz'e ulaşmaktadır.

Araştırma alanı Doğu Karadeniz Bölgesi'nin Karadeniz ardı kısmında yer almaktadır. Bu bölge deniz iklimi ile kara ikliminin kesiştiği geçiş noktasında bulunmaktadır. Bu bölüm iklim bahsinde de ifade edildiği gibi Karadeniz'den gelen nemli hava kütleleri iki yol (Batum-Borçka; Cankurtaran Geçidi-Borçka) izleyip Borçka'da bulunmaktadır. Borçka'da buluşan hava kütlelerinin büyük bir kısmı Çoruh Vadisi boyunca güneye doğru hareket ederek en yüksek noktası 2047 m olan araştırma alanının eteklerine (170m) ulaşmaktadır. Burada Genya dağı eteklerinden yukarı yükselen nemli hava, yükseldikçe soğumakta, yoğunlaşmakta ve yağış bırakmaktadır.

Karadeniz ardında; nemli- fakat sıcak hava kütlelerinin yeryüzü şekline bağlı olarak yükselerek yağışa dönüşmesi farklı rutubet ekonomilerinin oluşmasına sebep olmuştur. Özellikle 170-1350m'ler arasında kuraklık etkisinin hissedilir boyutlarda olması, bunun üzerinde sis-yağmur ve kar örtüsünün uzun süre devam etmesi bitki örtüsünün yayılışını da etkilemiştir.

Bu olgu; araştırma alanında dikey yönde farklı yapı-tür-bileşimde orman toplumlarının varlığını ortaya koymuştur. Nitekim aynı alanda yapılan bir çalışmada [14], 170-600 m'ler arasında Akdeniz ikliminde yetişebilen *Arbutus andrachne*, *Cistus creticus* vb. gibi

türlerin bulunduğu, doğu gürgeni (*Carpinus orientalis*), kokulu ardıç (*Juniperus foetidissima*), kayacık (*Ostrya carpinifolia*) ve 600-800/1000 m yükselti arasında ise çoruh meşesi (*Q. petrae*) ve sarıçam (*P. sylvestris*), saf ve karışık orman toplumlarının görüldüğünü, 1200-1300 m'lerden sonra doğu ladini (*Picea orientalis*), adi gürgen (*Carpinus betulus*) ve kayın (*Fagus orientalis*)'in başladığı, 1500-1900 m deki yükseltilerde ise kayının saf meşcerelerine rastlandığından söz edilmektedir. Yine aynı yükseltilerde göknar, kayın ve ladinin üçlü karışık meşcerelerinin varlığına rastlanıldığı ifade edilmektedir [14]. Rutubet isteği olan ağaçların (kayın, ladin, göknar) bu alanın 1000 m yükseltiden itibaren yayılış göstermesi üzerinde doğudan çoruh vadisi boyunca gelen deniz etkisinin önemli bir yer tuttuğu anlaşılmaktadır

Kantarıcı [45] tarafından yeryüzü şekli-iklim iklim ilişkileri esas alınarak Doğu Karadeniz coğrafya bölümü kendi içinde iki ekolojik birime (yetiştirme ortamı bölge grubu) ve bunlarda kendi içinde 6 bölgesel birime (yetiştirme ortamı bölgeleri) ayırt edilmiştir. Yetiştirme ortamı bölgelerinin bazıları da kendi içinde alt bölgelere ayırt edilmiştir. Çalışma alanımız Doğu Karadeniz ardı arazisinde Artvin-Şavşat yetiştirme ortamı bölgesi içerisinde yer almaktadır. Aynı çalışmada bölgesel sınırlar ile yetiştirme ortamı birimlerinin sınırlarını daha sağlıklı bir biçimde ortaya koyabilmek için ayrıntılı çalışmaların yapılması gerektiğini önermektedir.

Yükseltinin iklim özelliklerinden yağış ve sıcaklığı etkisi altında bulundurarak bitki toplumlarının dikey yayılımını etkilediği daha önce ifade edilmişti. Araştırma alanında güney bakı öbeğinde kayını ladinine göre daha fazla yer tutmaktadır. Bunun nedeni kayının sıcaklık isteğinin ladininden fazla olmasıdır. Ayrıca yükselti dolaylı bir etkiyi de toprak oluşumu-gelişimi üzerinde yapmaktadır. Dağların eteklerinden zirveye doğru gidildikçe toprakların fiziksel özellikleri iyileşirken, kimyasal özellikleri kötüleşmektedir. Yapılan bir çalışmada, yükseltinin artmasına paralel olarak ölü örtü kalınlığının arttığı, ölü örtü ayrışmasının azaldığı, toprak derinliğinin ve ince toprak miktarının azaldığı, taşlılığın ise arttığı tespit edilmiştir. Araştırma alanında yapılan çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiştir. 170 m den başlayan çalışma alanında 750-1980 m'ye kadar örnek alan alınmıştır. Bu örnek alanlarda elde edilen faydalanılabilir su kapasitesi değerlerinin ladin ve kayın yetiştirme ortamlarında artış gösterdiği belirlenmiştir Bunun ekolojik anlamı, anakayaların ayrışması üzerinde iklim etkisinin ön plana çıkmış olduğundandır.

Bütün bu açıklamalardan ve araştırma sırasında elde edilen bulgulardan anlaşılacağı üzere orman yetiştirme ortamı birimlerinin ayırımında yükselti önemli bir etkiye sahiptir. Bu

nedence çalışma kapsamında, orman yetiŒme ortamı birimleri ayırımı için önemli bir ölçüt olarak ele alınmıştır.

4.4. Eğim Etmenine İliŒkin Bulguların Tartışılması

Eğim, bir arazideki yetiŒme ortamının güneşlenme Œiddetini ve süresini, birim alana düşen yağış miktarını, yüzeysel ve yüzey altı akış miktarını, buna bağı olarak aşınım Œiddetini, toprak oluşum ve gelişimini, toprak derinliğini, soğuk havanın eğim yönünde aşağı doğru akmasını v.b. gibi olayları etkisi altında bulundurmaktadır. Açıklamalardan da anlaşılacağı üzere çok eğimli yerlerde, birim alana düşen yağış miktarı azalır, yüzeysel akış artar, aşınım Œiddeti artar, toprak derinliği azalır, taşlılık artar. Bunlara bağı olarak faydalanılabilir su kapasitesi azalır. Dolayısıyla çok eğimli alanlarda su ve besin ekonomisi bakımından elverişsiz kurak ve fakir topraklar yer alır. Çizelge 36 incelendiğinde; örnek alanların % 9'unun az ve orta eğim sınıfında geriye kalan % 91'inin ise sarp ve dik eğim sınıfında yer aldığı görülecektir. Bu sonuçlardan da anlaşılacağı üzere, araştırma alanının büyük bir bölümünde eğim çok yüksektir.

I-II.verimlilik sınıfı iyi, III.verimlilik sınıfı orta ve IV-V.verimlilik sınıfları ise kötü verimlilik sınıfı olarak kabul edildiğinde; KBÖ'nde az ve orta eğim sınıfında yer alan örnek alanların % 4'ü iyi, % 3'ü orta ve % 3'ü düşük verimlilik sınıfında; Dik-sarp eğim sınıfındaki örnek alanların % 35'i iyi, % 22'si orta ve % 33'ü kötü verimlilik sınıfında yer almaktadır.

GBÖ'nde az-orta eğim sınıfındaki örnek alanların % 6'sı iyi verimlilik sınıfında bulunurken, kötü verimlilik sınıfında örnek alan bulunmamaktadır. Dik-sarp eğim sınıfındaki örnek alanların % 17'si iyi, % 22'si orta ve % 55'si ise düşük verimlilik sınıfında yer almaktadır. Sonuç olarak; her iki bakıda eğim miktarı arttıkça verimlilik kötüleşmektedir.

Araştırma alanlarının tümü dikkate alınarak yapılan değerlendirme den elde edilen sonuçlar, araştırmanın yürütüldüğü alanda eğimin çok yüksek olduğunu ortaya koymaktadır (Çizelge 36). Böyle arazilerde yüzeysel akış ile meydana gelen toprak (veya kilin taşınması) taşınması, heyelan, çığ v.b. gibi olaylar meydana gelmektedir. Düz arazide birim alana gelen güneş enerjisi bakı ve yeryüzü şeklinin etkisi ile eğime göre farklı olarak alınmaktadır. Bu farklar toprakların oluşum-gelişimini, derinliğini, taşlılığını ve faydalanılabilir su kapasitelerini etkilemektedir. Bütün bu olaylar bir yetiŒme ortamının

verimliliğini kontrol eden olaylardır. Bu bakımdan, araştırmanın yapıldığı alanda yapılacak olan ormancılık çalışmalarında (silvikültür, ağaçlandırma, amenajman, hasılat, çevre koruma, su üretim modellemesi, su havzası koruma çalışmaları ve toprak koruma v.b) uygun yöntem ve tekniğin eğitim dikkate alınarak seçilmesi, yetişme ortamının veriminin devamlılığı açısından büyük yararlar sağlayacaktır.

Eğimin orman yetişme ortamının verimliliğini ne şekilde etkilediği konusuna açıklık getirmek amacıyla bir çok çalışma yapılmıştır. Bu konuda farklı ağaç türleri üzerinde yapılan çalışmalarda; eğitim ile verimlilik arasında önemli ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur [13,36, 40].

Kalay [9]'in belirttiğine göre eğim ile verimlilik arasında önemli ve anlamlı negatif bir ilişki mevcuttur. Bunun ekolojik anlamı, eğim arttıkça verimliliğin azalmasıdır. Uygulama açısından, eğimi dik ve sarp yetişme ortamlarındaki ormanları koruma ormanı olarak ayırmak gerekir. Bu şekilde ayrılan alanlarda işletmeciliğin yapılmaması ülke odun üretiminde az miktarda azalmaya sebep olsa da başka yönlerden masrafları (aşınım, heyelan v.b. gibi) önleyeceği ve biyolojik çeşitliliğin devamını sağlayacağı için daha faydalı olacaktır.

4.5. Toprak Özelliklerine İlişkin Bulguların Tartışılması

Bu çalışma kapsamında, toprakla ilgili olarak belirlenen bulguların tartışılması aşağıda alt başlıklar halinde verilmiştir.

4.5.1. Anakaya

Çalışmanın yürütüldüğü alanda üst kratese'ye ait granit ve alt kratese'ye ait riyodasit ile yaşlı bazalt-andezit lav ve piroklastları bulunmaktadır. Granitler derinlik kayaçları olup iri kristalledirler. İri taneli oldukları için genellikle fiziksel ayrışmaları iyidir. Böylece genellikle kumlu balçık ve balçık türünde topraklar meydana getirmişlerdir. Üzeri çıplak ve çok eğimli yerlerde sığ topraklar oluşturdukları ifade edilmektedir [14]. Araştırma alanında bu kayaç gevşemiş bir Cv katmanına sahip olup bu katmanın su tutma kapasitesi yüksek ve köklerin kolayca girebileceği (fizyolojik derinlik) kadar gevşek özellik göstermektedir.

Bazalt-Andezit dış püskürük kayalar olup nötr veya bazik karakterlidirler. Balçık veya killi balçık topraklar verirler. Granit topraklarına göre daha verimli olup, ayrışmaları iyi olduğundan derin ve ortaderin topraklar vermektedirler.

Riyo-dasit yüzey kayalarıdır. Riyolit ince tanelidir. Topraklaşama hızı, tane inceliğine bağlıdır. Bunlar granitlere göre daha yavaş ayrışır. Kumlu balçık ve balçıklı kum toprakları verirler. Dasitler yapılarındaki plajiyoklaslardan dolayı topraklaşama hızı riyolitlerden daha yüksektir. Bunlardan balçıklı kum, kumlu balçık ve balçık topraklar meydana gelir. Bu topraklar kalsiyum bakımından zengin oldukları için bitki beslenmesi açısından granit-riyolit dizisi topraklarından daha iyi olarak nitelendirilirler.

Araştırma alanında yer alan anakayalar KBÖ ve GBÖ'ne göre ayrılmışlardır. Buna göre örnek noktaların 63 adeti andezit-bazalt, 20 adeti riyodasit ve 9 adeti ise granit anakayası üzerinde bulunmaktadır. Andezit-Bazalt anakayası üzerinde gelişen toprakların %46'sı kumlu killi balçık, %19'u kumlu balçık ve %35'i ise killi balçık türünde, Riyodasit anakayasından gelişen toprakların, %70'i kumlu killi balçık ve %30'u ise killi balçık türünde, granit anakayasından gelişen toprakların tamamı kumlu killi balçık türünde topraklar verdiği belirlenmiştir.

Kuzeyli bakı öbeğinde bulunan andezit-bazalt anakayası üzerindeki kumlu killi balçık topraklarının %17'si orta derecede, %83'ü çok taşlı, kumlu balçık topraklarının tamamı çok taşlı, killi balçık topraklarının %26'sı orta derecede, %74'ü ise çok taşlı özellik göstermiştir.

Kuzeyli bakı öbeğinde andezit-bazalt anakayası üzerindeki kumlu killi balçık topraklarının %17'si orta derin, %7'si derin ve %79'u ise pek derin; kumlu balçık topraklarının %8'i derin, %92'si pek derin; killi balçık topraklarının ise %9'u derin, %91'i ise pek derin karakterdedir.

Kuzeyli bakı öbeğinde bulunan Riyo-dasit anakayası üzerindeki kumlu killi balçık ve killi balçık topraklarının tamamı çok taşlıdır. Bunun yanında granit anakayası üzerindeki kumlu killi balçık topraklarının tamamı çok taşlı olup bunların % 55'i derin, % 45'i ise pek derin topraklar meydana getirmişlerdir.

Güneyli bakı öbeğinde bulunan andezit-bazalt anakayası üzerinde gelişen toprakların %42'si kumlu killi balçık, %42'si killi balçık ve %16'sı ise kumlu balçık türünde, Riyo-dasit anakayası üzerinde gelişen toprakların %57'si kumlu killi balçık ve %43'ü ise killi balçık türünde, granit anakayası üzerinde gelişen toprakların hepsi tamamı kumlu killi balçık türündedir.

Güneyli bakı öbeğinde yer alan andezit-bazalt anakayası üzerinde gelişmiş kumlu killi balçık topraklar çok taşlı olup, % 20'si derin, % 20'si orta derin ve % 60'ı ise pek derin; kumlu balçık türündeki toprakların tamamı çok taşlı olup, %50'si derin ve % 50'si ise pek derindir. Killi balçık türündeki toprakların % 20'si orta derecede ve % 80'i ise çok taşlı olup bunların % 20'si derin ve %80'i ise pek derin karakterdedir.

Güneyli bakı öbeğinde Riyo-dasit anakayası üzerinde gelişen kumlu killi balçık türündeki topraklar çok taşlı olup, % 50'si orta derin, % 25'i derin ve % 25' ise pek derin karakterdedir.

Granit anakayası üzerinde gelişen kumlu killi balçık türündeki toprakların hepsi çok taşlı ve perin karakterdedir.

Araştırma alanındaki anakayaların, iyi bir şekilde ayrışarak, havalanma ve geçirgenlik (süzek) koşulları iyi olan derin topraklar meydana getirdiği gözlenmiştir.

Sonuç olarak kuzey bakı grubunda yer alan anakayalardan gelişen toprakların derinlik ve taşlılık bakımından güney bakı grubundakilere göre daha iyi koşullara sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

4.5.2. Humus

Ormanda toprağın yüzü genellikle yaprak, ince dal, kabuk, kozalak pulu, meyve, organizma artıkları gibi organik maddelerle örtülmüş bulunur. Ölü örtü olarak tanımlanan bu kısım canlıların aktiviteleri sonucu ayrıştırılarak besin döngüsü sağlanmış olur. Organik maddeleri ayrışması nem, pH, besin maddesi, hava ve sıcaklık koşullarına bağlı olarak değişim göstermektedir. Koşulların kötüden iyiye doğru gittiği ortamlarda ham humustan, çürüntülü mull ve mull tipi humusa doğru bir geçiş vardır.

Araştırmanın yürütüldüğü alanda KBÖ'nde yer alan örnek alanların %30'unda ham humus, % 50'sinde çürüntülü mull ve %20'sinde ise mull; GBÖ'nde % 45'i ham humus, % 25'nde çürüntülü mull ve % 30'u ise mull tipi humusa sahiptir.

Bütün örnek alanlar dikkate alındığında % 33'ü ham, % 46'sı çürüntülü mull'e ve % 21'i ise mull tipi humusa sahiptir. Ham humusun yaygın olduğu KBÖ'nde sıcaklığın, GBÖ'nde ise rutubetin azlığı ayrışma hızını yavaşlatmaktadır. Ham humusun yaygın olduğu yerlerde doğal gençleştirme koşulları uygun değildir. Bu gibi yerlerde tercih edilecek gençleştirme yöntemi belirlendikten sonra gerekli müdahalelerle ham humus ayrıştırılmalıdır. Çürüntülü mull ile mull tipi humus için pek fazla önleme gerek yoktur.

Araştırma alanında besin döngüsü yönünden çok fazla bir sıkıntı yoktur. Organik maddenin ayrışma hızı toprakların su ve besin maddelerinin toprakta tutulmasında önemli katkılar yapmaktadır.

4.5.3. Dış Toprak Hali

Toprak yüzünün örtülü olup olmadığı, örtülü ise ölü veya diri örtü ile mi, yaksa her ikisi tarafından da mı örtülü olduğu anlaşılır. Bu özellikler dikkate alındığında araştırma alanı topraklarının her iki örtü ile örtülü olduğu görülür. Sadece GBÖ'nde yer alan örnek noktaların %10'u açık veya çıplak alanlar içerisinde yer almıştır (Çizelge 52).

Araştırma alanında KBÖ'nde yer alan örnek noktaların % 51'i yabancılaşmış ve % 49'u yeşillenmiş; GBÖ'nde % 40 yabancılaşmış % 50'si yeşillenmiş ve % 10'u ise açık veya çıplaktır (Çizelge 49). Bu şekildeki bir yapı ormanın üst tabakalarının aşırı derecede müdahale gördüğünü, bozulan tepe yapısının altına ışık miktarının artışına bağlı olarak diri örtünün geldiğini göstermektedir. Işık yanında rutubet misin iyi olduğu KBÖ'nde diri örtü oranının fazla olduğu anlaşılmaktadır. KBÖ'ndeki bu yapı gerek tohum ağaç yetersizliği ve gerekse yoğun diri örtü nedeniyle doğal gençleştirimin mümkün olmayacağı görülmektedir. Suni gençleştirme çalışmaları için arazi hazırlığı ve dikim sonrası bakım çalışmaları da masrafları artıracaktır. GBÖ'nde ise rutubet yetersizliği nedeniyle tepe çatısının seyrekleştiği alanlarda yabancılaşma olayı KBÖ'ne göre daha azdır. Buradan anlaşılacağı üzere diri örtünün gelişimi üzerinde sadece ışık değil aynı zamanda da toprak nemi (suyu) önemli bir yer tutmaktadır. İşte bu ve buna benzer bilgiler OYOB haritasında yer almaktadır. Detaylı silvikültür planları yapılırken ihtiyaç duyulan bilgiler OYOB haritalarından kolayca temin edilebilecektir.

4.5.4. Toprak Derinliği

Toprak derinliği ile diğer toprak özellikleri (faydalanılabilir su kapasitesi, mutlak ve fizyolojik derinlik) ve bitki gelişimi (verimlilik) arasında önemli karşılıklı ilişkiler vardır. Toprak genetiğinde toprağın mutlak derinliği B-katmanının alt sınırına (solum) kadar olan kalınlığı anlaşılır. Toprakların kazma ile kazılabildikleri derinlik söz konusudur ki bu derinlik de kazı derinliği olarak ifade edilmektedir. Bitki yetiştiriciliğinde ise bitki

köklerinin gelişebildiği materyalin derinliği çok önemlidir. bu derinlik fizyolojik toprak derinliği olarak bilinir. Toprak derinliği; anakaya, yeryüzü şekli, bitki örtüsü, iklim özellikleri, canlılar, eğim, anakayaların yatay veya dik olarak bulunuşu, kireç taşıdaki katık maddesinin ve catlak sistemine önemle bağlıdır. Toprak, bitkilerin tutunarak, dış etkilere karşı durumunu koruyabilmesi için gerekli bir destek ortamıdır [18]. toprak derinliği; orman ağaçlarının rüzgar ve kar baskısına karşı direncini, ağaç köklerinin gelişebileceği toprak hacmini, toprakta tutulan su ve besin maddesi kapasitesini etkilemektedir. Toprak derinliği artıka depo edilen su ve besin ortamı o kadar genişleyecektir. Bu durum özellikle ülkemizin yağış dağılışını yakından ilgilendirmektedir. Zira yazları kurak geçen ülkemizde vejetasyon devresinde harcanan su büyük ölçüde kış yağışları (kar)' dan depolanan su dur ve bu suyun miktarı toprak derinliği ile yakından ilişkilidir. Araştırma alanındaki toprakların büyük çoğunluğunun derin ve pek derin olması yetişme ortamındaki su ve besin ekonomisini olumlu yönde etkilemiştir.

Araştırma alanında yayılış gösteren ladin ve kayın bükleri için aktüel verimlilik belirlenmiştir. Her iki ağaç türünün bulunduğu alanlarda fizyolojik toprak derinliğine bağlı olarak faydalanılabilir su kapasiteleri (Şekil 17, Şekil 18) artığı ortaya çıkmıştır.

Toprak derinliği ile yetişme ortamının verimliliği arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek amacıyla çalışmalar yapılmıştır. Bu konuda yapılan çalışmalarda, toprak derinliği ve verimlilik arasında önemli pozitif ilişkiler bulunmuştur [40, 43, 46]. Bunun ekolojik anlamı ise; derin toprakların daha fazla su ve besin maddesi depolayarak, orman ağaçlarının beslenme ortamlarını genişlettiğidir [6].

Toprakta suyun bitkiler tarafından kullanılması kök sisteminin derinliği (fizyolojik toprak derinliği) ile ilgilidir. Bu yüzden toprakların derinliklerinden bahsedilirken fizyolojik derinliğin esas alındığı bilinmelidir.

4.5.5. Toprak Taşlılığı (İskelet İçeriği)

Kantarıcı [46]'a göre toprağın taşlılığı; topraklaşmanın derecesi hakkında fikir vermektedir. Diğer taraftan taşlılık, toprağın su tutma kapasitesini, geçirgenliğini, havalanmasını ve besin ekonomisini önemli derecede etkilemektedir. Araştırma alanındaki topraklar taşlılık yönünden incelendiğinde ortak derecede ve çok taşlı sınıfta oldukları görülecektir. Taşlılık derecesine göre, toprakların biriktirmiş olduğu su miktarı değişmektedir. Şekil 15 ve Şekil 16 incelendiğinde; taşlılık oranının artmasına paralel

olarak faydalanılabilir su kapasitesinin azaldığı saptanmıştır. Faydalanılabilir su kapasitesi azaldıkça verimlilik de azalmaktadır.

4.5.6. Köklenme Derinliğine İlişkin Bulguların Tartışılması

Araştırma alanı dik ve sarp eğimlidir. Bu alanda anakayalar ufalanmış ve topraklaşma daha derine ulaşmıştır. Bu yüzden kökler çatlamış anakaya zonu içine girmişlerdir. Bunun içindir ki köklenme derinliği mutlak toprak derinliğine bağlı kalmamaktadır. Ağaçlar gerekli suyu ve besin maddelerini bu çatlaklar içerisindeki topraktan kolayca alabilmektedirler. Bu şekildeki çatlak sistemin olumlu etkisi faydalanılabilir suyun ortamda bulunması ile mümkün olabilecektir. Kuru yetişme ortamlarında yaz döneminde FSK yeterli olmadığından bu tür bir yararlanma sözkonusu olmamaktadır.

4.5.7. Toprağın Boşaltım Süzekliliği İlişkin Bulguların Tartışılması

Granit, andezit-bazalt ve riyodasit anakayalarından oluşan topraklar genellikle iyi geçirgen ve dolayısıyla serbest drenajlıdır. Bunda anakaya özellikleri, toprakların taşlılığının etkisi büyüktür. Bu topraklarda yukarıdan aşağıya basınç altına girme ile sıkı istiflenip, sıkışmış değillerdir. Bu sebeple geçirgenlikleri serbest bir drenaja uygundur. Keza yeryüzü şeklinin de etkisi vardır. Sistemik olarak yapılan araştırmaların sonucunda bu toprakların % 97'si iyi-orta drenajın olduğu, % 3'ünde ise drenajın muhtelif derinlik kademelerinde engellendiği görülmüştür. Engellenmiş (yetersiz) drenajlı topraklara genellikle sarp eğimli yerlerde orta yamaçlarda rastlanmıştır. Engellenmiş drenajın görüldüğü 3, 38 ve 71 nolu örnek alanların toprak türleri A katmanından B katmanına doğru KB ve KuKB şeklinde değişim göstermektedir. Sonuç olarak; araştırma alanındaki topraklar hava-su ekonomisi yönünden iyi özellikler göstermektedir. Bu da orman ağaçlarının gelişimini olumlu yönde etkilemektedir.

4.5.8. Toprakların Faydalanılabilir Su Kapasitesi

Su, bitki yapısını oluşturan önemli bir madde olması, bitki beslenmesini ve organik madde üretimini sağlaması, birçok biyokimyasal olayların temelini oluşturması bakımından orman ağaçları için son derece önemlidir. İşte bu yüzden orman ağaçlarının yatay ve dikey yayılışı ve gelişimi üzerinde sıcaklıkla birlikte önemli rol oynamaktadır. Toprakta depolanan su miktarı; toprak derinliği, taşlılığı, toprak türü ve organik madde içeriği tarafından etkilenmektedir. Bitkilerin topraktaki sudan yararlanabilmeleri su miktarına bağlı olmakla birlikte, su miktarı bu hususta rol oynayan tek faktör değildir.

Topraktaki su miktarı, her zaman için bitkilerin bu sudan yararlanıp yararlanamayacağı hakkında bir fikir vermez. İşte toprakta depolanan sudan bitkilerin yararlanması toprakların çeşitli özelliklerine bağlı olarak değişim gösterdiği ifade edilmektedir. Bunlar toprağın tane yapısı ve türüne bağlı olmakla birlikte aynı zamanda kil minerallerinin cinsine, toprağın organik madde miktarına, kireçli olup olmayışına, taşlılığına ve köklenme sıklığına göre değişen gözenek hacmine ve gözeneklerin çaplarına da bağlı olarak değişir. Bu konuda yapılan çalışmalarda balçık toprakların en fazla faydalanılabilir su kapasitesine sahip oldukları tespit edilmiştir [26].

Bitki-toprak suyu ilişkileri bakımından ve yetiştirme ortamı birimlerinin sınıflandırılmasında toprağın birim hacminde tuttuğu su miktarının önemli olduğu ifade edilmektedir [47]. Alçak araziler ve sıcak iklim bölgelerinde bitkilerin yayılış ve gelişiminde sınırlayıcı faktör olarak toprak nemi ön plana çıkmaktadır. Araştırma alanında yapılan iklim analizleri sonucu Temmuz-Ağustos ayları içerisinde kurak bir periyodun varlığı söz konusudur. Bu yüzden OYOB ayırımında sınırlayıcı faktör olarak ortaya çıkan faydalanılabilir su kapasitesi ölçüt olarak alınmıştır.

Aktüel verimliliğin belirlendiği ladin büklerinin yayılış gösterdiği alanlarda FSK ile verimlilik arasında pozitif yönde bir ilişki bulunmuştur. Bunun ekolojik anlamı; FSK artışıyla verimliliğin arttığı anlaşılmaktadır. Buna karşın kayının yayılış gösterdiği alanlardan elde edilen sonuçlarda benzer ilişkiler bulunamamıştır. FSK arttıkça verimlilik azalmaktadır. Bu şekilde bir sonucun ortaya çıkmasında; kayının menfi seleksiyonla alandan uzaklaştırılmış olmasının etkili olabileceği sanılmaktadır. Zira kırsal çalışmaları sırasındaki izlenimlerimiz ve ormanın geçmişi hakkında elde etmiş olduğumuz bilgiler kayının çok fazla tahrip edildiğini ortaya koymaktadır. Bu şekilde yapılan müdahaleler sonucu; yetiştirme ortamının aktüel verimliliğini belirleyebilmek amacıyla ölçüm yapılacak

ağaçların alandan kesilerek alınmış olma ihtimali yüksektir. Bu yüzden FSK ile kayının verimliliği (Şekil 24) arasında negatif bir ilişki ortaya çıkmış olabilir.

4.5.9. Ekolojik Toprak Dizileri

Ekolojik toprak dizisi, S. Müller ve arkadaşlarına atfen Kantarcı tarafından şöyle tanımlanmıştır. Ekolojik toprak dizisi birbirine yakın toprak türünü, toprak türü tabakalarını, toprak strüktürünü, toprağın derinlik ve taşlılığını ve orman ağaçlarının kök yayılış alanlarını hep birlikte gösterir. Ekolojik toprak dizileri içinde birkaç genetik toprak tipi bulunabilir ve isimlendirme herkesin anlayacağı biçimde yapılır (Orta derin-orta taşlı andezit-bazalt-kumlu kili balçık toprakları gibi).

Ekolojik toprak dizileri, arazideki toprak özelliklerinin önceden bilinmediği durumlarda büroda oluşturulur. Bunun için; belirlenen toprak özellikleri bakımından önemli farklar gösteren örnek alanlar bir arada derlenerek ekolojik toprak dizileri ayrılmaktadır. Türkiye’de ilk ekolojik toprak dizisi ayrımı Kantarcı tarafından yapılmıştır. Sonra Altun (16) tarafından Maçka-Ormanüstü’nde bir sınıflama yapılmıştır.

Bu araştırmada ekolojik toprak dizilerinin oluşturulması için; üç farklı ana kaya ,üç farklı toprak türü, fizyolojik derinlik ve taşlılıklarına göre sınıflandırılarak 16 adet ekolojik toprak dizisi oluşturulmuştur. Oluşturulan her bir ekolojik toprak dizisine ait diğer toprak özellikleri, (bağlılık, drenaj vb.) yine o ekolojik toprak dizisine ait belirlenen örnek nokta bilgileri yardımıyla tanımlanmıştır. Araştırma alanında büyüme döneminde su noksanı nedeniyle kuraklık bulunduğundan dolayı her bir ekolojik toprak dizisine ait toprakların faydalı su kapasiteleri arazi ve deneysel (laboratuar) verileri yardımıyla saptanmıştır.

4.6. Bitki Örtüsü ve Bitki Topluluklarına İlişkin Bulguların Tartışılması

Araştırma alanındaki vejetasyon (yeşerme) tiplerinin sınıflandırılması amacıyla Braun-Blanguet [48] yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemle hem çevre koşulları bakımından ve hem de floristik kompozisyon bakımından homojen alanlardan seçilen örnek parseller değerlendirilerek, vejetasyon bitki birlikleri şeklinde sınıflandırılır. Birlikler, yapılan çalışmayla belirlenen ayırdedici ve karakter türlere göre saptanır. Birlik üstü sintaksonomik kategorilerin ayrımını sağlayan karakter türlere göre saptanır. Bitki birliği

belirlenen ayırdedici ve karakter türlerine göre saptanır. Birlik üstü yeknesak habitat koşullarında oluşan, belirli bir floristik kompozisyon ve belirli bir fizyonomiye sahip bitki toplumlarını ifade eder. Bu birlikler doğal klimaksına ulaşmış alanları ifade eder ki, bu alanların dışındaki alanlarda, yani çokça müdahale görmüş alanlarda değişen lokal ekolojik parametreler beraberinde floristik değişimleri de getirir. Bu nedenle bu tür alanlarda yapılacak Bitki Sosyolojisi çalışmaları ile optimum doğal yapıdaki bitki birliklerinin saptanması söz konusu değildir [14, 49, 50, 51]

Bu nedenlerle, araştırma alanında yapısı bozulmuş alanlarda bitki birlikleri saptanmış, ayırdedici karakter türler ortaya konmuştur. Ancak gerek antopojenik etkilerle ve gerekse yoğun böcek zararına uğramış alanlar ise dominant tür-kommunité kavramının başarılı sonuçlar vermesi nedeniyle [52] “bitki grupları” olarak adlandırılmışlardır.

4.7. Orman Yetiştirme Ortamlarına İlişkin Bulguların Tartışılması

Orman yetiştirme ortamı birimi, ekolojik yönden oldukça eşit değerlerde olan ve böylece, silvikültür tatbikatı ve amenajman planlaması ile hasılat yeteneği yönünden yaklaşık özellik gösteren en küçük haritalama birimidir.

Bu birimlerin ayrılması ve haritalanması çalışmalarında, ülkeden ülkeye, hatta yöreden yöreye bazı farklılıklar olmakla beraber, yükselti, bakı, eğim, yamaç durumu gibi konum etmenleri, iklim, toprağa ait fiziksel ve kimyasal özellikler ve bitki örtüsü gibi etmenler ölçüt olarak kullanılmaktadır. Özellikle orman ekosistemlerini sınıflandırma işi, oldukça zor, zaman alıcı ve para gerektiren bir iştir. Sınıflandırma işinde ölçüt (değişken) sayısı arttıkça işin yapılabilirliğinde zorluklar da artmaktadır. Bu nedenle, kimi zaman bu etmenlerin yalnızca biri veya birkaçının ölçüt olarak alınmasıyla da klimatik, fizyografik veya vejetasyona dayalı sınıflandırmalar yapıldığı ve son zamanlarda ise bu etmenlerin çok daha ayrıntılı olarak incelenmesine ve karşılıklı etkileşimlerine dayalı biogeoclimatic ve biophysical sınıflandırmaların yapıldığı belirtilmektedir.

Konum etmenleri yönünden benzer alanların iklim özelliklerinin de benzer olabileceği bilinmektedir. Böylesine benzer alanlarda çoğu zaman farklı bitki toplumlarını görebilmek mümkün olduğu gibi aynı alanlar arasında verimlilik yönünden farklılıklar görülebilmektedir. Bu farklılığın nedeni söz konusu alanda bitkilerin büyüme ve gelişebilmeleri için gerekli su ve besin ekonomisi yönünden farklılıkların bulunmasıdır. Yani bu gibi alanlar su ve besin ekonomisi yönünden tek düze değildir.

Bu araştırmada yapılan çalışmalar sonucunda, orman yetişme ortamı birimleri arasındaki farklılıklara en fazla neden olan etmenlerin yükselti, bakı, eğim, yamaç durumu gibi konum etmenleri, sıcaklık ve yağış gibi iklim etmenleri ve anakaya ve bu anakayadan oluşan toprakların taşlılığı, derinliği, organik madde miktarları, toprak reaksiyonu ve bunlara bağlı olarak faydalı su kapasitelerinin olduğu anlaşılmıştır.

Genel iklim değerlendirmeleri ve su bilançosu analizlerinde araştırma alanında su noksanı olduğu görölmüştür. Bu durumun daha net görölebilmesi için hidrolojik kuraklık hesaplanmıştır. Yapılan bu hesaplamalarda bütün yükselti kuşakları itibariyle bulunan indis değerlerinin 15<Im<23 arasında kaldığı görölmüştür. Bulunan bu indis değerlerine göre değişik yükselti kuşaklarında bulunan araştırma alanının sırt düzlüklerinden oluştuğu kabul edilerek “tazece” orman yetişme ortamları olarak değerlendirilmesi yapılmıştır. Oysa, bu alanda kısmen sırt düzlükleri bulunmakla beraber, iki ana bakı (kuzey, güney) öbeğinde ve çeşitli eğimlere sahip yamaç ekosistemleri (üst, orta ve alt yamaç) çoğunluktaadır.

Sırt düzlükleri tazece iken kuzey bakılı dik/sarp eğimli orta ve alt yamaçlar kendi üzerlerine düşen yağışa ek alınan bir miktar sızıntı suyu sayesinde daha olumlu su ekonomisinde bulunabilmektedirler.

Yine bir orman yetişme ortamı birimine su, atmosferden yağış şeklinde ve komşu orman yetişme ortamı birimlerinden sızıntı suyu, taban suyu, kaynak veya derelerden gelmektedir. Bu duruma göre, orman yetişme ortamı birimleri gruplandırıldığında, araştırma alanı örnek alanlarının (konum etmenleri nedeniyle) yalnızca atmosferden gelen yağışı alanlar ve bu yağışa ek olarak bir miktar da komşu yetişme ortamı birimlerinden sızıntı suyu alabilen alanlar olarak iki grupta oldukları görölmüştür.

Öte yandan araştırma alanının bitki örtüsünün özellikle bük yapısının yıllardan beri süregelen, çoğu zaman olumsuz etkilerle bozulduğu görölmüştür. Bu nedenle vejetasyona dayalı bir orman yetişme ortamı birimleri ayırımı mümkün olamamıştır.

Bu araştırmada elde edilen veriler ve yukarıda yapılan açıklamalar yardımıyla, 750-1980 m yükselti arasında bulunan araştırma alanına ait orman yetişme ortamı birimlerinin ayırımı için; mevcut örnek alanlar, dört yükselti – iklim kuşağı, iki bakı grubu, üç yamaç durumu, 16 adet ekolojik toprak dizisi ölçüt olarak ele alınmıştır. Bu ölçütlere göre, araştırma alanında sayılan ölçütler yönünden birbirinden farklılıkları olan 68 adet orman yetişme ortamı birimi bulunmuştur.

Daha sonra diğer ölçütlere göre farklılıkları olmakla beraber, su ekonomisi yönünden benzer özellik taşıyan örnek alanların gruplandırılmasıyla “Kuru (K)”, “Tazece

(Tzc)" ,“Taze (T)", ve "Nemli" " şeklinde 4 adet orman yetişme ortamı grubu oluşturulmuştur. Araştırma alanının dışında 170-750 m'ler arasında kalan alanda [14] tarafından yapılan çalışmadan yararlanılarak bu alan için yarı kurak ve kurak olmak üzere iki farklı yetişme ortamı grubu belirlendi.

Su ekonomisine göre ayırımı yapılan orman yetişme ortamları şu şekilde tanımlanmıştır.

Kuru (K): Yalnızca atmosferden gelen yağışı alabilen her iki yükselti kuşağında, çoğunlukla kuzey bakıda ve st yamaçta nadiren hafif eğimli alt yamaçta hemen her ekolojik toprak dizisine sahip olan orman yetişme ortamı birimleri bu grupta yer almıştır.

Tazece (Tzc): Atmosferden gelen yağışa ilaveten orta ve alt yamaçta bulunma nedeniyle komşu ortamlardan bir miktar sızıntı suyu alabilen, her yükseltide ve kuzey bakıda orta, güney bakıda alt yamaçta bulunan çoğunlukla derin ve pek derin orta taşlı ekolojik toprak dizilerine sahip bulunan orman yetişme ortamı birimleri bu grupta yer almıştır.

Taze (T): Atmosferden gelen yağışa ilaveten alt yamaçlarda bulunma nedeniyle komşu ortamlardan bir miktar sızıntı suyu alabilen kuzey bakılı derin ve pek derin orta taşlı/taşlı ekolojik toprak dizilerine sahip bulunan orman yetişme ortamı birimleri bu grupta yer almıştır.

Nemli(N): Atmosferden gelen yağışa ilaveten alt yamaçlarda bulunma nedeniyle komşu ortamlardan bir miktar sızıntı suyu alabilen kuzey bakıda alt yamaçta bulunan çoğunlukla derin ve pek derin orta taşlı ekolojik toprak dizilerine sahip bulunan orman yetişme ortamı birimleri bu grupta yer almıştır.

5. SONUÇLAR

Bu araştırmanın amacına ulaşması için, hazırlık, arazi, deneysel (laboratuvar) ve değerlendirme aşamalarında yöntemine uygun olarak yapılan çalışmalar sonucu elde edilen bulguların tartışılmasıyla varılan sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

1. Araştırmanın yürütüldüğü alanda Kuzey bakı öbeğinde; Gürgen-Meşe-Sarıçam-Ladin (750-1050 m), Güney bakıda; Gürgen-Meşe-Ladin-Sarıçam (750-1050 m) , Kuzey bakı öbeğinde; Ladin-Sarıçam-Kayın-Gürgen (1050-1350 m), Güney bakı öbeğinde; Gürgen-Meşe-Ladin-Sarıçam (1050-1350 m), Kuzey bakı öbeğinde; Ladin-Kayın-Gök nar (1350-1650 m), Güney bakı öbeğinde; Kayın-Ladin-Gök nar (1350-1650 m), Kuzey bakı öbeğinde, Ladin-Kayın (1650-1980 m), Güney bakı öbeğinde, Kayın-Ladin (1650-1980 m) orman toplumları olmak üzere 4 ayrı yükselti-iklim kuşağı ayırt edilmiştir. Yapılan iklim analizlerine göre; iki yükselti ve yer yer de 3.yükselti iklim kuşaklarında nemli, düşük sıcaklıkta ve yaz mevsiminde su noksanlığı görülen bir iklim hüküm sürmektedir. Kuraklık indis değerleri hesaplanmış ve indis değerleri $15 < İm < 23$ arasında bulunmuştur.
2. Ayırt edilen 4 yükselti-iklim kuşağında (750-1050 m; 1050-1350 m; 1350-1650 m; 1650-1980 m) alt yamaçlardan orta yamaçlara, orta yamaçlardan üst yamaç ve sırtlara doğru çıkıldıkça verimlilik azalmaktadır.
3. Araştırma sahasındaki örnek noktaların % 82'si kuzey bakı öbeğinde, % 18'i ise güney bakı öbeğinde bulunmaktadır. Yani araştırma alanında kuzey bakıların ağırlıkta olduğu anlaşılmıştır.
4. Toprak özellikleri yönünden bakıldığında araştırma alanı, Andezit-Bazalt, Riyodasit ve Granit anakayalarından oluşmuş gevşek, geçirgen, hafif , orta ve kuvvetli asit özellikte, çoğunlukla orta ve çok taşlı, fizyolojik derinlik yönünden ise orta derin, derin ve pek derin topraklardan oluşmaktadır.
5. Araştırma alanında 16 adet ekolojik toprak serisi belirlenmiş, her bir serinin özellikleri açıklanmış ve ekolojik toprak serileri haritası düzenlenmiştir.
6. Ekolojik toprak serilerine giren örnek noktaların verimlilik sınıfları belirlenmiş olup, alanın büyük çoğunluğunda III. Verimlilik sınıfının yaygın olduğu görülmüştür.

7. Yetişme ortamı birimlerinin ayrılmasında en önemli etmenleri; yeryüzü şekli, bakı, eğim, yükselti, anakaya, toprak özellikleri (toprak türü, toprağın fizyolojik derinliği, toprağın taşlılığı v.b) , toprakların faydalanılabilir su kapasitesi şeklinde sıralanabilir.
8. Amenajman planları ana envanterlerden olan yetişme ortamı envanteri yapılamadan planlar yapılmaktadır. Yetişme ortamı birimlerinin belirlenmesi sayesinde yetişme ortamı envanteri de yapılmış olacağından ilgili alanın hangi amaca yönelik olarak sağlıklı bir şekilde planlanacağı ortaya konulmuş olacaktır.
9. Bu araştırmada 68 adet orman yetişme ortamı birimi ayırt edilmiş, bunların su ekonomilerine göre gruplandırılmasıyla kuru, tazece, taze, nemli, yarı kurak ve kurak olmak üzere 6 adet orman yetişme ortamı özelliği belirlenmiştir.

Sonuç olarak, araştırma alanında orman ağaçlarının büyüme ve gelişmelerini sürdürebilmelerine etki eden, farklı özelliklere sahip orman yetişme ortamları bulunmaktadır. Bu alanda, taze orman yetişme ortamı en yaygın olarak bulunmaktadır.

6. ÖNERİLER

Bu araştırmada elde edilen sonuçların ışığı altında yapılabilecek öneriler aşağıda özetlenmiştir.

1. Bu çalışmada bir kez daha anlaşılmıştır ki; orman yetişme ortamı birimi ayırımı ve haritalanması çalışmalarında sistematik örnekleme zor ve zaman alıcıdır. Bunun yerine yeni teknolojik olanaklarla geliştirilen konumsal araç (GPS) cihazları kullanılarak arazide arazi yüzü şekline göre etüdü yapılan örnek alanlara ait koordinatlar belirlenmeli ve belirlenen bu koordinatlar yardımı ile arazide elde edilen veriler haritalara aktarılmalıdır
2. Orman yetişme ortamı birimlerinin ayrılıp haritalanabilmesi için; sırasıyla dıştan içe doğru bölgesel ve yöresel sınıflamalar yapıldıktan sonra çalışma alanının yükselti-iklim kuşakları açısından değerlendirmesi yapılmalıdır. Yetişme ortamı birimlerinin sınıflaması, bu sınıflama ve değerlendirmelere dayandırılmalıdır. Ekolojik özelliklerin yöreselliği nedeniyle, orman yetişme ortamı birimlerinin ayırımına etki eden etmen veya etmenlerin neler olacağı baştan bilinmemektedir. Bu yüzden çalışma alanına ait fizyografik, edafik, iklimik ve biyotik etmenlerle ilgili bilgilerin değerlendirilmesi ile orman yetişme ortamı birimlerinin ayırımında, ayırımı en fazla etkili olan etmen veya etmen grupları ortaya çıkarılmalı ve bunlar ayırım ölçütü olarak alınmalıdır
3. Orman yetişme ortamı birimlerinin sınıflandırılması yapılırken, her birimde yapılacak olan ormancılık uygulamaları için harcanacak olan emek, zaman ve paranın dikkate alınması gerekir. Bu bakımdan, arazileri çok küçük birimlere ayırarak parça başına düşen toplam masrafları artırma yerine, aslında aralarında pek fark bulunmayan yetişme ortamlarını tek birim altında toplamak, toplam masrafları en aza indirebilecek bir yöntem olarak tercih edilmelidir. Sonuç olarak, yetişme ortamlarını az sayıda birime ayırmanın ve ormancılık uygulamalarına verim gücü yüksek olan yerlerden başlamak gerekir.
4. Bu çalışmaların ilk kez yapılması sırasında kombine yöntemin kullanılması gereklidir. Ancak, bundan sonra yapılacak kontrol ve denetimlerde, uzaktan

algılama biliminin sağladığı olanaklardan yararlanılmalıdır.

5. Yapılan sınıflandırmalar hasılat bilgileri ile denetlenmeli ve gerekirse düzeltme yapılmalıdır.
6. Orman amenajman birimleri gibi birimler kurulmalıdır. Bu birimlerde jeolog, haritacı, ekolog, bitki sosyoloğu, amenajmancı ve gerekiyorsa silvikültürcü bulunmalıdır.
7. Bütün bu çalışmalar, zaman alıcı yoğun emek ve masraf gerektirmekte olup, işin ekonomik şekilde ve kısa zamanda yapılması için gereken planlama ve denetimi sağlanmalıdır.



7. KAYNAKLAR

1. Gülen, İ., Bayraktaroğlu, H., Ekonomi Ders Kitabı, İ.Ü. Yayın No:2320, Orman Fakültesi Yayın No:225, İstanbul, 1978
2. Yahyaoğlu, Z., Ağaçlandırma Tekniği, K.T.Ü. Orman Fakültesi Ders Teksirleri Serisi, Seri No:21, Trabzon, 1978.
3. Kantarcı, M.D., Türkiye'de Arazi Yetenek Sınıfları ile Arazi Kullanımının Bölgesel Durumu, İ.Ü. Orman Fak. Yayınları, İ.Ü. Yayın No:3153, Orman Fak. Yayın No:350, İstanbul, 1983.
4. OGM, Orman Amenajman Planlarının Düzenlenmesi, Uygulanması, Denetlenmesi ve Yenilenmesi Hakkında Yönetmelik, T.C. Tarım ve Orman Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı, Ankara, 1991.
5. Seçkin, B. ve Kahveci, O., Ülkemiz Ormancılığında Silvikültürel Uygulamaların Gelişimi Sorunları ve Çözüm Önerileri. Kasım 1993, Ankara, 1. Ormancılık Şurası Tebliğler ve Ön Çalışma Grubu Raporları Cilt III, 296-304.
6. Kantarcı, M.D., Belgrad Ormanı Toprak Tipleri ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Haritalanması Esasları Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Yayın No:2636, Orman Fak. Yayın No: 275, İstanbul, 1980.
7. Çepel, N., 1966. Orman Yetiştirme Tanıtımının Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Ortamı Haritacılığı, Kutulmuş Matbaası , İstanbul.
8. Altun, L., Maçka (Trabzon) Orman İşletmesi Ormanüstü Serisinde Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Ayrılması ve Haritalanması Üzerine Araştırmalar, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon, 1995.
9. Kalay, H.Z., Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Mıntıkasındaki Saf Doğu Ladini (Dorukağaç) (*Picea orientalis* (L.) Link.) Büklerinin Gelişimi ile Bazı Toprak Özelliklerinin Genel Olarak Araştırılması Doçentlik Tezi, Trabzon, 1989.
- 10- Kantarcı, M.D., Akdeniz Bölgesinde Doğal Ağaç ve Çalı Türlerinin Yayılışı ile Bölgesel Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler, İ.Ü. Orman Fak. Yayınları, İ.Ü. Yay. No:3054, Orman Fak. Yay. No:330, İstanbul, 1982.
- 11- Kalay, H.Z., Rize Massifi'nde Bazı Toprak Özelliklerinin Yükselti Basamaklarına Göre Araştırılması, K.T.Ü. Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, Trabzon, 1979.

- 12- İrmak, A., Kurter, A. ve Kantarcı, M.D., Trakya'nın Orman Yetiştirme Bölgelerinin Sınıflandırılması, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 276, İstanbul, 1980.
- 13- Çepel, N., Dündar, M., ve Günel, A., Türkiye'nin Önemli Yetiştirme Bölgelerinde Saf Sarıçam Ormanlarının Gelişimi ile Bazı Edafik ve Fizyografik Etkenler Arasındaki İlişkiler, TÜBİTAK Proje No: TOAG 154, Ankara, 1977.
- 14- Güner, S., Artvin-Genya Dağı'ndaki Orman Toplulukları ve Silvikültür Özellikleri, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Trabzon, 2000.
- 15- Louw, H., Scholes, M., Forest Site Classification and Evaluation ; A South African perspective, Forest Ecology and Management, 171, 2, 153-168, 2002
16. Turner, J., Holmes G. I., Site Classification of Pinus radiata Plantations in the Lithgow District, New South Wales, Australia, Forest Ecology and Management, 12, 53-63, 1985.
17. Anonim, Artvin Meteoroloji İstasyonu İklim Değerleri (1980-2001).
18. Çepel, N., Orman Ekolojisi, İ.Ü. Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3118, Orman Fak. Yayın No:399, İstanbul, 1984.
19. Çepel, N., Orman Yetiştirme Muhiti Tanıtımın Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Muhiti Harıtaçılığı, Kutulmuş Maatbası, İstanbul, 1966.
20. Erinç, S., Klimatoloji ve Metotları, İ.Ü. Yayın No : 3278, Deniz Bil. Ve Coğrafya Enstitüsü Yayın No : 399, İstanbul, 1984.
21. Kantarcı, M.D., Belgrad Ormanında Toprak ve Orman Yetiştirme Muhiti Birimlerinin Harıtaçılması Esasları Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri : A, Cilt : XXII, Sayı : 1, İstanbul, 1972.
22. Anonim, Cu-Pb-Zn Aramaları Artvin Projesi MTA, Trabzon, 1990.
23. Anşin, R., Trabzon-Meryemana Araştırma Ormanı Florası ve Saf Ladin Meşcerelerinde Floristik Analizler, Doktora Tezi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1976.
24. Kalay, H.Z., Yetiştirme Ortamı Tanıtımı ve Ölçümü, Lisansüstü Ders Notu, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Trabzon, 1991
25. İrmak, A., Orman Ekolojisi, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No : 149, İstanbul, 1970.
26. Kantarcı, M.D., Toprak İlimi, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No : 462, İstanbul, 2000.

27. Karaöz, M.Ö., Toprakların Su Ekonomisine İlişkin Bazı Fiziksel Özelliklerinin Laboratuvarında Belirlenmesi Yöntemleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt : 39, Sayı : 2, İstanbul, 1989.
28. Öztan, Y., Doğu Karadeniz ve Doğu Karadeniz Ardı Bölümlerinde (Değirmendere ve Harşit Çayı Yağış Havzaları) Arazi Sınıflaması İle İlgili Bazı Özelliklerin Saptanması ve Karşılaştırılması, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Trabzon, 1974.
29. Karaöz, Ö., Toprakların Bazı Kimyasal Özelliklerinin (Ph, Karbonat, Tuzluluk, Organik Madde, Total Azot, Yararlanılabilir Fosfor) Analiz Yöntemleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt : 39, Sayı 3, İstanbul, 1989.
30. Çepel, N., Toprak Fiziği, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No : 374, İstanbul, 1985.
31. Gülçür, F., Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Metodları, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No : 201, İstanbul, 1974.
32. Çelikel, H., ve Saltoğlu, S., Toprakların Fiziksel Analiz Yöntemleri, Orman Toprak Laboratuvarlarının Kuruluş Esasları ve Laboratuvar Teknikleri Seminer Notu, Eskişehir, 1994, 63-73.
33. Tüzüner, A., Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı, Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı-Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 1990.
34. Çepel, N., Yetiştirme Muhiti Haritacılığı ve Orman Yetiştirme Muhiti Haritalarının Yapılmasına Ait Genel Esaslar, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt : XIII, Sayı : 2, İstanbul, 1963, 104-114.
35. Kantarcı, M.D., Toprakların Genetik ve Ekolojik Yönlerden Sınıflandırılması, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt : XXII, Sayı : 2, İstanbul, 1972.
36. Zech, W., ve Çepel, N., G. Anadolu'daki Bazı *P. brutia* Meşcerelerinin Gelişimi İle Toprak Ve Reliyef Özellikleri Arasındaki İlişkiler, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No : 191, İstanbul, 1982.
37. Akalp, T., Türkiye'de Doğu Ladini (*Picea orientalis Lk. Carr.*) Ormanlarında Hasılat Araştırmaları, Doktora Tezi, İ.Ü. Orman Fakültesi, İstanbul, 1978.
38. Carus, S., Aynı Yaşlı Doğu Kayını (*Fagus orientalis Lipsky*) Ormanlarında Artım ve Büyüme, Doktora Tezi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 1998.
39. Daşdemir, İ., Türkiye'deki Doğu Ladini (*Picea orientalis Lk. Carr.*) Ormanlarında Yetiştirme Ortamları Faktörleri-Verimlilik İlişkisi Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Muhtelif Yayınlar No : 64, Ankara, 1992.

40. Eruz, E., Balıkesir Orman Başmüdürlüğü Saf Karaçam Meşcerelerinin Boy Gelişimi İle Bazı Edafik ve Fizyografik Özellikler Arasındaki İlişkiler, İ.Ü. Yayınları, Yayın No : 3264, Orman Fakültesi Yayın No : 318, İstanbul, 1984.
41. Kantarcı, M.D., Aladağ Kütlesinin (Bolu) Kuzey Aklamındaki Uludağ Göknarı Ormanlarındaki Yükselti-İklim Kuşaklarına Göre Bazı Ölü Örtü ve Toprak Özelliklerinin Analitik Olarak Araştırılması, İ.Ü. Yayınları Yayın No : 2634, Orman Fakültesi Yayın No : 274, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul, 1979.
42. Güner, S., Braun Blanquet Yöntemi İle Orman Toplumlarının Ayrılması, I. Ulusal Ormancılık Kongresi, 19-20 Mart 2001, Türkiye Ormancılar Derneği-Orman Bakanlığı-TÜBİTAK, Ankara, 18-29.
43. Atasoy, H., Tekin, E., ve Küçük, M., Meryemana Araştırma Ormanının Toprak Özellikleri ve Haritaları, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten Seri No : 154, Çağ Matbaası, Ankara, 1985.
44. Kantarcı, M.D., Doğu Karadeniz Bölümünde Bölgesel Ekolojik Birimler, I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Bildiriler Kitabı, Cilt : 3, 23-25 Ekim, Trabzon, 1995.
45. Irmak, A., Toprak İlmî İst. Ü. Yayınları Yay. No : 1746, Orm. Fak. Yay. No : 184, Taş Matbaası, İstanbul, 1972.
46. Kantarcı, M.D., Toprak İlmî İst. Üni. Yayınları Yay. No : 3444, Orm. Fak. Yay. No : 387, İstanbul, 1987.
47. Çepel, N., Toprak-Su-Bitki İlişkileri İst. Üni. Yayınları Yay. No : 3794, Fen Bilimleri Enstitüsü Yay. No : 5, İstanbul, 1993.
48. Braun-Blanquet, J., Plant Sociology (Translated by Fuller, G.D., ve Conard, H.S.), Newyork, 1972.
49. Terzioğlu, S., Uzungöl (Trabzon-Çaykara) ve Çevresinin Flora Vevejetasyonu, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon, 1998.
50. Karaer, F., ve Ark. Karadeniz Bölgesi *Pinus pinea* L. Ormanlarının Floristik ve Fitososyolojik Yapısı, XIV. Ulusal Biyoloji Kongresi, 7-10 Eylül 1998, S : 223-237, Samsun.
51. Akman, Y., Türkiye Orman Vejetasyonu, Ank. Üni. Fen Fak. Yayını, Ankara, 1995.
52. Mueller-Dombois, D., Ellenberg, H., Aims and Methods of Vegetation Ecology, Tohn Wiley of Sons, New York, 1974.
53. Saatçioğlu, F., Silvikültür I, Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No : 222, İstanbul, 1976.

8. EKLER

Ek Çizelge 1. Orman yetiştirme ortamı birimlerinin ayrılmasında kullanılan özellikler

Sıra No	Örnek Nokta No	ETS No	Yükselti Kuşağı	Bakı	Yeryüzü Şekli			Yeryüzü Şekli	Orman Yetiştirme Ortamı Birimi				OYO Birimi	OYOB No
					Sırt-ÜY	OY	AY		K	Tzc	Tz	N		
1	7	I	2	K	+			1		+			2	1
2	82	I	4	K	+			1		+			2	2
3	93	I	3	K		+		2			+		3	3
4	94	I	4	K	+			1		+			2	2
5	95	I	4	K	+			1		+			2	2
6	99	I	3	K		+		2			+		3	3
7	100	I	4	K	+			1		+			2	2
8	101	I	4	K	+			1		+			2	2
9	104	I	4	K		+		2			+		3	4
10	105	I	4	K		+		2			+		3	4
11	110	I	4	K	+			1		+			2	2
12	46	II	3	K		+		2			+		3	5
13	61	II	2	G		+		2		+			2	6
14	65	II	3	K	+			1		+			2	7
15	66	II	3	K	+			1		+			2	7
16	10	III	2	K		+		2			+		3	8
17	29	III	2	K			+	3				+	4	9
18	32	III	3	G	+			1	+				1	10
19	60	III	2	K		+		2			+		3	8
20	67	III	3	K		+		2			+		3	11
21	86	III	3	K		+		2			+		3	11
22	5	IV	1	K		+		2			+		3	12
23	15	IV	2	G		+		2		+			2	13
24	27	IV	3	K		+		2			+		3	14
25	47	IV	3	K		+		2			+		3	14
26	56	IV	3	K		+		2			+		3	14
27	63	IV	3	G		+		2		+			2	15
28	72	IV	2	G		+		2		+			2	13
29	73	IV	4	K	+			1		+			2	16
30	74	IV	4	K	+			1		+			2	16
31	76	IV	3	K		+		2			+		3	14
32	80	IV	3	K		+		2			+		3	14
33	81	IV	4	K	+			1		+			2	16
34	87	IV	3	K		+		2			+		3	14
35	92	IV	3	K		+		2			+		3	14
36	98	IV	3	K		+		2			+		3	14
37	107	IV	4	K	+			1		+			2	16
38	108	IV	4	K	+			1		+			2	16
39	109	IV	4	K	+			1		+			2	16
40	44	V	2	G		+		2		+			2	17
41	49	V	3	G		+		2		+			2	18

Ek Çizelge 1'in devamı

Sıra No	Örnek Nokta No	ETS No	Yükselti Kuşağı	Bakı	Yeryüzü Şekli			Yeryüzü Şekli	Orman Yetiştirme Ortamı Birimi				OYO Birimi	OYOB No
					Sırt-ÜY	OY	AY		K	Tzc	Tz	N		
42	68	V	3	K		+		2			+		3	19
43	43	VI	2	G			+	3			+		3	20
44	52	VI	2	K			+	3				+	4	21
45	70	VI	2	K		+		2			+		3	22
46	71	VI	1	K		+		2			+		3	23
47	51	VII	3	K		+		2			+		3	24
48	55	VII	3	K		+		2			+		3	24
49	69	VII	3	K		+		2			+		3	24
50	77	VII	3	G		+		2		+			2	25
51	78	VII	2	K		+		2			+		3	26
52	83	VII	4	K	+			1		+			2	27
53	84	VII	3	K		+		2			+		3	24
54	85	VII	3	K		+		2			+		3	24
55	88	VII	4	K	+			1		+			2	27
56	96	VII	4	K	+			1		+			2	27
57	103	VII	4	K	+			1		+			2	27
58	37	VIII	2	K		+		2			+		3	28
59	38	VIII	1	K			+	3				+	4	29
60	48	VIII	1	K		+		2			+		3	30
61	58	VIII	2	K		+		2			+		3	28
62	59	VIII	2	K	+			1		+			2	31
63	24	IX	2	K			+	3				+	4	32
64	34	IX	2	K		+		2			+		3	33
65	39	IX	2	K		+		2			+		3	33
66	45	IX	2	G		+		2		+			2	34
67	47	IX	2	K		+		2			+		3	33
68	6	X	2	K		+		2			+		3	35
69	13	X	3	G		+		2		+			2	36
70	16	X	3	K	+			1		+			2	37
71	22	X	3	K		+		2			+		3	38
72	26	X	3	K		+		2			+		3	38
73	28	X	3	K		+		2			+		3	38
74	111	X	4	K	+			1		+			2	39
75	112	X	4	K	+			1		+			2	39
76	8	XI	2	G		+		2		+			2	40
77	19	XI	1	K		+		2			+		3	41
78	25	XI	3	K		+		2			+		3	42
79	33	XI	3	K		+		2			+		3	42
80	35	XI	3	K		+		2			+		3	42
81	4	XII	1	K		+		2			+		3	43
82	9	XII	2	K		+		2			+		3	44
83	11	XII	1	K		+		2			+		3	43
84	12	XII	1	K		+		2			+		3	43
85	14	XII	3	G		+		2		+			2	45
86	17	XII	3	K		+		2			+		3	46
87	18	XII	2	G		+		2		+			2	47

Ek Çizelge 1'in devamı

Sıra No	Örnek Nokta No	ETS No	Yükselti Kuşağı	Bakı	Yeryüzü Şekli			Yeryüzü Şekli	Orman Yetiştirme Ortamı Birimi				OYO Birimi	OYOB No
					Sırt- ÜY	OY	AY		K(1)	Tzc(2)	Tz(3)	N(4)		
88	20	XII	4	K	+			1		+			2	48
89	21	XII	3	K		+		2			+		3	46
90	23	XII	2	K		+		2			+		3	44
91	30	XII	4	K		+		2			+		3	49
92	31	XII	3	G	+			1	+				1	50
93	54	XII	3	K		+		2			+		3	46
94	3	XIII	2	K		+		2			+		3	51
95	36	XIII	2	G		+		2		+			2	52
96	40	XIII	4	G	+			1	+				1	53
97	1	XIV	1	K		+		2			+		3	54
98	2	XIV	1	K		+		2			+		3	54
99	41	XIV	2	K		+		2			+		3	55
100	42	XIV	2	K		+		2			+		3	55
101	50	XIV	2	G			+	3			+		3	56
102	102	XIV	4	K	+			1		+			2	57
103	53	XV	2	G		+		2		+			2	58
104	62	XV	2	G			+	3			+		3	59
105	64	XV	3	K		+		2			+		3	60
106	97	XV	3	K		+		2			+		3	60
107	75	XVI	4	K	+			1		+			2	61
108	79	XVI	2	K		+		2			+		3	62
109	89	XVI	3	K		+		2			+		3	63
110	90	XVI	3	K		+		2			+		3	63
111	91	XVI	3	K		+		2			+		3	63
112	106	XVI	4	K		+		2			+		3	64

Ek Çizelge 2. Ekolojik toprak dizilerine özgül su dengesi değerleri (900 m).

İklim elemanları	A Y L A R												Vejetasyon devresi		YILLIK	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	İçi	Dışı		
Ort. Sıcaklık	°C	-0.1	1.1	4.7	9.8	14.8	19.1	22.0	21.9	17.4	12.8	7.5	2.8			11.1
Ort.Max.Sıcaklık	°C	4.5	5.9	10.4	16.5	19.7	22.3	23.9	24.1	22.1	17.9	11.2	6.2			15.4
PET	mm	-	2.0	15.7	43.3	81.8	113.2	136.0	126.8	83.0	51.9	23.0	6.4	592.6	90.4	683.0
Yağış	mm	122.0	88.0	66.0	67.0	70.0	58.0	43.0	41.0	43.0	68.0	90.0	101.0	323.0	534.0	857.0
Günlük PET	mm	-	0.1	0.5	1.4	2.6	3.8	4.4	4.1	2.8	1.7	0.8	0.2			1.9

Ek Çizelge 3. I Nolu ekolojik toprak dizisine (Pek derin, orta taşlı, andezit-bazalt, kumlu killi balçıklı topraklar) özgül su dengesi değerleri (900 m. FSK : 89.4 mm)

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-11.8	-55.2	-22.5	-	-	16.1	67.0	6.3			
Depo FSK	mm															
GET	mm	-	2.0	15.7	43.3	81.8	113.2	65.5	41.0	43.0	51.9	23.0	6.4	396.3	90.4	486.7
Su Noksanı	mm	122.0	86.0	50.3	23.7	-	-	-	-	-	-	-	88.3	0.0	370.3	370.3
Su Fazlası	mm	105.2	104.0	68.1	37.0	11.9	-	-	-	-	-	-	44.2	11.9	358.5	370.3
Kurak gün Sayısı								16	21	15						56
Kuraklık indisi İn=12*GET/Tom						49.8	60.9	32.9	20.4	23.3	34.8					18.5

Ek Çizelge 4. II Nolu ekolojik toprak dizisine (orta derin, çok taşlı, andezit- bazalt, kumlu killi balçıklı toprakları) özgü su dengesi değerleri
(900 m. FSK : 34.43mm)

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.1	18.3	-			
Depo FSK	mm																
GET	mm	-	2.0	15.7	43.3	81.8	80.7	43.0	41.0	43.0	43.0	51.9	23.0	6.4	341.3	90.4	431.7
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	32.5	93.0	85.8	40.0	-	-	-	-	251.3	0.0	251.3
Su Fazlası	mm	122.0	86.0	50.3	23.7	-	-	-	-	-	-	-	48.7	94.6	-	425.3	425.3
Kurak gün Sayısı							9	21	21	21	15						65
Kuraklık indisi İn=12*GET/Tom						49.8	43.4	21.6	20.4	23.3	34.8						16.1

Ek Çizelge 5. III Nolu ekolojik toprak dizisine (derin, çok taşlı, andezit- bazalt, kumlu killi balçıklı toprakları) özgü su dengesi değerleri
(900 m. FSK : 64.74 mm)

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.1	64.7	64.7			
Depo FSK	mm																
GET	mm	-	2.0	15.7	43.3	81.8	11.0	43.0	41.0	43.0	43.0	51.9	23.0	6.4	371.6	90.4	462.0
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	2.2	93.0	85.8	40.0	-	-	-	-	221.0	0.0	221.0
Su Fazlası	mm	122.0	86.0	50.3	23.7	-	-	-	-	-	-	-	18.4	94.6		395.0	395.0
Kurak gün Sayısı							1	21	21	15							57
Kuraklık indisi İn=12*GET/Tom						49.8	59.7	21.6	20.4	23.3	34.8						17.5

Ek Çizelge 10. XII Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, çok taşlı, andezit-bazalt, killi balçıklı toprakları) özgü su dengesi değerleri
(900 m. FSK : 78.10)

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-11,8	-55,2	-11,2	-	-	-	16,1	62,0	-	-	-	-
Depo FSK	mm	78,1	78,1	78,1	78,1	66,3	11,2	-	-	-	-	16,1	78,1	78,1	78,1	78,1	78,1
GET	mm	-	2,0	15,7	43,3	81,8	113,2	54,2	41,0	43,0	43,0	51,9	23,0	6,4	385,0	90,4	475,4
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	-	81,8	85,8	40,0	-	-	-	-	207,6	0,0	207,6
Su Fazlası	mm	122,0	86,0	50,3	23,7	-	-	-	-	-	-	-	5,0	94,6	-	381,6	381,6
Kurak gün Sayısı								19	21	15							55
Kuraklık indisi In=12*GET/Tom						49,8	60,9	27,2	20,4	23,3	34,8						18,0

Ek Çizelge 11. XIV Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, çok taşlı, riyodasit, killi balçıklı toprakları) özgü su dengesi değerleri
(900 m. FSK : 73.93 mm)

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-11,8	-55,2	-7,0	-	-	-	16,1	57,8	-	-	-	-
Depo FSK	mm	73,9	73,9	73,9	73,9	62,2	7,0	-	-	-	-	16,1	73,9	73,9	73,9	73,9	73,9
GET	mm	-	2,0	15,7	43,3	81,8	113,2	50,0	41,0	43,0	43,0	51,9	23,0	6,4	380,8	90,4	471,2
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	-	86,0	85,8	40,0	-	-	-	-	211,8	0,0	211,8
Su Fazlası	mm	122,0	86,0	50,3	23,7	-	-	-	-	-	-	-	9,2	94,6	-	385,8	385,8
Kurak gün Sayısı								20	21	15							56
Kuraklık indisi In=12*GET/Tom						49,8	60,9	25,1	20,4	23,3	34,8						17,9

Ek Çizelge 12. Ekolojik toprak dizilerine özgül su dengesi değerleri (1200 m).

İklim elemanları	A Y L A R												Vejetasyon devresi		YILLIK	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	İçi	Dışı		
Ort. Sıcaklık	°C	-3.2	-1.7	2.4	7.7	12.5	17.5	20.0	19.9	15.5	10.7	5.2	0.1			8.9
Ort.Max.Sıcaklık	°C	3.0	4.4	8.9	15.0	18.2	20.8	22.4	22.6	20.6	16.4	9.7	4.7			13.9
PET	mm	0.0	0.0	9.6	38.0	73.8	107.6	125.8	116.9	77.2	47.1	18.2	0.3	548.5	66.1	614.6
Yağış	mm	135.0	100.0	79.0	79.0	82.0	70.0	56.0	53.0	55.0	80.0	103.0	113.0	396.0	609.0	1005.0
Günlük PET	mm	0.0	0.0	0.3	1.3	2.4	3.6	4.1	3.8	2.6	1.5	0.6	0.0			1.7

Ek Çizelge 13. I Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, orta taşlı, andezit-bazalt, kumlu killi balçık toprakları özgül su dengesi değerleri (1200 m. FSK : 89.40)

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-	-37.6	-51.8	-	-	-	32.9	56.5	-		
Depo FSK	mm	89.4	89.4	89.4	89.4	879.4	51.8	-	-	-	32.9	89.4	89.4			89.4
GET	mm	-	-	9.6	38.0	73.8	107.6	107.8	53.0	55.0	47.1	18.2	0.3	444.4	66.1	510.5
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	-	18.0	63.9	22.2	-	-	-	104.1	0.0	104.1
Su Fazlası	mm	135.0	100.0	69.4	41.0	8.2	-	-	-	-	-	28.3	112.7	8.2	486.4	494.5
Kurak gün Sayısı								4	17	9						30
Kuraklık indisi İn=12*GET/Tom						48.7	62.1	57.8	28.1	32.0	34.5					21.9

Ek Çizelge 14. III Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, çok taşlı, andezit-bazalt, kumlu killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri
(1200 m. FSK : 64.74 mm)

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-37.6	-27.2	-	-	-	32.9	31.9	-	-	-
Depo FSK	mm	64.7	64.7	64.7	64.7	27.2	-	-	-	-	32.9	64.7	64.7	-	64.7
GET	mm	-	-	9.6	38.0	73.8	83.2	53.0	55.0	47.1	18.2	0.3	419.7	66.1	485.8
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	42.7	63.9	22.2	-	-	-	128.8	0.0	128.8
Su Fazlası	mm	135.0	100.0	69.4	41.0	8.2	-	-	-	-	53.0	112.7	8.2	511.0	519.2
Kurak gün Sayısı							11	17	9						37
Kuraklık indisi In=12*GET/Tom						48.7	62.1	28.1	32.0	34.5					20.8

Ek Çizelge 15. IV Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, çok taşlı, andezit-bazalt, kumlu killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri
(1200 m. FSK : 62.93 mm)

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-37.6	-25.4	-	-	-	32.9	30.1	-	-	-
Depo FSK	mm	62.9	62.9	62.9	62.9	25.4	-	-	-	-	32.9	62.9	62.9	-	62.9
GET	mm	-	-	9.6	38.0	73.8	81.4	53.0	55.0	47.1	18.2	0.3	417.9	66.1	484.0
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	44.5	63.9	22.2	-	-	-	130.6	0.0	130.6
Su Fazlası	mm	135.0	100.0	69.4	41.0	8.2	-	-	-	-	54.8	112.7	8.2	512.9	521.0
Kurak gün Sayısı								11	17	9					37
Kuraklık indisi In=12*GET/Tom						48.7	62.1	28.1	32.0	34.5					20.8

Ek Çizelge 16. V Nolu ekolojik toprak dizisine (orta derin, çok taşlı, riyodasit, kumlu killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri
(1200 m. FSK : 59.7 mm)

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-37.6	-22.1	-	-	32.9	26.8	-		
Depo FSK	mm	59.7	59.7	59.7	59.7	22.1	-	-	-	32.9	59.7	59.7		59.7
GET	mm	-	-	9.6	38.0	107.6	78.1	53.0	55.0	47.1	18.2	0.3	414.7	480.8
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	47.7	63.9	22.2	-	-	-	133.8	133.8
Su Fazlası	mm	135.0	100.0	69.4	41.0	8.2	-	-	-	-	58.0	112.7	8.2	524.2
Kurak gün Sayısı							12	17	9					38
Kuraklık indisi İnr=12*GET/İom						48.7	62.1	41.9	28.1	32.0	34.5			20.6

Ek Çizelge 17. VI Nolu ekolojik toprak dizisine (derin, çok taşlı, riyodasit, kumlu killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri
(1200 m. FSK : 71.7 mm)

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-37.6	-34.1	-	-	32.9	38.8	-		
Depo FSK	mm	71.7	71.7	71.7	71.7	34.1	-	-	-	32.9	71.7	71.7		71.7
GET	mm	-	-	9.6	38.0	107.6	90.1	53.0	55.0	47.1	18.2	0.3	426.7	492.8
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	35.7	63.9	22.2	-	-	-	121.8	121.8
Su Fazlası	mm	135.0	100.0	69.4	41.0	8.2	-	-	-	-	46.0	112.7	8.2	512.2
Kurak gün Sayısı							9	17	9					35
Kuraklık indisi İnr=12*GET/İom						48.7	62.1	48.3	28.1	32.0	34.5			21.1

Ek Çizelge 22. XII Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, çok taşlı, andezit-bazalt, killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri
(1200 m. FSK : 78.10 mm)

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-37.6	-40.5	-	-	32.9	45.2	-		
Depo FSK	mm	78.1	78.1	78.1	78.1	40.5	-	-	-	32.9	78.1	78.1		78.1
GET	mm	-	-	9.6	38.0	107.6	96.5	53.0	55.0	47.1	18.2	0.3	433.1	66.1
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	29.3	63.9	22.2	-	-	-	115.4	0.0
Su Fazlası	mm	135.0	100.0	69.4	41.0	8.2	-	-	-	-	39.6	112.7	8.2	497.7
Kurak gün Sayısı							7	17	9					33
Kuraklık indisi In=12*GET/Tom						48.7	62.1	51.7	28.1	32.0	34.5			21.4

Ek Çizelge 23. XIII Nolu ekolojik toprak dizisine (derin, çok taşlı, riyodasit, killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri
(1200 m. FSK : 41.46 mm)

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-37.6	-3.9	-	-	32.9	8.6	-		
Depo FSK	mm	41.5	41.5	41.5	41.5	3.9	-	-	-	32.9	41.5	41.5		41.5
GET	mm	-	-	9.6	38.0	107.6	59.9	53.0	55.0	47.1	18.2	0.3	396.5	66.1
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	65.9	63.9	22.2	-	-	-	152.0	0.0
Su Fazlası	mm	135.0	100.0	69.4	41.0	8.2	-	-	-	-	76.2	112.7	8.2	534.3
Kurak gün Sayısı							16	17	9					42
Kuraklık indisi In=12*GET/Tom						48.7	62.1	32.1	28.1	32.0	34.5			19.8

Ek Çizelge 28. I Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, orta taşlı, andezit-bazalt, kumlu killi balçık toprakları) özgül su dengesi değerleri
(1500 m. FSK : 89.40 mm)

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-19.6	-49.2	-20.6	-	50.8	38.6	-	-	-
Depo FSK	mm	89.4	89.4	89.4	89.4	69.8	20.6	-	-	50.8	89.4	89.4	89.4	89.4
GET	mm	-	-	0.3	31.5	102.6	117.2	86.6	68.0	42.2	12.8	-	440.9	86.8
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	-	21.5	3.7	-	-	-	5.1	0.0
Su Fazlası	mm	147.0	113.0	90.7	60.5	28.5	-	-	-	-	63.6	126.0	28.5	600.8
Kurak gün Sayısı								6	2					8
Kuraklık indisi İn=12*GET/Tom						47.8	63.8	67.3	49.2	47.7				22.6

Ek Çizelge 29. II Nolu ekolojik toprak dizisine (orta derin, çok taşlı, andezit-bazalt, kumlu killi balçık toprakları) özgül su dengesi değerleri
(1500 m. FSK : 34.43 mm)

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-19.6	-14.9	-	-	34.4	-	-	-	-
Depo FSK	mm	34.4	34.4	34.4	34.4	14.9	-	-	-	34.4	34.4	34.4	34.4	34.4
GET	mm	-	-	0.3	31.5	102.6	82.9	66.0	68.0	42.2	12.8	-	386.0	86.8
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	34.4	42.0	3.7	-	-	-	80.1	0.0
Su Fazlası	mm	147.0	113.0	90.7	60.5	28.5	-	-	-	16.3	102.2	126.0	28.5	655.8
Kurak gün Sayısı							9	12	2					23
Kuraklık indisi İn=12*GET/Tom						47.8	63.8	47.6	37.5	42.7				20.0

Ek Çizelge 30. III Nolu ekolojik toprak dizisine (derin, çok taşlı, andezit-bazalt, kumlu killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri
(1500 m. FSK : 64.74 mm)

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-19.6	-45.2	-	-	-	50.8	14.0	-	-	-
Depo FSK	mm	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	45.2	-	-	-	50.8	64.7	64.7	-	64.7
GET	mm	-	-	0.3	31.5	66.5	113.2	66.0	68.0	68.0	42.2	12.8	-	416.3	86.8
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	4.1	42.0	3.7	-	-	-	-	49.8	0.0
Su Fazlası	mm	147.0	113.0	90.7	60.5	28.5	-	-	-	-	-	88.3	126.0	28.5	625.5
Kurak gün Sayısı							1	12	2						15
Kuraklık indisi İn=12*GET/Tom						47.8	63.8	65.0	37.5	42.7					21.4

Ek Çizelge 31. IV Nolu ekolojik toprak dizisine (pek derin, çok taşlı, andezit-bazalt, kumlu killi balçık toprakları) özgü su dengesi değerleri
(1500 m. FSK : 62.93 mm)

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-19.6	-43.4	-	-	-	7.8	12.2	-	-	-
Depo FSK	mm	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	43.4	-	-	-	50.8	62.9	62.9	-	62.9
GET	mm	-	-	0.3	31.5	66.5	111.4	66.0	68.0	68.0	42.2	12.8	-	414.5	86.8
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	5.9	42.0	3.7	-	-	-	-	51.6	0.0
Su Fazlası	mm	147.0	113.0	90.7	60.5	28.5	-	-	-	-	-	90.1	126.0	28.5	627.3
Kurak gün Sayısı							2	12	2						16
Kuraklık indisi İn=12*GET/Tom						47.8	63.8	63.9	37.5	42.7					21.3

Ek Çizelge 49. I Nolu ekolojik toprak dizisinin özelliklerini gösterir tablo

Kesit No	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		Org. Madde (%)	Tarla Kap. (%)	Solma Nok. (%)	FSK (%)	İskelet (>2 mm)		İnce Kısım (<2 mm)		Toprak Derinliği (cm)		Dış Toprak Durumu		
						Arı Su (1:2.5)	KCl (1:2.5)					Ağırlık (gr/lt)	Hacim (%)	Mutlak	Fizy.	Ağırlık (gr/lt)	%		Mutlak	Kazı
101	Ah	0-17	70	13	17	KuKB	3.76	3.50	10.51	24.707	17.318	9.591	339.72	35	636.63	65				
	Al	17-38	64	16	20	KuKB	4.23	3.90	3.31	23.792	14.209	9.483	355.78	29	893.62	71				
	Bt	38-86	64	11	25	KuKB	4.18	4.15	1.97	15.896	9.459	5.810	626.00	42	883.45	58	86	122	152	Yabancılaşmış
	BC	86-127	70	11	19	KuKB	4.22	4.08	1.99	24.313	15.385	5.179	737.79	53	660.73	47				
Cv	127-																			

Ek Çizelge 50. II Nolu ekolojik toprak dizisinin özelliklerini gösterir tablo

Kesit No	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		Org. Madde (%)	Tarla Kap. (%)	Solma Nok. (%)	FSK (%)	İskelet (>2 mm)		İnce Kısım (<2 mm)		Toprak Derinliği (cm)		Dış Toprak Durumu		
						Arı Su (1:2.5)	KCl (1:2.5)					Ağırlık (gr/lt)	Hacim (%)	Mutlak	Fizy.	Ağırlık (gr/lt)	%		Mutlak	Kazı
66	Ah	0-17	62	16	22	KuKB	4.68	4.06	7.15	18.85	16.29	2.56	581.55	61	372.06	39				
	Ael	17-41	70	16	14	KuKB	4.75	4.06	5.79	15.93	12.82	3.12	473.43	48	520.56	52				
	Bt	41-54	66	19	16	KuB	4.85	4.10	4.99	15.29	11.86	3.44	929.34	73	346.56	27	54	98	121	Yeşillenmiş
	Cn	54-																		

Ek Çizelge 51. III Nolu ekolojik toprak dizisinin özelliklerini gösterir tablo

Kesit No	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		Org. Madde (%)	Tarla Kap. (%)	Solma Nok. (%)	FSK (%)	İskelet (>2 mm)		İnce Kısım (<2 mm)		Toprak Derinliği (cm)		Dış Toprak Durumu		
						Arı Su (1:2.5)	KCl (1:2.5)					Ağırlık (gr/lt)	Hacim (%)	Mutlak	Fizy.	Ağırlık (gr/lt)	%		Mutlak	Kazı
65	Ah	0-23	63	23	14	KuKB	4.4	4.2	12.48	35.85	26.10	9.75	359.47	49	372.8	51				
	Ael	23-44	65	19	16	KuKB	5.0	4.1	6.87	33.71	15.39	18.32	575.27	56	446.86	44				
	Bt	44-90	64	18	18	KuKB	5.1	4.2	4.78	31.16	19.20	11.96	642.39	60	430.00	40	90	148	156	Yabancılaşmış
	BC	90-148	65	15	20	KuKB	5.3	4.2	2.28	22.92	15.46	7.46	828.93	66	434.51	34				

Ek Çizelge 52. IV Nolu ekolojik toprak dizisinin özelliklerini gösterir tablo

Kesit No	Horizon	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		Org. Madde (%)	Tarla Kap. (%)	Solma Nok. (%)	FSK (%)	İskelet (>2 mm)		İnce Kısım (<2 mm)		Toprak Derinliği (cm)		Dış Toprak Durumu		
							Arı Su (1:2,5)	KCl (1:2,5)					Ağırlık (gr/ft)	Hacim (%)	Mutlak	Fizy.	gr/ft	%		Mutlak	Fizy.
5	Ah	0-13	61	17	23	KB	4.87	3.75	4.99	23.55	18.57	4.98	560.67	50	565.5	50	70	130	Yeşillenmiş		
	Al	13-34	61	15	24	KB	4.98	3.83	3.52	23.00	16.58	6.42	678.6	61	427.08	39					
	Bt	34-70	61	12	27	KB	5.35	4.19	3.94	21.66	16.26	5.40	1297.09	75	440.31	25					
	BC	70-105	61	10	29	KB	5.40	4.24	3.12	21.28	16.11	5.17	826.49	70	430.28	30					
	Cv	105-	61	10	29	KB	5.46	4.39	2.32	20.19	15.66	4.52	870.95	58	410.85	42					

Ek Çizelge 53. V Nolu ekolojik toprak dizisinin özelliklerini gösterir tablo

Kesit No	Horizon	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		Org. Madde (%)	Tarla Kap. (%)	Solma Nok. (%)	FSK (%)	İskelet (>2 mm)		İnce Kısım (<2 mm)		Toprak Derinliği (cm)		Dış Toprak Durumu		
							Arı Su (1:2,5)	KCl (1:2,5)					Ağırlık (gr/ft)	Hacim (%)	Mutlak	Fizy.	gr/ft	%		Mutlak	Fizy.
49	Ah	0-13	46	30	24	KB	4.84	4.18	9.61	32.34	30.64	1.70	459.54	59	315.3	41	69	65	Yabancılaşmış		
	Al	13-27	52	18	30	KB	5.02	4.21	3.48	24.16	22.18	1.98	714.67	75	236.09	25					
	Bt	27-69	61	12	27	KB	5.06	4.26	0.45	22.19	19.63	2.56	562.1	38	935.72	62					
	BC	69-	71	20	9	KuKB	5.06	4.27	0.44	22.29	17.24	5.05	431.49	49	450.69	51					

Ek Çizelge 54. VI Nolu ekolojik toprak dizisinin özelliklerini gösterir tablo

Kesit No	Horizon	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		Org. Madde (%)	Tarla Kap. (%)	Solma Nok. (%)	FSK (%)	İskelet (>2 mm)		İnce Kısım (<2 mm)		Toprak Derinliği (cm)		Dış Toprak Durumu		
							Arı Su (1:2,5)	KCl (1:2,5)					Ağırlık (gr/ft)	Hacim (%)	Mutlak	Fizy.	gr/ft	%		Mutlak	Fizy.
43	Ah	0-7	67	16	17	KuKB	5.00	4.41	6.09	19.58	14.98	4.59	781.5	60	520.25	40	67	102	Yeşillenmiş		
	Ae1	7-18	63	16	21	KuKB	4.96	4.15	2.77	18.98	16.25	2.74	865.92	61	554.3	39					
	AB	18-44	63	16	21	KuKB	5.04	4.12	1.47	20.34	14.75	5.59	883.85	64	501.72	36					
	Bt	44-67	59	16	25	KuKB	5.51	4.60	2.03	20.76	17.66	3.10	368.6	47	414.86	53					
	BC	67-90	59	14	27	KuKB	5.75	4.83	1.12	19.80	16.52	3.28	721.49	59	506.05	41					

Ek Çizelge 55. VII Nolu ekolojik toprak dizisinin özelliklerini gösterir tablo

Kesit No	Horizon	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		Org. Madde (%)	Tarla Kap. (%)	Solma Nok. (%)	FSK (%)	İskelet (>2 mm)		İnce Kısım (<2 mm)		Humus Formu	Toprak Derinliği (cm)		Dış Toprak Durumu	
							Ani Su (1:2,5)	KCl (1:2,5)					Ağırlık (gr/lt)	Hacim (%)	Ağırlık (gr/lt)	%		Mutlak	Fizy.		Kazı
77	Ah	0-14	68	13	19	KuKB	4,77	4,23	6,68	25,26	16,46	8,80	307,37	35	574,86	65	Ham humus	76	100	110	Yabancılaştırılmış
	AB	14-39	65	15	20	KuKB	5,04	4,41	3,73	26,45	21,77	4,68	735,7	57	557,33	43					
	B	39-76	72	9	19	KuKB	5,29	4,36	2,98	29,04	22,25	6,79	736,66	65	401,86	35					
	BC	76-	73	14	13	KuKB	5,35	4,30	2,50	28,00	9,06	18,94	557,49	58	410,76	42					

Ek Çizelge 56. VIII Nolu ekolojik toprak dizisinin özelliklerini gösterir tablo

Kesit No	Horizon	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		Org. Madde (%)	Tarla Kap. (%)	Solma Nok. (%)	FSK (%)	İskelet (>2 mm)		İnce Kısım (<2 mm)		Humus Formu	Toprak Derinliği (cm)		Dış Toprak Durumu	
							Ani Su (1:2,5)	KCl (1:2,5)					Ağırlık (gr/lt)	Hacim (%)	Ağırlık (gr/lt)	%		Mutlak	Fizy.		Kazı
38	Ah	0-12	72	9	19	KuKB	5,46	4,99	4,37	20,80	18,00	2,80	466,18	46	551,84	54	muill	33	100	100	Yeşillenmiş
	B	12-33	68	11	21	KuKB	5,52	4,85	2,41	21,48	18,46	3,03	748,45	52	691,59	48					
	BC	33-75	65	12	23	KuKB	6,10	5,26	1,44	19,77	16,74	3,04	617,98	55	500,16	45					
	Cv	75-																			

Ek Çizelge 57. IX Nolu ekolojik toprak dizisinin özelliklerini gösterir tablo

Kesit No	Horizon	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		Org. Madde (%)	Tarla Kap. (%)	Solma Nok. (%)	FSK (%)	İskelet (>2 mm)		İnce Kısım (<2 mm)		Humus Formu	Toprak Derinliği (cm)		Dış Toprak Durumu	
							Ani Su (1:2,5)	KCl (1:2,5)					Ağırlık (gr/lt)	Hacim (%)	Ağırlık (gr/lt)	%		Mutlak	Fizy.		Kazı
43	Ah	0-21	78	8	14	KuB	5,49	4,90	6,71	20,05	18,97	1,08	412,6	43	550,65	57	Çürüntülü muill	78	117	122	Yeşillenmiş
	Ael	21-48	64	15	21	KuKB	5,05	4,04	2,79	18,38	17,94	0,44	1074,79	71	440,1	29					
	Bt	48-78	65	13	22	KuKB	5,66	4,34	2,91	17,39	17,03	0,36	677,01	62	410,95	37					
	BC	78-103	71	9	20	KuKB	6,60	5,14	2,03	13,92	12,55	1,37	700,51	57	520,56	42					
	Cv	103-	70	8	22	KuKB	6,65	6,54	1,82	15,55	12,17	3,38	769,37	63	460,26	37					

Ek Çizelge 58. X Nolu ekolojik toprak dizisinin özelliklerini gösterir tablo

Kesit No	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		Org. Madde (%)	Tarla Kap. (%)	Solma Nok. (%)	FSK (%)	İskelet (>2 mm)		İnce Kısım (<2 mm)			Toprak Derinliği (cm)		Humus Formu	Dış Toprak Durumu	
						Arı Su (1:2,5)	KCl (1:2,5)					Ağırlık (gr/lt)	Hacim (%)	gr/lt	%	Mutlak	Fizy.	Kazı			
16	Ah	0-12	43	28	29	KB	4,06	3,92	9,77	33,48	29,07	4,41	355,12	46	414,75	54	Ham Humus	46	100	110	Yeşillenmiş
	Al	12-26	45	22	33	KB	4,46	4,20	6,61	28,41	25,72	2,69	373,96	45	452,09	55					
	Bt	26-46	43	22	35	KB	4,62	4,23	3,89	41,58	23,99	17,59	628,45	47	710,01	53					
	BC	46-72	48	17	35	KB	4,85	4,24	2,01	27,89	21,79	6,10	338,13	39	525,96	61					
Cv	72-	48	18	34	KB	4,86	4,18	1,91	27,99	20,06	7,93	478,13	55	390,6	45						

Ek Çizelge 59. XI Nolu ekolojik toprak dizisinin özelliklerini gösterir tablo

Kesit No	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		Org. Madde (%)	Tarla Kap. (%)	Solma Nok. (%)	FSK (%)	İskelet (>2 mm)		İnce Kısım (<2 mm)			Toprak Derinliği (cm)		Humus Formu	Dış Toprak Durumu	
						Arı Su (1:2,5)	KCl (1:2,5)					Ağırlık (gr/lt)	Hacim (%)	gr/lt	%	Mutlak	Fizy.	Kazı			
33	Ah	0-7	59	14	27	KB	5,33	4,65	9,99	24,54	23,98	0,56	714,85	68	338,95	32	Çürümüş Humus	51	87	121	Yeşillenmiş
	Al	7-22	49	15	36	KB	5,67	5,05	4,59	32,63	30,07	2,56	526,19	52	490,26	48					
	Bt	22-51	43	14	43	KB	5,81	5,04	3,37	37,79	33,47	4,32	772,10	65	418,33	35					
	BC	51-79	44	13	44	KB	5,95	4,60	3,24	31,03	26,63	4,39	1205,00	81	282,00	19					
Cv	79-																				

Ek Çizelge 60. XII Nolu ekolojik toprak dizisinin özelliklerini gösterir tablo

Kesit No	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		Org. Madde (%)	Tarla Kap. (%)	Solma Nok. (%)	FSK (%)	İskelet (>2 mm)		İnce Kısım (<2 mm)			Toprak Derinliği (cm)		Humus Formu	Dış Toprak Durumu	
						Arı Su (1:2,5)	KCl (1:2,5)					Ağırlık (gr/lt)	Hacim (%)	gr/lt	%	Mutlak	Fizy.	Kazı			
12	Ah	0-14	75	10	15	KuKB	6,12	5,66	12,75	37,25	27,42	9,83	486,44	63	287,06	37	Ham Humus	82	120	125	Yeşillenmiş
	Al	14-27	57	18	25	KuKB	6,22	5,20	9,07	28,47	25,14	3,33	702,51	66	363,46	34					
	AB	27-51	59	15	26	KuKB	6,58	4,55	4,39	22,81	19,48	3,33	813,52	64	464,32	36					
	Bt	51-82	55	15	30	KB	6,03	4,58	4,21	22,93	19,74	3,19	921,29	70	391,87	29					
BC	82-	52	34	14	KB	6,06	4,67	3,87	26,04	21,22	4,83	860,56	67	431,29	33						

Ek Çizelge 64. XVI Nolu ekolojik toprak dizisinin özelliklerini gösterir tablo

Kesit No	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		Org. Madde (%)	Tarla Kap. (%)	Solma Nok. (%)	FSK (%)	İskelet (>2 mm)		İnce Kısım (<2 mm)		Toprak Derinliği (cm)			Dış Toprak Durumu		
						Arı Su (1:2,5)	KCl (1:2,5)					Ağırlık (gr/ft)	Hacim (%)	Ağırlık (gr/ft)	%	Mutlak	Fizy.	Kaza			
90	Ah	0-15	83	6	11	KuB	4,69	3,96	8,27	22,58	14,13	8,45	781,85	56	615,17	44					
	Ael	15-28	79	8	13	KuB	4,86	4,05	3,79	21,97	13,21	8,77	664,9	58	490,65	42					
	Bt	28-45	71	10	19	KuB	4,94	4,18	3,10	23,48	18,12	5,36	724,96	55	602,47	45					
	BC	45-75	75	12	13	KuKB	4,78	4,08	2,01	20,61	15,11	5,49	504,56	52	464,79	48		120			
	Cv	75-	77	10	13	KuB	4,79	4,08	2,22	27,57	19,48	8,08	390,05	53	350,21	47					Yabancılaşmış

Ek Çizelge 65. Yeşerme (vejetasyon) haritasındaki bitki toplumlarının numara karşılığı

Bitki Toplamları Numarası	Bitki Toplamları Adı
10	<i>Pinus pinea- Crucianella gillanica ssp.</i>
20	<i>Picea orientalis-Sedum stoloniferum</i>
21	<i>Picea orientalis alt birimi</i>
22	<i>Abies nordmanniana ssp. nordmanniana alt birimi</i>
30	<i>Quercus petrae subsp. İberica-Lotus corniculatus Birliği</i>
31	<i>Quercus petrae subsp. İberica alt birimi</i>
32	<i>Carpinus betulus alt birimi</i>
33	<i>Pinus sylvestris alt birimi</i>
40	<i>Ostrya carpinifolia-Scutellaria albida ssp. colchica</i>
50	<i>Alnus glutinosa ssp. barbata-Oplismenus undulatifolius Birliği</i>
60	<i>Fagus orientalis-Rhododendron ponticum Birliği</i>
61	<i>Fagus orientalis alt birimi</i>
62	<i>Fagus orientalis-Picea orientalis alt birimi</i>
70	Ziraat-İskan
80	Subalpin
90	Kumul
100	Taşlık ve Kayalık Alanlar
110	Dere, Göl, Nehir

Ek Çizelge 66. Yetiştirme ortamı özellikleri, ekolojik toprak dizileri, bitki toplulukları ve yetiştirme ortamı birimleri

Yetiştirme Ortamı Özelliği	Bitki Toplumu	Toprak dizisi	Yetiştirme Ortamı Birimi	Alan (ha)	
kuru	20	9	32	14,805	
	21	6	21	6,899	
		8	29	19,289	
		9	32	15,402	
	30	1	9	27,752	
		8	29	4,249	
	31	8	29	2,676	
		9	32	9,81	
	33	8	29	13,475	
	61	9	32	7,434	
tazece	20	1	3	2,825	
			4	9,04	
		2	11	3,644	
		4	12	10,222	
			14	43,533	
		5	19	29,295	
		6	22	0,613	
			23	0,078	
		7	24	18,593	
			26	2,241	
		8	28	8,252	
			30	0,663	
		10	38	0,56	
		11	49	7,56	
		12	42	2,507	
			44	23,686	
			46	8,283	
		13	51	15,12	
		14	54	19,237	
		15	58	8,151	
			60	1,35	
		16	60	18,969	
		21	1	3	0,719
			2	11	18,581
			44	13,705	
		3	11	24,794	
		4	12	29,792	
			14	30,466	
		6	20	6,213	
			22	8,02	
		23	20,728		
	7	24	23,918		
		26	3,711		
	8	28	29,302		
		33	5,835		
	10	35	7,513		
		38	65,641		

Ek Çizelge 66'nın devamı. Yetiştirme ortamı özellikleri, ekolojik toprak dizileri, bitki toplulukları ve yetiştirme ortamı birimleri

		42	4,937
		44	17,61
		49	11,02
	12	42	55,503
		43	50,944
		44	24,278
		46	4,554
	13	51	1,608
	14	54	5,476
		55	14,853
		56	0,046
	15	62	12,565
	16	60	10,951
		63	0,007
22	4	14	12,974
	8	28	31,651
	9	59	13,197
30	2	5	1,402
	4	12	58,162
		14	3,02
	8	30	8,53
	14	54	27,9
31	9	33	10,784
	13	51	10,301
	14	54	64,558
32	4	14	9,394
	7	24	4,529
	12	46	2,763
	16	60	7,078
33	6	23	1,681
	8	28	70,157
		33	1,382
	9	33	7,929
		59	21,961
	11	41	0,946
	13	51	22,842
	14	54	5,863
40	4	12	54,749
	8	30	0,27
	11	41	1,943
	12	43	94,094
50	16	60	0,2
60	4	14	15,647
	8	28	0,839
61	1	3	21,639
	2	11	0,094
	4	14	24,702

Ek Çizelge 66'nın devamı. Yetiştirme ortamı özellikleri, ekolojik toprak dizileri, bitki toplulukları ve yetiştirme ortamı birimleri

		7	24	11,861
		10	35	10,705
		11	41	0,102
		12	46	5,41
		15	63	15,71
			64	3,737
		16	60	9,729
			63	3,178
62	1	3	3	3,374
			4	7,07
	2	5	5	15,138
			11	6,642
	3	11	11	7,581
	4	14	14	43,363
	5	19	19	10,539
	6	23	23	14,818
	7	24	24	18,288
	9	33	33	33,347
	10	35	35	45,288
	12	43	43	7,171
			46	0,619
	13	51	51	1,96
	14	55	55	44,188
			56	23,463
	15	4	4	19,564
			58	10,724
			62	2,357
			64	5,437
	16	60	60	24,651
			63	9,333
80	4	14	14	3,067
	8	28	28	0,184
	15	4	4	4,862
20	1	2	2	22,337
	4	13	13	1,422
	5	18	18	3,269
	7	25	25	13,492
			27	51,728
	9	31	31	7,392
	10	36	36	10,64
			37	12,415
	11	45	45	25,719
	13	57	57	4,998
	16	61	61	20,711
21	1	1	1	11,037
	3	6	6	8,559
	4	13	13	47,291

Ek Çizelge 66'nın devamı. Yetiştirme ortamı özellikleri, ekolojik toprak dizileri, bitki toplulukları ve yetiştirme ortamı birimleri

		16	9,94
	5	17	10,499
		18	14,899
	11	40	7,196
		45	11,153
	12	47	4,054
		48	13,323
	14	52	35,16
	15	58	4,022
	16	58	6,31
		61	3,201
30	4	15	13,014
	9	31	7,555
		34	3,853
31	4	15	1,101
32	4	16	1,138
	9	34	21,936
	16	58	27,128
33	4	15	2,878
	14	52	6,557
40	4	13	5,018
	11	40	10,601
61	1	2	107,166
	3	7	17,589
	4	15	0,588
		16	65,938
	9	34	1,726
	10	37	21,883
	11	45	1,498
62	1	1	14,235
		2	25,675
	4	13	14,538
		15	10,552
		16	24,048
	5	18	13,301
	7	27	20,362
	9	34	16,181
	10	37	0,666
	11	45	12,963
	13	57	4,966
	14	52	3,912
	16	58	0,875
		61	0,917
80	1	2	24,198
	3	7	6,78
	4	16	6,741
	10	37	14,203

Ek Çizelge 66'nın devamı. Yetiştirme ortamı özellikleri, ekolojik toprak dizileri, bitki toplulukları ve yetiştirme ortamı birimleri

		16	61	2,044
nemli	20	2	10	3,458
		13	53	17,169
	21	2	10	8,038
		12	50	7,444
	30	2	10	13,238
	62	13	53	11,65
yarı kurak	10	18	67	99,52
	21	8	65	0,735
	30	8	65	155,754
	31	8	65	36,79
	32	8	65	27,711
	33	8	65	53,155
	40	8	65	198,147
kurak	30	5	66	10,375
		8	66	75,932
	31	8	66	15,482
	33	8	66	6,046
	40	8	66	148,642
ıslak	10	18	68	20,276
	20	1	68	1,295
		2	68	2,199
		4	68	4,854
		5	68	13,509
		6	68	1,31
		7	68	8,044
		8	68	4,446
		9	68	3,13
		11	68	7,103
		12	68	0,068
		13	68	1,24
		15	68	1,806
		16	68	7,523
	21	2	68	6,166
		3	68	12,618
		4	68	14,755
		5	68	2,298
		6	68	13,62
		7	68	11,699
		10	68	5,589
		11	68	0,767
	12	68	8,001	
	15	68	10,478	
	16	68	6,858	
22	8	68	2,709	
30	1	68	5,724	
	4	68	16,448	

Ek Çizelge 66'nın devamı. Yetiştirme ortamı özellikleri, ekolojik toprak dizileri, bitki toplulukları ve yetiştirme ortamı birimleri

	8	68	42,316
	9	68	1,688
	14	68	1,52
31	4	68	2,352
	8	68	7,887
	9	68	0,895
	13	68	1,481
	14	68	4,66
32	7	68	0,06
	8	68	0,013
	9	68	9,433
	16	68	6,467
33	6	68	1,544
	8	68	2,807
	11	68	2,03
	12	68	0,244
	13	68	2,502
	14	68	0,961
40	4	68	4,58
	8	68	32,308
	11	68	1,061
	12	68	18,805
50	16	68	2,03
60	4	68	0,097
	8	68	1,159
61	1	68	8,148
	3	68	6,204
	4	68	18,204
	6	68	1,349
	7	68	6,043
	9	68	2,898
	10	68	3,679
	15	68	1,375
	16	68	1,727
62	1	68	9,604
	2	68	1,054
	3	68	0,275
	4	68	11,807
	5	68	4,674
	6	68	12,287
	7	68	7,551
	9	68	0,147
	10	68	10,168
	11	68	4,034
	12	68	0,666
	13	68	2,066
	15	68	9,748

Ek Çizelge 66'nın devamı. Yetiştirme ortamı özellikleri, ekolojik toprak dizileri, bitki toplulukları ve yetiştirme ortamı birimleri

Islak	70	21	68	131,468
	80	3	68	0,674
		4	68	0,055
	90	23	68	0,027
	100	22	68	4,423
	110	19	68	12,626
Z-İs-OT-Taş	70	21	100	693,116
	90	23	100	7,931
	100	22	100	87,064
	110	19	100	70,268
Genel Toplam				5175,697



Ek Çizelge 67. Örnek noktalara ilişkin bazı özellikler

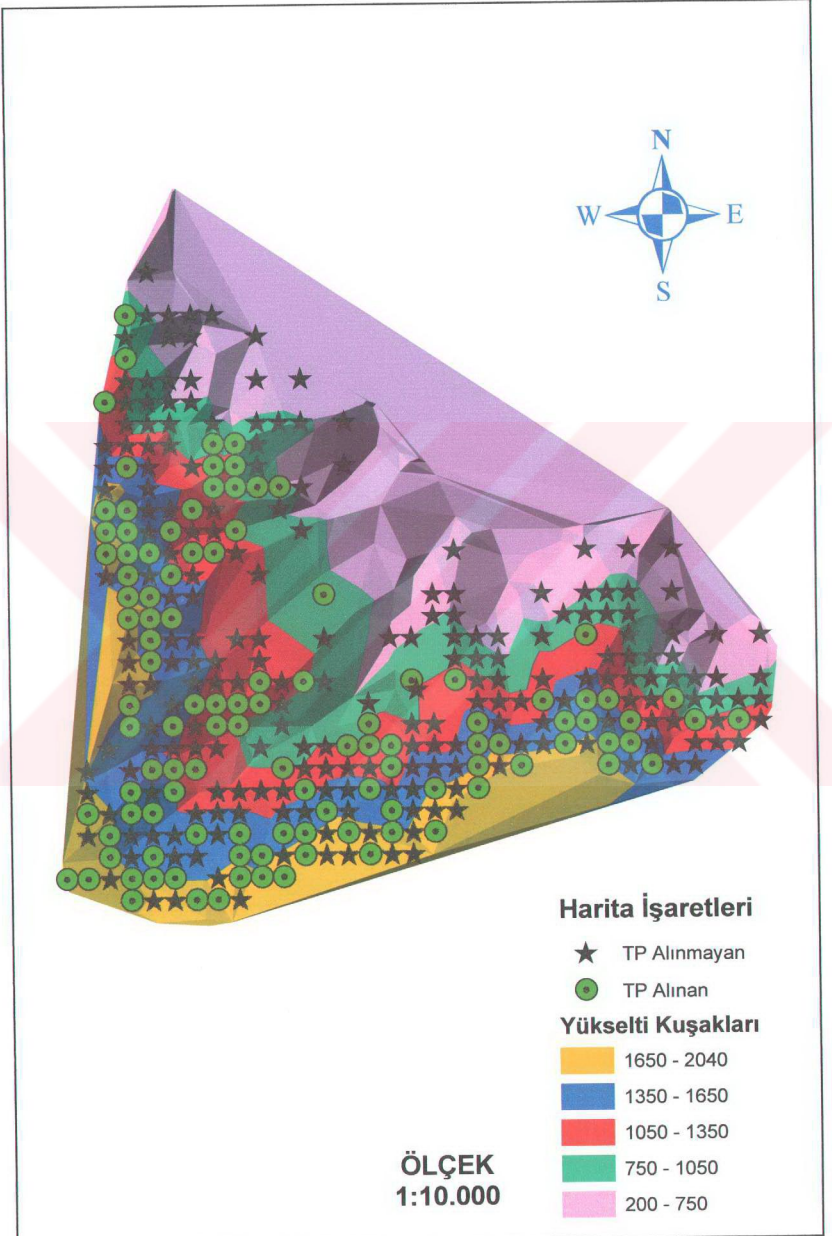
Örnek No	Yükselti (m)	Bakı	Eğim (%)	Yeryüzü Şekli	FSK (mm)	Verimlilik Sınıfı	ETD	YOÖ
1	830	KD	55	O.Y	54.15	III	XIV	Taze
2	1050	D	84	O.Y	83.96	II	XIV	Taze
3	1285	KD	73	O.Y	37.62	II	XIII	Taze
4	975	K	73	O.Y	89.64	II	XII	Taze
5	940	K	78	O.Y	39.13	II	IV	Taze
6	1350	K	84	O.Y	131.49	-	X	Taze
7	1170	KB	53	Ü.Y	83.26	-	I	Tazece
8	1125	GD	97	O.Y	97.62	IV	XI	Tazece
9	1200	D	62	O.Y	88.45	I	XII	Taze
10	1050	D	67	O.Y	43.55	-	II	Taze
11	890	KD	53	O.Y	70.85	I	XII	Taze
12	810	K	78	O.Y	58.08	II	XII	Taze
13	1630	G	67	O.Y	100.84	III	X	Tazece
14	1580	GD	62	O.Y	46.55	II	XI	Tazece
15	1290	GD	40	O.Y	68.32	II	IV	Tazece
16	1660	KD	49	Ü.Y	100.99	I	X	Tazece
17	1550	KD	53	O.Y	89.09	I	XII	Taze
18	1290	G	3	O.Y	73.41	I	XII	Tazece
19	1030	D	49	O.Y	46.52	I	XI	Taze
20	1700	D	73	Ü.Y	70.40	II	XII	Tazece
21	1620	D	53	O.Y	74.0	II	XII	Taze
22	1460	D	53	O.Y	137.65	II	X	Taze
23	1250	D	29	O.Y	68.47	I	XII	Taze
24	1220	K	67	A.Y	75.36	II	IX	Nemli
25	1560	KD	49	O.Y	89.68	II	XII	Taze
26	1375	D	45	O.Y	89.92	III	X	Taze
27	1635	KD	67	O.Y	78.89	II	IV	Taze
28	1540	KD	73	O.Y	115.31	I	X	Taze
29	770	KD	32	A.Y	114.10	-	I	Nemli
30	1670	D	73	O.Y	40.97	III	XI	Taze
31	1650	G	53	Ü.Y	71.10	IV	XII	Kuru
32	1550	GD	67	Ü.Y	23.79	III	II	Kuru
33	1595	D	32	O.Y	46.58	I	XI	Taze
34	1080	KB	62	O.Y	69.60	V	IX	Taze
35	1610	KD	62	O.Y	75.64	III	XII	Taze
36	1170	GD	32	O.Y	77.45	I	XIV	Tazece
37	1090	D	36	O.Y	63.61	III	VIII	Taze
38	1000	KB	53	A.Y	63.68	III	VIII	Nemli
39	1135	KB	62	O.Y	49.32	-	VIII	Taze
40	1665	B	45	Ü.Y	48.31	IV	XIII	Kuru
41	1350	D	53	O.Y	62.58	-	XIV	Taze
42	1240	D	62	O.Y	87.73	III	XIV	Taze
43	1175	G	73	A.Y	62.20	IV	VI	Taze
44	1130	G	40	O.Y	29.62	IV	V	Tazece
45	1260	B	78	O.Y	61.57	IV	IX	Tazece
46	1525	K	36	O.Y	32.21	III	II	Taze

Ek Çizelge 67'nin devamı

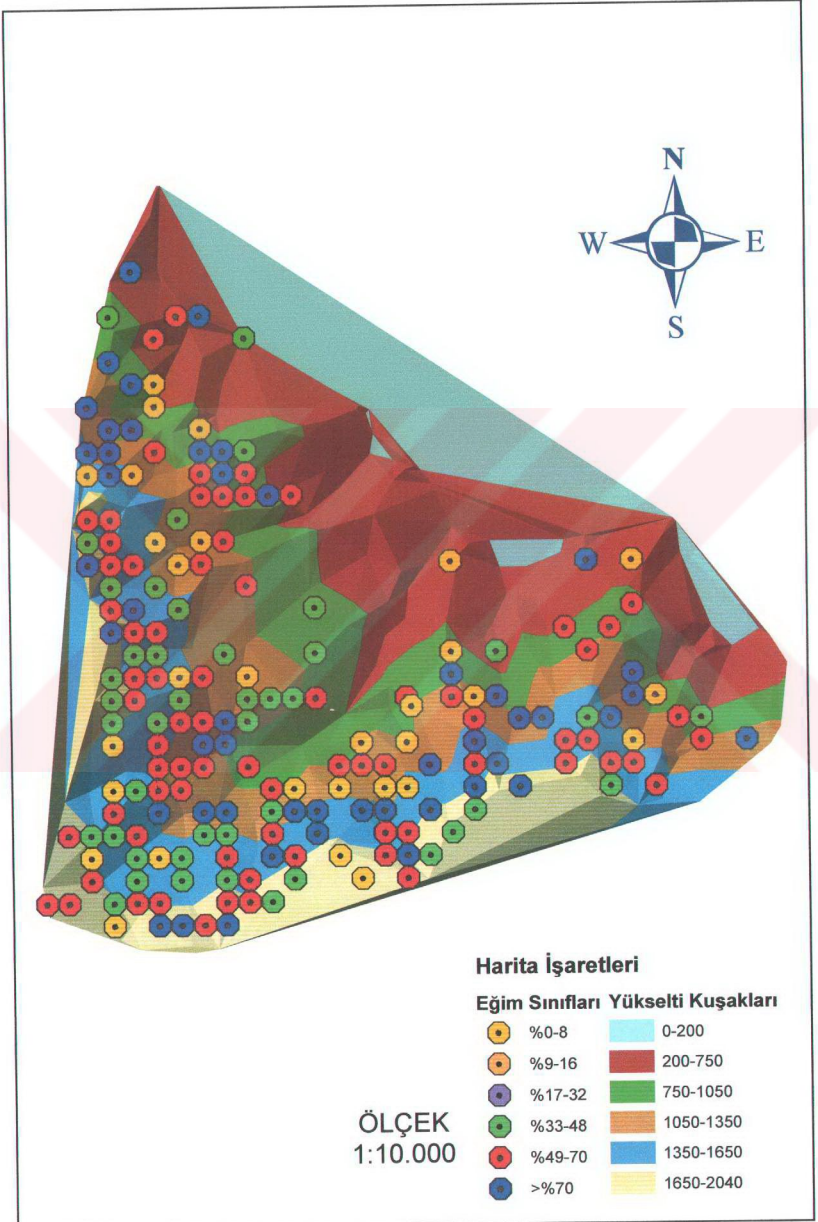
Örnek No	Yükselti (m)	Bakı	Eğim (%)	Yeryüzü Şekli	FSK (mm)	Verimlilik Sınıfı	ETD	YOÖ
47	1370	KD	73	O.Y	39.82	-	IV	Taze
48	1030	D	67	O.Y	60.94	-	VIII	Taze
49	1580	G	104	O.Y	56.01	III	V	Tazece
50	1180	GD	78	A.Y	77.68	-	XIV	Taze
51	1390	D	49	O.Y	97.44	III	VII	Taze
52	1080	D	78	A.Y	77.84	IV	VI	Nemli
53	1080	GD	119	O.Y	80.75	V	XVI	Taze
54	1475	K	73	O.Y	77.0	IV	XII	Taze
55	1495	KB	62	O.Y	82.42	III	VII	Taze
56	1620	K	53	O.Y	81.92	III	IV	Taze
57	1340	KD	111	O.Y	70.24	V	IX	Taze
58	1060	K	67	O.Y	54.13	-	VIII	Taze
59	1170	KB	97	Ü.Y	67.0	IV	IX	Tazece
60	1050	KD	58	O.Y	57.20	IV	III	Taze
61	1060	B	62	O.Y	64.63	IV	III	Tazece
62	1160	B	49	O.Y	46.04	IV	XV	Tazece
63	1570	B	58	O.Y	82.09	III	IV	Tazece
64	1580	KD	84	O.Y	85.74	II	XVI	Taze
65	1630	KB	62	Ü.Y	72.40	IV	III	Tazece
66	1580	D	58	Ü.Y	34.63	III	II	Tazece
67	1490	D	53	O.Y	67.13	-	IV	Taze
68	1490	KD	78	O.Y	93.38	II	V	Taze
69	1400	KD	32	O.Y	68.29	III	VII	Taze
70	1250	D	53	O.Y	75.51	III	VI	Taze
71	1040	KB	58	O.Y	71.40	V	VI	Taze
72	1230	B	111	O.Y	59.67	IV	IV	Tazece
73	1650	KB	78	Ü.Y	67.62	V	IV	Tazece
74	1750	K	84	Ü.Y	59.61	IV	IV	Tazece
75	1680	KD	45	Ü.Y	47.03	III	XVI	Tazece
76	1470	KD	53	O.Y	51.97	II	IV	Taze
77	1565	GD	53	O.Y	72.56	II	VII	Tazece
78	1330	D	84	O.Y	66.02	V	VII	Taze
79	1325	K	73	O.Y	36.52	IV	XV	Taze
80	1470	K	73	O.Y	55.55	V	IV	Tazece
81	1660	KB	84	Ü.Y	52.05	V	IV	Tazece
82	1790	K	45	Ü.Y	98.48	V	I	Tazece
83	1670	D	62	Ü.Y	64.51	IV	VII	Tazece
84	1570	D	49	O.Y	127.17	-	VII	Taze
85	1440	D	53	O.Y	106.69	II	VII	Taze
86	1550	K	84	O.Y	38.02	IV	II	Taze
87	1550	KD	67	O.Y	72.48	I	IV	Taze
88	1675	KB	3	Ü.Y	61.51	III	VII	Tazece
89	1490	K	32	O.Y	50.20	-	XVI	Taze
90	1520	K	67	O.Y	48.35	IV	XVI	Taze
91	1400	KB	97	O.Y	38.26	II	XV	Taze
92	1610	K	58	O.Y	57.94	III	IV	Taze

Ek Çizelge 67'nin devamı

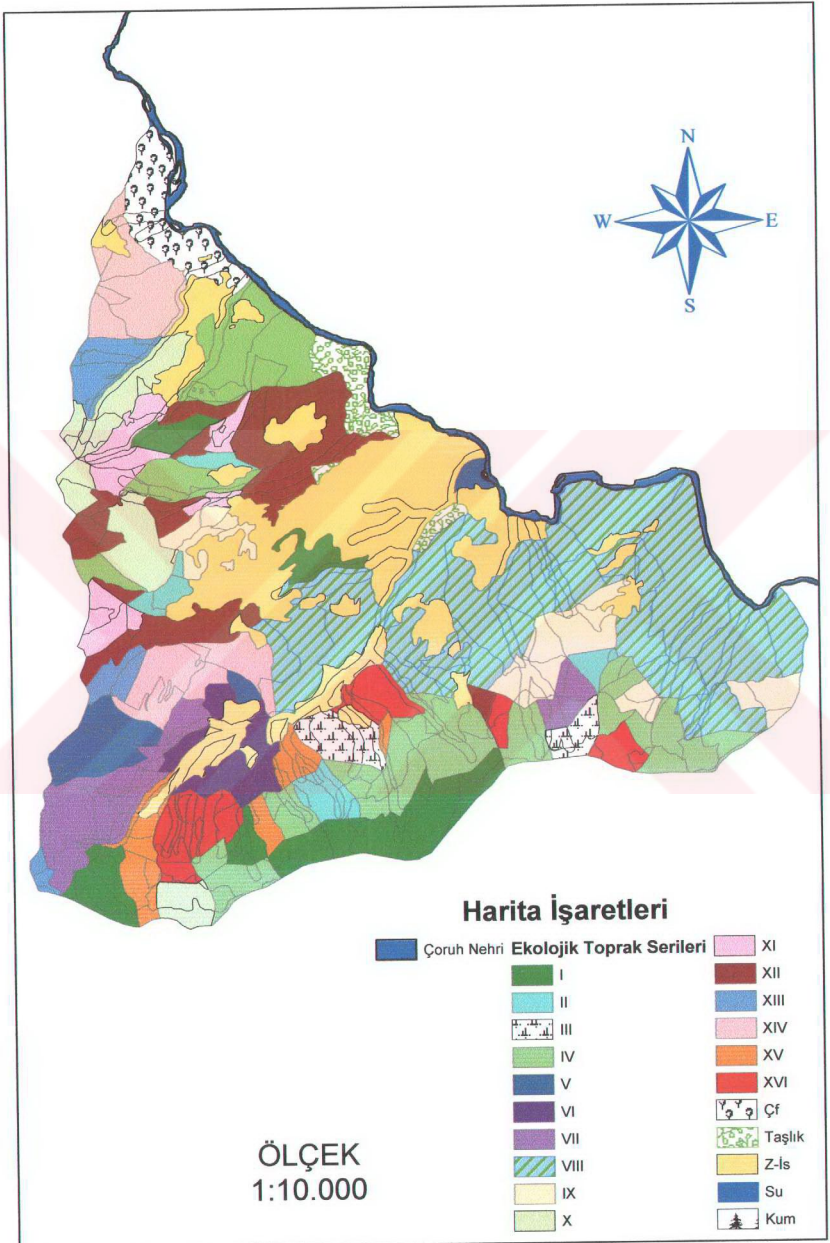
Örnek No	Yükselti (m)	Bakı	Eğim (%)	Yeryüzü Şekli	FSK (mm)	Verimlilik Sınıfı	ETD	YOÖ
93	1550	K	21	O.Y	66.79	IV	I	Taze
94	1680	KD	62	Ü.Y	58.78	I	I	Tazece
95	1890	KB	40	Ü.Y	77.43	V	I	Tazece
96	1670	D	53	Ü.Y	76.31	III	VII	Tazece
97	1580	KD	45	O.Y	41.88	I	XV	Tazece
98	1630	KB	45	O.Y	60.89	-	IV	Taze
99	1590	K	67	O.Y	87.67	II	I	Taze
100	1760	K	36	Ü.Y	74.66	IV	I	Tazece
101	1810	KB	21	Ü.Y	109.46	IV	I	Tazece
102	1980	KD	58	Ü.Y	38.47	IV	XIII	Tazece
103	1850	K	62	Ü.Y	77.11	IV	VII	Tazece
104	1820	KD	40	O.Y	112.09	-	I	Taze
105	1660	K	53	O.Y	93.60	II	I	Taze
106	1655	KB	67	O.Y	37.82	IV	XV	Taze
107	1745	KB	58	Ü.Y	58.95	IV	IV	Tazece
108	1780	K	49	Ü.Y	67.37	IV	IV	Tazece
109	1790	K	40	Ü.Y	74.34	III	IV	Tazece
110	1785	K	128	Ü.Y	96.44	-	I	Tazece
111	1845	K	73	Ü.Y	80.22	V	X	Tazece
112	1845	KB	58	Ü.Y	99.70	V	X	Tazece



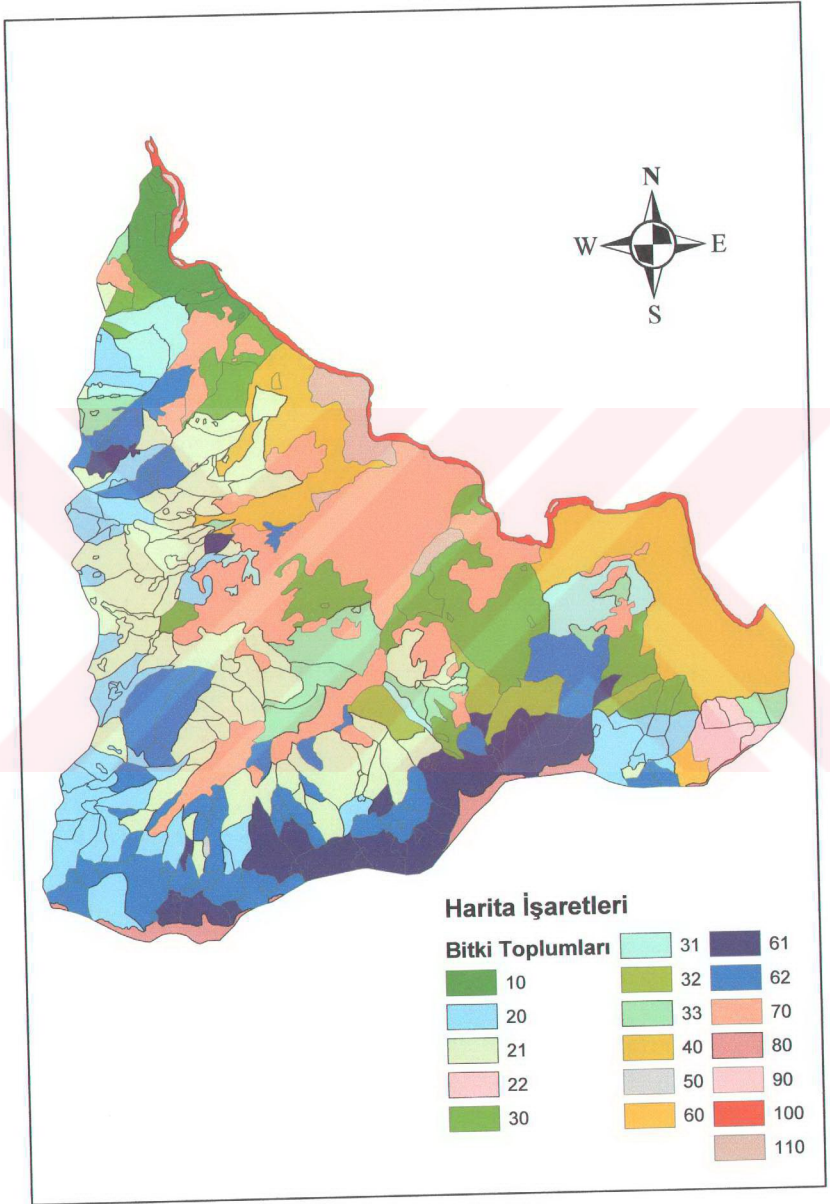
Ek Şekil 1. Araştırma alanına ilişkin yükselti kuşakları haritası



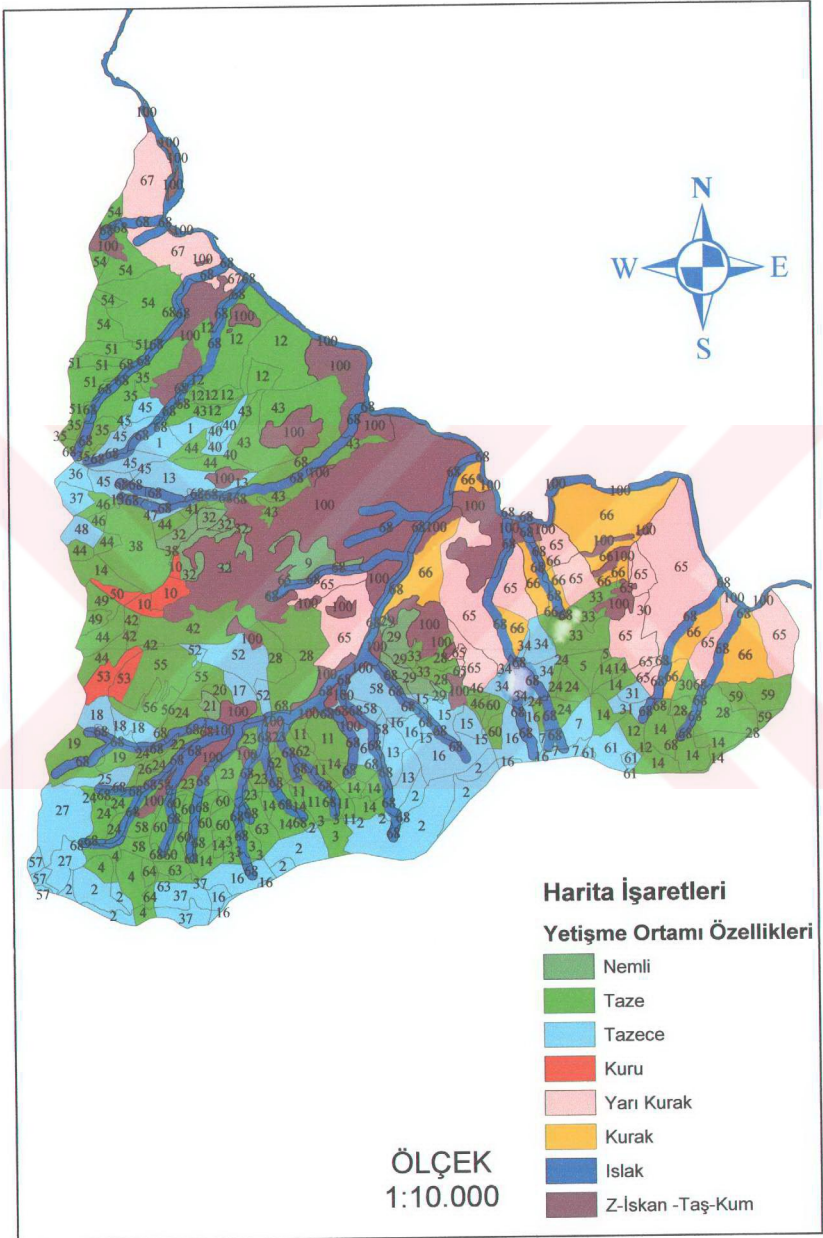
Ek Şekil 2. Araştırma alanına ilişkin eğim sınıfları ve yükselti kuşakları haritası



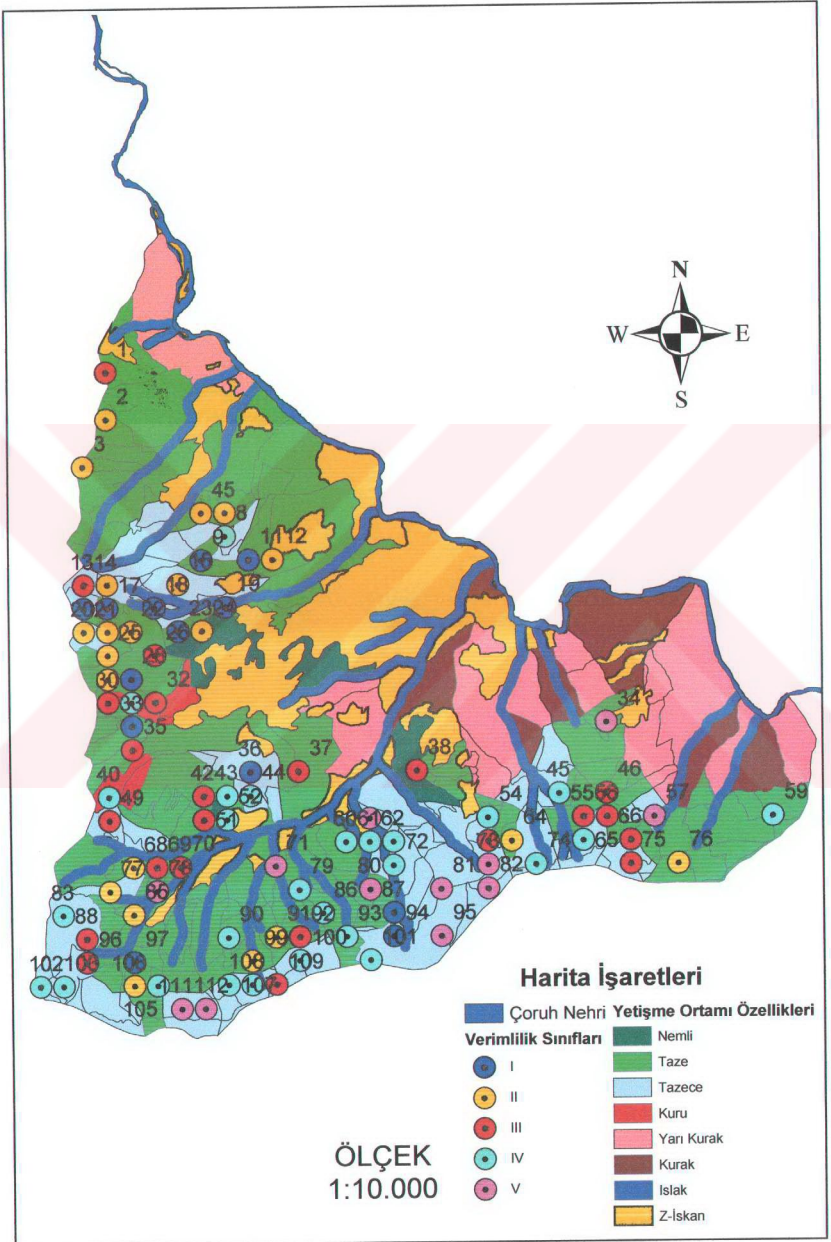
Ek Şekil 3. Araştırma alanına ilişkin ekolojik toprak dizileri haritası



Ek Şekil 4. Araştırma alanına ilişkin vejetasyon haritası



Ek Şekil 5. Araştırma alanına ilişkin orman yetiştirme ortamı birimleri haritası



Ek Şekil 6. Yetiştirme ortamı özellikleri ve verimlilik sınıfları haritası

ÖZGEÇMİŞ

1977 yılında Trabzon'un Çaykara ilçesinin Çamlıbel köyünde doğdu. Çamlıbel İlkokulundan mezun olduktan sonra orta ve lise öğrenimini Trabzon'da tamamladı. 1996 yılında girdiği üniversite sınavında KTÜ Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümünde okumaya hak kazandı.2000 yılında bu bölümden Orman Mühendisi ünvanı ile mezun oldu. Aynı yıl Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. 2002 yılında Ankara Üniversitesi Çankırı Orman Fakültesinde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı. 2003 yılında Yüksek öğretim Kurulu 2547 sayılı Kanunu'nun 35. maddesi hükümlerine dayanılarak KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında lisansüstü eğitimi için geçici olarak görevlendirildi. Halen aynı görevi sürdürmektedir.