

120914

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DOĞU KARADENİZ BÖLÜMÜ SAF DOĞU KAYINI (*Fagus orientalis* Lipsky)
EKOSİSTEMLERİNDE KİMİ ORTAM ETMENLERİN KAYININ GELİŞİMİNE
(VERİMLİLİĞİNE) ETKİLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Orm. Yük. Müh. Murat YILMAZ

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nce
"Doktor"
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 05.10.2004
Tezin Savunma Tarihi : 10.01.2005

Tez Danışmanı : Prof. Dr. H. Zeki KALAY

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Rahim ANŞİN

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ali ÖZBİLEN

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Lokman ALTUN

Jüri Üyesi : Prof. Dr. M. Doğan KANTARCI

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Emin Zeki BAŞKENT

Trabzon 2004

ÖNSÖZ

“Doğu Karadeniz Bölümü Saf Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) Ekosistemlerinde Kimi Ortam Etmenlerinin Kayının Gelişimine (Verimliliğine) Etkileri Üzerine Araştırmalar ” adlı bu çalışma KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında doktora tezi olarak hazırlanmıştır. Bu tez çalışması KTÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimince 22.113.001.11 kod nolu proje ile desteklenmiştir.

Araştırma konusunun seçiminden çalışmanın bitirilmesine kadar her aşamada yakın ilgi gösteren, engin deneyimi ve özverili katkılarıyla araştırmaya yön vermiş olan danışmanım Sayın Prof. Dr. H. Zeki KALAY’a en içten teşekkürlerimi sunmak isterim. Ayrıca, çalışmanın yürütülmesinde ve sonuçlanmasında her fırsatta bana değerli zamanlarını ayırarak yol gösteren çok değerli hocam, Sayın Prof. Dr. M. Doğan KANTARCI’ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Doktora tezi izleme komitesindeki değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Rahim ANŞİN ve Sayın Prof. Dr. Ali ÖZBİLEN’e çok değerli katkılarından dolayı müteşekkirim. Akademik hayatı bize sevdirek bu uzun ve zorlu yolda faydalı eserler verebilme düşüncesini bize aşıl原因 ve her aşamada desteklerini esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Lokman ALTUN’a, bitkilerin teşhisinde gösterdiği özveri için Sayın Doç. Dr. Salih TERZİOĞLU’na, istatistik analizlerde yardımcı olan Prof. Dr. Ertuğrul BİLGİLİ ve Prof. Dr. Hakkı YAVUZ’a, anakaya örneklerinin teşhisinde yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Ali YALÇIN’a teşekkür ederim. Araç temininde yardımlarını gördüğüm Sayın Mustafa SONGÜR ve Sayın Aziz ALTINIŞIK’a, bana rahat bir çalışma ortamı hazırlayan Trabzon Orman Toprak Laboratuvarı müdürü Dr. Murat BAKKALOĞLU’na teşekkür ederim.

Bu çalışmanın her aşamasında yardımlarını gördüğüm Orman Yük. Müh. Ayhan USTA’ya, sevgili eşime ve araştırma görevlisi arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Murat YILMAZ
Trabzon, 2004

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET	IX
SUMMARY	X
ŞEKİLLER DİZİNİ	XI
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	XIII
SİMGELER DİZİNİ.....	XVIII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş	1
1.2. Literatür Özeti.....	5
1.3. Araştırma Alanının Genel Tanıtımı	11
1.3.1. Konum Özellikleri	11
1.3.2. İklim Özellikleri	15
1.3.3. İklim Tipi.....	17
1.3.3.1. Ordu (Akkuş) Yöresi	18
1.3.3.2. Artvin Yöresi	20
1.3.3.3. Trabzon Yöresi	21
1.3.4. Anakaya ve Jeolojik Yapı.....	25
1.3.4.1. Ordu (Akkuş) Yöresi	25
1.3.4.2. Trabzon –Rize Yöresi.....	26
1.3.4.3. Artvin Yöresi	28
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	30
2.1. Materyal.....	30
2.2. Yöntem	30

2.2.1.	Hazırlık Çalışmaları.....	30
2.2.2.	Arazi Çalışma Yöntemleri.....	31
2.2.2.1.	Örnek Alanların Seçilmesi.....	31
2.2.2.2.	Konum Özelliklerinin Belirlenmesi	31
2.2.2.3.	Bük Kapalılığının Belirlenmesi	32
2.2.2.4.	Tür Bileşimlerinin Belirlenmesi	32
2.2.2.5.	Örtme Derecelerinin Belirlenmesi.....	33
2.2.2.6.	Örnek Alanlardaki Ağaçlarda Yapılan Ölçmeler	33
2.2.2.7.	Anakaya ve Toprak Özelliklerinin Belirlenmesi	34
2.2.2.7.1.	Toprak Çukurlarının Açılması.....	34
2.2.2.7.2.	Jeolojik Yapıya İlişkin Bilgiler ve Anakaya.....	36
2.2.2.7.3.	Dış Toprak Durumu.....	36
2.2.2.7.4.	Humus Tipleri Ve Organik Katlar	36
2.2.2.7.5.	Toprak Katmanlarının Ayrılması ve Bunların Kalınlığı.....	37
2.2.2.7.6.	Toprağın Mutlak ve Fizyolojik Derinliği	37
2.2.2.7.7.	Toprak Katmanlarında Toprak Türü.....	37
2.2.2.7.8.	Toprak Katmanlarının Strüktürü	37
2.2.2.7.9.	Toprak Katmanlarının Bağlılığı.....	37
2.2.2.7.10.	Toprak Katmanlarının Taşlılığı	38
2.2.2.7.11.	Toprak Katmanlarının Geçirgenliği.....	38
2.2.2.7.12.	Toprak Katmanlarının Nemi.....	38
2.2.2.7.13.	Toprak Katmanlarının Karbonat Tayini	38
2.2.2.7.14.	Toprak Katmanlarının Köklenme Derecesi	39
2.2.2.7.15.	Genetik Toprak Tipinin Belirlenmesi.....	39
2.2.2.7.16.	Toprak Örneklerinin Alınması.....	39
2.2.2.7.16.1.	Torba Örneklerinin Alınması.....	39
2.2.2.7.16.2.	Hacim Örneklerinin Alınması	39

2.2.2.7.17.	Arazi Çalışmalarının Kayıt Edilmesi.....	40
2.2.3.	Laboratuvarda Yapılan Çalışmalar	40
2.2.3.1.	Toprak Örneklerinin Analize Hazırlanması	40
2.2.3.2.	Toprak Örneklerinin Mekanik Analizi	40
2.2.3.3.	pH Tayini.....	41
2.2.3.4.	Organik Karbon (Corg) ile Organik Maddenin Tayini.....	41
2.2.3.5.	Tarla Kapasitesi ve Solma Sınırındaki (Pörsüme Sınırı) Nem Tayini.....	41
2.2.3.6.	Faydalanılabilir Su Kapasitesinin Tayini	41
2.2.3.7.	Toprak Ağırlığının Hesaplanması	42
2.2.3.8.	Bitki Besin Maddelerini (Ca ⁺⁺ , Mg ⁺⁺ , Na ⁺ , K ⁺) Belirleme Yöntemleri	42
2.2.4.	Değerlendirme Çalışmaları.....	42
2.2.4.1.	Verimlilik (Bonitet) Göstergelerinin Belirlenmesi.....	43
2.2.4.2.	Yeryüzü Biçimi (Şekli) Özelliklerinin İstatistik Analize Uygun Hale Dönüştürülmesi.....	43
2.2.5.	Araştırmada Kullanılan İstatistik Yöntemler.....	44
3.	BULGULAR	45
3.1.	Ordu - Akkuş Yöresine İlişkin Bulgular.....	45
3.1.1.	Verimlilik ve Yerel Konum Özelliklerine İlişkin Bulgular	45
3.1.2.	Örnek Alanların Toprak Özellikleri ve Verimlilik Sınıflarına İlişkin Bulgular	49
3.1.3.	Hasılat Tablosu ve Yeni Ölçümlerle Belirlenen Verimlilik Göstergelerinin Karşılaştırılması (Ordu-Akkuş)	59
3.1.4.	Akkuş Yöresinde Anakayalara Göre Doğu Kayınının Verimlilik Göstergesinin Değişimi	60
3.1.5.	Akkuş Yöresinde İstatistik Analize İlişkin Bulgular	61
3.2.	Artvin Yöresine İlişkin Bulgular	64
3.2.1.	Yerel Konum Özelliklerine İlişkin Bulgular	65
3.2.2.	Toprak Özellikleri ve Verimliliğine İlişkin Bulgular	71

3.2.3.	Hasılat Tablosu ve Yeni Ölçümlerle Belirlenen Verimlilik Göstergelerinin Karşılaştırılması (Artvin).....	80
3.2.4.	Artvin Yöresinde Anakayalara Göre Doğu Kayınının Verimlilik Göstergelerinin Değişimi.....	82
3.2.5.	Artvin Yöresi İstatistik Analize İlişkin Bulgular.....	83
3.3.	Trabzon-Rize Yöresine İlişkin Bulgular.....	87
3.3.1.	Yerel Konum Özelliklerine İlişkin Bulgular	87
3.3.2.	Toprak Özellikleri ve Verimlilik Sınıflarına İlişkin Bulgular	90
3.2.3.	Hasılat Tablosu ve Yeni Ölçümlerle Belirlenen Verimlilik Göstergelerinin Karşılaştırılması (Trabzon-Rize)	96
3.3.4.	Trabzon-Rize Yöresinde Anakayalara Göre Doğu Kayınının Verimlilik Göstergesinin Değişimi	97
3.3.5.	Trabzon-Rize Yöresinde İstatistik Analize İlişkin Bulgular	98
3.3.6.	Yer Değişebilir Bazlara İlişkin Bulgular	103
3.3.6.1.	Akkuş Yöresindeki Örnek Alanların Yer Değişebilir Bazlarına İlişkin Bulgular	103
3.3.6.2.	Artvin Yöresindeki Örnek Alanların Yer Değişebilir Bazlarına İlişkin Bulgular	107
3.3.6.3.	Trabzon-Rize Yöresindeki Örnek Alanların Yer Değişebilir Bazlarına İlişkin Bulgular	111
3.3.7.	Araştırma Alanının Tümüne İlişkin İstatistik Bulgular.....	114
4.	TARTIŞMA.....	120
4.1.	Ordu (Akkuş) Yöresi	122
4.1.1.	Yerel Konum Özellikleri İle Verimliliğe İlişkin Bulguların Tartışılması ...	122
4.1.1.1.	Yükselti Etmenine İlişkin Tartışma.....	122
4.1.1.2.	Bakı Etmenine İlişkin Tartışma.....	123
4.1.1.3.	Yeryüzü Şekline (Yeryüzü Biçimi=Engebellik) İlişkin Tartışma	124
4.1.1.4.	Eğim Etmenine İlişkin Tartışma.....	125
4.1.1.5.	Toprak Derinliği	127

4.2.	Artvin Yöresine İlişkin Tartışma.....	129
4.2.1.	Yerel Konum Özellikleri İle Verimliliğe İlişkin Bulguların Tartışılması ...	129
4.2.1.1.	Yükselti Etmenine İlişkin Tartışma.....	129
4.2.1.2.	Anakaya ve Taşlılık Etmenlerine İlişkin Tartışma	132
4.3.	Trabzon-Rize Yöresi (Maçka, Kalınçam, İkizdere)	134
4.3.1.	Yerel Konum Özellikleri İle Verimliliğe İlişkin Bulguların Tartışılması ...	134
4.3.1.1.	Yükselti Etmenine İlişkin Tartışma.....	135
4.3.1.2.	Eğim Etmenine İlişkin Tartışma.....	136
4.3.1.3.	Bakı Etmenine İlişkin Tartışma.....	138
4.3.1.4.	Trabzon-Rize Yöresinde Yeryüzü Biçimine İlişkin Tartışma.....	140
4.3.2.	Trabzon-Rize Yöresinde Toprak Özelliklerine İlişkin Tartışma.....	141
4.3.2.1.	Toprak Derinliği	141
4.3.2.2.	Toprak Taşlılığı	144
4.3.2.3.	Ah Katmanı Kalınlığı	145
4.3.2.4.	Faydalanılabilir Su Kapasitesi (FSK) (Yararlanabilinir Su Sığası).....	145
4.3.2.5.	Toprağın Bazı Kimyasal Özelliklerine İlişkin Tartışma.....	147
4.3.2.6.	İstatistik Analiz Sonuçlarının Tartışılması	149
4.4.	Yörelerdeki Anakayalara Göre Verimlilik Değişiminin Tartışılması	152
4.1.	Ordu (Akkuş) Yöresi	122
4.1.1.	Yerel Konum Özellikleri İle Verimliliğe İlişkin Bulguların Tartışılması ...	122
4.2.	Artvin Yöresine İlişkin Tartışma.....	129
4.2.1.	Yerel Konum Özellikleri İle Verimliliğe İlişkin Bulguların Tartışılması ...	129
4.3.	Trabzon-Rize Yöresi (Maçka, Kalınçam, İkizdere)	134
4.3.1.	Yerel Konum Özellikleri İle Verimliliğe İlişkin Bulguların Tartışılması ...	134
4.3.2.	Trabzon-Rize Yöresinde Toprak Özelliklerine İlişkin Tartışma.....	141
4.4.	Yörelerdeki Anakayalara Göre Verimlilik Değişiminin Tartışılması	152

5.	SONUÇLAR.....	154
6.	ÖNERİLER	158
7.	KAYNAKLAR.....	160
	ÖZGEÇMİŞ.....	189



ÖZET

Bu çalışmada, Doğu Karadeniz Bölümünde saf doğu kayını ormanlarının boy gelişimi ile bazı toprak ve yeryüzü şekli özellikleri arasındaki ilişkiler saptanmaya çalışılmıştır. Bu amaçla, Ordu-Akkuş, Trabzon-Rize ve Artvin yörelerindeki ormanlarda 91 adet örnek alan alınmıştır. Alınan her bir örnek alanda toprak çukurları açılmış, yerel konum özellikleri belirlenmiş ve örnek alandaki bitkilerin örtme dereceleri belirlenmiştir. Açılan toprak çukurlarından 399 adet toprak örneği alınmıştır.

Alınan toprak örnekleri üzerinde kum (%), toz (%), kil (%), taşlılık (%), ince kısım miktarı (%), pH, birim hacimdeki toprak ağırlığı, faydalanılabilir su kapasitesi (fsk), organik madde miktarı ve bitki besin elementleri (Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+) belirlenmiştir. Ayrıca her bir örnek alan için 100 yaşındaki üst boy bonitet endeksi (Verimlilik göstergesi) ($BE=VG$) hesaplanmıştır. Saf doğu kayını ormanlarının 100 yaşındaki üst boyu ile toprak özellikleri ve konum etmenleri arasındaki ilişkiler istatistiksel olarak ortaya konulmuştur. Buna göre, Akkuş yöresinde doğu kayınının verimliliği ile arazinin eğimi, topraktaki toz oranı, mutlak toprak derinliği ve B katmanının kalınlığı arasında pozitif, topraktaki kum oranı arasında negatif ilişki bulunmuştur. Trabzon-Rize yöresinde, verimlilik ile yükselti, topraktaki toz ve kil oranı, toprağın pH'sı (n KCl) arasında pozitif, toprağın taşlılığı, arazinin eğimi, bakısı ve topraktaki kum oranı arasında negatif ilişki belirlenmiştir. Artvin yöresinde ise, verimlilik ile Ah katmanının organik madde miktarı, toprağın taşlılığı ve humus formu arasında negatif, ince toprak miktarı ve Ah katmanının kalınlığı arasında pozitif ilişki bulunmuştur. Üç araştırma yöresine ilişkin sonuçlar birlikte sorgulandığında ise örnek alanlarının verimlilik indeksi ile A ve B katmanlarının kalınlığı, mutlak toprak derinliği, birim hacimdeki ince toprak miktarı, topraklarının yüzde kil ve toz miktarları arasında pozitif, yükselti, birim hacimdeki taşlılık miktarı, toprakların kum (%) miktarı ve toprak örneklerinin Ca^{++} (me/100 gr) miktarı ile negatif ilişkiler bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Doğu Kayını, Verimlilik Göstergesi, Yetiştirme Ortamı Verimliliği, Toprak özellikleri, Konum Etmenleri.

SUMMARY

Studies on Some Site Factors Affecting the Growth (Productivity) of the Beech in Pure Oriental Beech (*Fagus orientalis* Lipsky) Ecosystems in East Karadeniz Region

This study aims to determine the correlations among the height growth and some soil and land form features related to the pure oriental beech stands in East Karadeniz Region. 399 soil samples collected from 91 sample plots in beech forests in Ordu-Akkuş, Trabzon-Rize, and Artvin sub regions. Spatial land factors and coverage rate of the vegetation were noted in all sample plots. Some soil characteristics such as sand (%), dust (%), clay (%), soil skeleton (%), fine textured soil (%), pH, soil weight per unit volume, water holding capacity, organic matter, plant nutrients (Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+) etc. were determined by analyzing of the soil samples. Furthermore, top height site index at the age of 100 were calculated for each sample plot. Statistical analyses Relations between top height at the age of 100 and soil and spatial land features were analyzed statistically. There is a positive correlation between site quality and land slope, dust rate in soil, absolute soil depth, width of horizon B, and a negative correlation with sand rate in soil in Akkuş sub region. There is a positive correlation between site quality and altitude, dust and clay rate in soil, soil pH (n KCl), and a negative correlation with the soil skeleton, land slope, aspect, and sand rate in soil in Trabzon sub region. There is a negative correlation between site quality and organic matter quantity in horizon A, soil skeleton, humus form and a positive correlation with the amount of fine textured soil, width of horizon Ah in Artvin sub region. Evaluation of the results of three study area together revealed a negative correlation between site quality and width of horizon A and B, absolute soil depth, fine textured soil per unit volume, clay (%), dust (%); and a negative correlation between site quality and elevation, soil skeleton per unit volume sand (%) and Ca^{++} (me/100 gr).

Keywords: Oriental Beech, Site Index, Site Quality, Soil Properties, Spatial Features

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. Araştırmanın yapıldığı iller ve orman alanları	11
Şekil 2. Ordu (Akkuş) yöresi doğu kayını ormanlarından bir görünüm.....	12
Şekil 3. Akkuş yöresindeki örnek alanların dağılımı	12
Şekil 4. Artvin yöresindeki örnek alanların dağılımı	13
Şekil 5. Trabzon Kalınçam yöresi doğu kayın ormanından bir görünüm ve sis olayı	13
Şekil 6. Trabzon yöresindeki örnek alanların dağılımı.....	14
Şekil 7. Rize-İkizdere yöresindeki örnek alanların dağılımı	14
Şekil 8. Thornthwaite yöntemine göre Akkuş'un su bilançosu grafiği (1200 m)	19
Şekil 9. Thornthwaite yöntemine göre Artvin'in su bilançosu grafiği (1000 m)	21
Şekil 10. Thornthwaite yöntemine göre Kalınçam'ın su bilançosu grafiği (1200 m)	22
Şekil 11. Thornthwaite yöntemine göre Maçka'nın su bilançosu grafiği (1400 m).....	23
Şekil 12. Thornthwaite yöntemine göre İkizdere'nin su bilançosu grafiği (1000 m).....	24
Şekil 13. Ordu (Akkuş) yöresi doğu kayını ormanı altında açılan toprak çukuru (1290 m)35	
Şekil 14. Trabzon-Rize yöresi doğu kayını ormanı altında açılan toprak çukuru (1550 m.)	35
Şekil 15. Artvin yöresi doğu kayını ormanı altında açılan toprak çukuru.....	36
Şekil 16. Doğu kayınının verimlilik sınıfları ve üst boy gelişimi (Ordu-Akkuş).....	59
Şekil 17. Anakayalara göre doğu kayınının ortalama verimlilik göstergeleri (Ordu-Akkuş).....	61
Şekil 18. Eğim ile verimlilik arasındaki ilişki (Ordu-Akkuş)	62
Şekil 19. Ortalama kum miktarı (%) ile verimlilik arasındaki ilişki (Ordu-Akkuş).....	62
Şekil 20. Ortalama toz miktarı (%) ile verimlilik arasında ilişki (Ordu-Akkuş).....	63
Şekil 21. Mutlak toprak derinliği ile verimlilik arasındaki ilişki (Ordu-Akkuş).....	63
Şekil 22. B katmanı kalınlığı ile verimlilik arasındaki ilişki (Ordu-Akkuş)	64

Şekil 23. Artvin yöresi doğu kayını ormanlarının verimlilik sınıfları ve üst boy gelişimi .	81
Şekil 24. Farklı anakayalara göre doğu kayınının ortalama verimlilik göstergesi (Artvin)	82
Şekil 25. Yükselti etmeni ile verimlilik arasındaki ilişki (Artvin)	83
Şekil 26. Verimlilik göstergesi ile toprakların ortalama taşlılık arasındaki ilişki (Artvin).	84
Şekil 27. Ortalama ince toprak miktarı ile verimlilik arasındaki ilişki (Artvin)	84
Şekil 28. Elektriksel iletkenlik (EC) ile verimlilik arasındaki ilişki (Artvin)	85
Şekil 29. Ah katmanının kalınlığı ile verimlilik arasındaki ilişki (Artvin)	85
Şekil 30. Ortalama magnezyum miktarları ile verimlilik arasındaki ilişki (Artvin)	86
Şekil 31. Ortalama potasyum miktarları ile verimlilik arasındaki ilişki (Artvin)	86
Şekil 32. Trabzon-Rize yöresinde doğu kayınının verimlilik sınıfları ve üst boy gelişimi.	96
Şekil 33. Trabzon-Rize yöresinde anakayalara göre doğu kayınının ortalama verimlilik göstergeleri	98
Şekil 34. Trabzon-Rize yöresinde eğim ile verimlilik arasındaki ilişki	99
Şekil 35. Trabzon-Rize yöresinde bakı ile verimlilik arasındaki ilişki	99
Şekil 36. Trabzon-Rize yöresinde ortalama pH ile verimlilik arasındaki ilişki	100
Şekil 37. Trabzon-Rize yöresinde ortalama kum miktarı ile verimlilik arasındaki ilişki..	101
Şekil 38. Trabzon-Rize yöresinde ortalama toz miktarı ile verimlilik arasındaki ilişki....	101
Şekil 39. Trabzon-Rize yöresinde ortalama kil miktarı ile verimlilik arasındaki ilişki	102
Şekil 40. Trabzon-Rize yöresinde ortalama taşlılık oranı ile verimlilik arasındaki ilişki .	103
Şekil 41. Doğu kayınının verimliliği ile yükselti etmeni arasındaki ilişki	115
Şekil 42. Yersel ölçümlerle belirlenen doğu kayınının verimliliği ile yükselti etmeni arasındaki ilişki.....	116
Şekil 43. Doğu kayınının verimliliği ile toprağın ince kısmı arasındaki ilişki.....	118
Şekil 44. Doğu kayınının verimliliği ile mutlak toprak derinliği arasındaki ilişki.....	118
Şekil 45. Doğu kayınının verimliliği ile Ah katmanının kalınlığı arasındaki ilişki	119
Şekil 46. Akkuş yöresinde dik eğimli yamaçlarda toprak birikimi ile toprak derinliğinin artması olayı.....	126

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1. Thornthwaite yöntemine göre Akkuş'un su bilançosu değerleri.....	19
Çizelge 2. Thornthwaite yöntemine göre Artvin'in su bilançosu değerleri	20
Çizelge 3. Thornthwaite yöntemine göre Kalınçam'ın su bilançosu değerleri	22
Çizelge 4. Thornthwaite yöntemine göre Maçka'nın su bilançosu değerleri	23
Çizelge 5. Thornthwaite yöntemine göre İkizdere'nin su bilançosu değerleri.....	24
Çizelge 6. Yeryüzü şekli özelliklerinin sınıflandırılması	44
Çizelge 7. Bakı sınıfı yükselti basamakları ve verimlilik sınıflarına göre örnek alanların dağılımı (Ordu-Akkuş)	46
Çizelge 8. Bakı sınıfı, eğim sınıfları ve verimlilik sınıflarına göre örnek alanların verimlilik sınıflarına dağılımı (Ordu-Akkuş)	47
Çizelge 9. Bakı sınıfı, yeryüzü biçimi ve verimlilik sınıflarına göre örnek alanların dağılımı (Ordu-Akkuş)	49
Çizelge 10. Akkuş yöresi örnek alanların bakı sınıfı ve yükselti basamaklarına göre mutlak derinlik sınıflarının dağılımı (Ordu-Akkuş)	50
Çizelge 11. Yükselti basamaklarındaki örnek alanların mutlak toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına dağılımı (Ordu-Akkuş)	51
Çizelge 12. Akkuş yöresi örnek alanların verimlilik sınıflarının yeryüzü biçimi ve mutlak toprak derinliği sınıflarına göre dağılımı (Ordu-Akkuş)	52
Çizelge 13. Akkuş yöresi örnek alanların verimlilik sınıflarının eğim sınıfları ve mutlak toprak derinlik sınıflarına göre dağılımı.....	53
Çizelge 14. Akkuş yöresindeki örnek alanların verimlilik sınıflarının bakı sınıfı ve mutlak toprak derinlik sınıflarına göre dağılımı.....	54
Çizelge 15. Akkuş yöresindeki örnek alanların verimlilik sınıflarının fizyolojik toprak derinliği ve bakı sınıflarına göre dağılımı.	55
Çizelge 16. Akkuş yöresindeki örnek alanların yükselti basamakları, fizyolojik toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına dağılımı.....	56
Çizelge 17. Akkuş yöresindeki örnek alanların yükselti basamağı, taşlılık sınıfları ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı.....	57

Çizelge 18. Akkuş yöresindeki örnek alanların bakı, ortalama taşlılık ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı.....	58
Çizelge 19. Örnek alanların verimlilik sınıflarına dağılımı ve yüzdeleri (Ordu-Akkuş)	59
Çizelge 20. Örnek alanların verimlilik sınıfları, bakı sınıfı ve yükselti basamaklarına göre dağılımı (Artvin).....	65
Çizelge 21. Örnek alanların bakı sınıfı, eğim sınıfları ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin).....	67
Çizelge 22. Örnek alanların bakı sınıfı, yeryüzü biçimi ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin).....	68
Çizelge 23. Örnek alanların yükselti basamağı, eğim sınıfı ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin).....	69
Çizelge 24. Örnek alanların yükselti basamağı, yeryüzü biçimi ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin).....	70
Çizelge 25. Örnek alanların yükselti basamağı, mutlak toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin)	71
Çizelge 26. Örnek alanların yeryüzü biçimi, mutlak toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin)	73
Çizelge 27. Örnek alanların eğim sınıfları, mutlak toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin)	74
Çizelge 28. Örnek alanların bakı sınıfı, mutlak toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin)	75
Çizelge 29. Örnek alanların yükselti basamağı, fizyolojik toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin)	76
Çizelge 30. Örnek alanların yeryüzü biçimi, fizyolojik toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin)	77
Çizelge 31. Örnek alanların eğim sınıfları, fizyolojik toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin)	78
Çizelge 32. Örnek alanların bakı sınıfları, fizyolojik toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin)	79
Çizelge 33. Artvin yöresindeki örnek alanların bakı, ortalama taşlılık ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı.....	80

Çizelge 34. Hasılat tablosu ve yersel ölçümlere göre örnek alanların verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin)	80
Çizelge 35. Örnek alanların verimlilik sınıfları, bakılar ve yükselti basamaklarına göre dağılımı (Trabzon-Rize)	88
Çizelge 36. Örnek alanların verimlilik sınıfları, bakı sınıfı ve eğim sınıflarına göre dağılımı (Trabzon-Rize)	88
Çizelge 37. Örnek alanların verimlilik sınıfları, bakı sınıfı ve yeryüzü biçimine göre dağılımı (Trabzon-Rize)	89
Çizelge 38. Örnek alanlarının verimlilik sınıfları mutlak toprak derinliği ve yükselti basamaklarına göre dağılımı (Trabzon-Rize)	90
Çizelge 39. Örnek alanların verimlilik sınıflarının mutlak toprak derinliği ve yeryüzü biçimine göre dağılımı (Trabzon-Rize)	91
Çizelge 40. Örnek alanların verimlilik sınıflarının mutlak toprak derinliği ve eğim sınıflarına göre dağılımı (Trabzon-Rize)	92
Çizelge 41. Örnek alanların verimlilik sınıflarının mutlak toprak derinliği ve bakı sınıflarına göre dağılımı (Trabzon-Rize)	93
Çizelge 42. Örnek alanların verimlilik sınıflarının fizyolojik toprak derinliği ve eğim gruplarına göre dağılımı (Trabzon-Rize)	94
Çizelge 43. Örnek alanların verimlilik sınıflarının fizyolojik toprak derinliği ve bakı sınıflarına göre dağılımı (Trabzon-Rize)	94
Çizelge 44. Örnek alanların verimlilik sınıflarının ortalama taşlılık miktarları ve bakı sınıflarına göre dağılımı (Trabzon-Rize)	95
Çizelge 45. Örnek alanların verimlilik sınıflarının dağılımının hasılat tablosu ve yersel ölçümlere göre karşılaştırılması (Trabzon-Rize)	96
Çizelge 46. Akkuş yöresi topraklarının yer değişebilir Ca^{++} (me/100 gr) değerlerinin toprak katmanları ve verimlilik sınıflarına göre en düşük ve en yüksek değerleri	104
Çizelge 47. Akkuş yöresi topraklarının yer değişebilir Mg^{++} (me/100 gr) değerlerinin toprak katmanları ve verimlilik sınıflarına göre en düşük ve en yüksek değerleri	105
Çizelge 48. Akkuş yöresi topraklarının yer değişebilir K^{+} (me/100 gr) değerlerinin toprak katmanları ve verimlilik sınıflarına göre en düşük ve en yüksek değerleri	106

Çizelge 49. Akkuş yöresi topraklarının yer değişebilir Na ⁺ (me/100 gr) değerlerinin toprak katmanları ve verimlilik sınıflarına göre en düşük, en yüksek ve ortalama değerleri	107
Çizelge 50. Artvin yöresi topraklarının yer değişebilir Ca ⁺⁺ (me/100 gr) değerlerinin toprak katmanları ve verimlilik sınıflarına göre en düşük ve en yüksek değerleri	108
Çizelge 51. Artvin yöresi topraklarının yer değişebilir Mg ⁺⁺ (me/100 gr) değerlerinin toprak katmanları ve verimlilik sınıflarına göre en düşük ve en yüksek değerleri	109
Çizelge 52. Artvin yöresi topraklarının yer değişebilir K ⁺ (me/100 gr) değerlerinin toprak katmanları ve verimlilik sınıflarına göre en düşük ve en yüksek değerleri	110
Çizelge 53. Artvin yöresi topraklarının yer değişebilir Na ⁺ (me/100 gr) değerlerinin toprak katmanları ve verimlilik sınıflarına göre en düşük ve en yüksek değerleri	110
Çizelge 54. Trabzon-Rize yöresi topraklarının yer değişebilir Ca ⁺⁺ (me/100 gr) değerlerinin toprak katmanları ve verimlilik sınıflarına göre en düşük ve en yüksek değerleri.....	111
Çizelge 55. Trabzon-Rize yöresi topraklarının yer değişebilir Mg ⁺⁺ (me/100 gr) değerlerinin toprak horizonları ve verimlilik sınıflarına göre en düşük ve en yüksek değerleri.....	112
Çizelge 56.Trabzon-Rize yöresi topraklarının yer değişebilir K ⁺ (me/100 gr) değerlerinin toprak katmanları ve verimlilik sınıflarına göre en düşük ve en yüksek değerleri.....	113
Çizelge 57.Trabzon-Rize yöresi topraklarının yer değişebilir Na ⁺ (me/100 gr) değerlerinin toprak horizonları ve verimlilik sınıflarına göre en düşük ve en yüksek değerleri.....	114
Ek Çizelge 1. Thornthwaite'e göre Akkuş'un su bilançosu değerleri (1400 m)	167
Ek Çizelge 2. Thornthwaite'e göre Akkuş'un su bilançosu değerleri (1600 m)	167
Ek Çizelge 3. Thornthwaite'e göre Artvin'in su bilançosu değerleri (1200 m)	167
Ek Çizelge 4. Thornthwaite'e göre Artvin'in su bilançosu değerleri (1400 m)	168
Ek Çizelge 5. Thornthwaite'e göre Artvin'in su bilançosu değerleri (1600 m)	168
Ek Çizelge 6. Thornthwaite'e göre Artvin'in su bilançosu değerleri (1800 m)	168

Ek Çizelge 7. Thornthwaite'e göre Artvin'in su bilançosu değerleri (2000 m).....	169
Ek Çizelge 8. Thornthwaite'e göre Kalınçam'ın su bilançosu değerleri (1400 m).....	169
Ek Çizelge 9. Thornthwaite'e göre Kalınçam'ın su bilançosu değerleri (1600 m).....	169
Ek Çizelge 10. Thornthwaite'e göre Kalınçam'ın su bilançosu değerleri (1800 m).....	170
Ek Çizelge 11. Thornthwaite'e göre Maçka'nın su bilançosu değerleri (1600 m).....	170
Ek Çizelge 12. Thornthwaite'e göre İkizdere'nin su bilançosu değerleri (1200 m)	170
Ek Çizelge 13. Thornthwaite'e göre İkizdere'nin su bilançosu değerleri (1400 m)	171
Ek Çizelge 14. Thornthwaite'e göre İkizdere'nin su bilançosu değerleri (1600 m)	171
Ek Çizelge 15. Bakı sınıfı, yükselti basamakları ve anakaya türlerine göre örnek alanlarda tespit edilen bitki türleri ve örtme dereceleri (Akkuş)	172
Ek Çizelge 16. Bakı sınıfı, yükselti basamakları ve anakaya türlerine göre örnek alanlarda tespit edilen bitki türleri ve örtme dereceleri (Artvin)	173
Ek Çizelge 17. Bakı sınıfı, yükselti basamakları ve anakaya türlerine göre örnek alanlarda tespit edilen bitki türleri ve örtme dereceleri (Trabzon-Rize) ...	174
Ek Çizelge 18. Örnek alanların anakaya türleri, verimlilik göstergeleri ve bazı yetiştirme ortamı özellikleri (Akkuş)	175
Ek Çizelge 19. Örnek alanların anakaya türleri, verimlilik göstergeleri ve bazı yetiştirme ortamı özellikleri (Artvin)	178
Ek Çizelge 20. Örnek alanların anakaya türleri, verimlilik göstergeleri ve bazı yetiştirme ortamı özellikleri (Trabzon-Rize)	182
Ek Çizelge 21. Akkuş yöresine ilişkin korelasyon çizelgesi	184
Ek Çizelge 22. Artvin yöresine ilişkin korelasyon çizelgesi	185
Ek Çizelge 23. Trabzon-Rize yöresine ilişkin korelasyon çizelgesi	186
Ek Çizelge 24. Araştırma alanının tümüne ilişkin korelasyon çizelgesi	187
Ek Çizelge 25. Araştırma yörelerinin ayırımına ilişkin disriminant çizelgesi	188

SİMGELER DİZİNİ

AK	: Ağır kil
BK	: Balçıklı Kil
BKu	: Balçıklı Kum
DMİGM	: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
DTD	: Dış Toprak Durumu
EC	: Elektriksel Kondüktivite (Elektriksel İletkenlik)
FSK	: Faydalanılabilir Su kapasitesi (Yararlanabilinir Su Sığası)
FTD	: Fizyolojik Toprak Derinliği
HF	: Humus Formu
KB	: Killi Balçık
KuB	: Kumlu Balçık
KuKB	: Kumlu killi Balçık
MTD	: Mutlak Toprak Derinliği
N	: Örnek Sayısı
OM	: Organik Madde
r	: Korelasyon Katsayısı
SD	: Serbestlik Derecesi
TB	: Tozlu Balçık

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Ormanlardan yararlanmanın planlanması araştırmacıları geçmişte olduğu gibi şimdi de meşgul etmektedir. Toplumun ormandan beklentileri, gelişen teknoloji ve biriken ormancılık bilgisi ormanlardan yararlanmanın en uygun bir düzeye ulaştırılmasına yardımcı olmaktadır. İlerleyen ormancılık bilimiyle beraber yeşile ve çevreye duyarlı sivil toplum örgütlerinin de katkılarıyla son yıllarda orman ekosistemi koruma ve biyolojik çeşitliliği sağlama konularından başlayan hareketliliği göz ardı etmek olanaksızdır. Ekosistemin korunması ve sürekliliği ilkelerinin ön plana çıkması, toplumun çok yönlü ihtiyacının ekonomik olarak karşılanmasına ekosistem ilkelerinin de eklenmesiyle, yetiştirme ortamında yapılacak planları daha karmaşık yapıya itmiştir (Başkent, 1995).

Yetiştirme ortamında planlamaların ve uygulamaların yerinde ve zamanında yapılabilmesi için orman yetiştirme ortamı etmenlerinin tanınması ve sınıflandırılarak harita ve haritalara bağlanması, modern ve teknik ormancılığın en önemli ödevlerinden biridir. Yetiştirme ortamı koşullarını ve dolayısıyla ormanın potansiyel verim gücünü ve onu etkileyen etmenleri iyice bilmeden ormanlardan üretim ve faydalanmayı planlamak mümkün değildir. Yetiştirme ortamı koşullarının kendi iç dinamikleri ile olsun diğer etmenlerle olsun ilişkileri iyi bilinmeden planlama ve müdahale yapmak da mümkün değildir (Eler, 1983).

Ulusal ormancılık amaçlarına ulaşmak için güdülecek ana prensiplerin başında sürdürülebilirlik ilkesi gelir. Bilindiği gibi yetiştirme ortamı ve özellikle toprak koşulları ile uygulamalar ve dolayısıyla ormanların devamlılık prensibi arasında çok sıkı bir ilişki vardır. Bu yakın ilişkiye bağlı olarak, ormanlarımızın devamlılığını güven altına alınabilmesi için yetiştirme ortamı inceleme ve dökümü konusu son derece önemlidir.

Artan enerji ve işgücü fiyatları bizi orman topraklarının doğal verimliliğinden en iyi şekilde faydalanmaya ve mekanizasyona zorlamaktadır. Yetersiz yetiştirme ortamlarında teknik olarak girilebilenlerin verimli kılınması gerekmektedir (Ayberk, 1994).

Bunun yanı sıra ülkemizde orman alanlarını çeşitli yöntemlerle potansiyel sınırlarına ulaştırmak, ormanları verimli duruma getirmek ve ormanların devamlılığını sağlamakla ülkenin odun hammaddesine olan ihtiyacı karşılanabilir, tarım alanları sellerin tahribinden korunabilir, barajlar dolmaktan kurtarılabilir. Barajların korunması ile daha geniş alanlarda sulu tarım yapabilme imkanı ve sanayileşme için ucuz elektrik enerjisi üretimi sağlanabilir (Kantarcı, 1983).

Ülkemizde orman alanlarını potansiyel sınırlarına ulaştırmanın diğer bir yolu da; yetiştirme ortamı koşullarının yetiştirme ortamı verimliliğine olan etkilerinin ortaya konulması, yetiştirme ortamı koşullarına uygun ağaç türleri seçilerek ağaçlandırmalar yapmakla mümkün olacaktır (Kantarcı, 1980).

Ağaç türlerinin gelişimini etkileyen en önemli iki etmenden birisi ağaç türünün genetik yapısı diğeri ise yetiştirme ortamı koşullarıdır. Yetiştirme ortamı koşulları ile orman ağaçlarının gelişimi arasındaki ilişkilerin ortaya konulması gerek ormanlarımızın veriminin artırılması ve ağaç türü seçiminin doğru olarak yapılmasını sağlayacaktır (Kalıpsız, 1970). Modern silvikültürel yöntemlerin ve arazi kullanımının planlanması yetiştirme ortamının esaslı olarak tanınmasına dayanır. Bu tür bilgiler sadece silvikültürel faaliyetler için değil, makine kullanımının planlanması, atmosferden gelen zararlı maddelerinin etkilerinin takdiri, doğal orman rezervlerinin seçilmesi gibi diğer bir çok durumlar için de geçerlidir (Kantarcı, 1980).

Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) geniş ölçüde yayılışı ve yüksek ekonomik değeri ile ülkemizin asal ağaç türleri içerisinde yer almaktadır. Doğu Kayını, Batıda Balkanlar'dan başlayarak Anadolu, Kafkasya, Kuzey İran üzerinden kuzeyde Kırım'a kadar uzanmaktadır. Anadolu'da yoğun olarak Karadeniz kıyısı, Marmara çevresi ile az miktarda Karadeniz ardı, Ege yöresi ve doğu Akdeniz'de bulunur (Kayacık, 1981;

Saatçioğlu, 1976). Doğu Kayını, Karadeniz Bölgesi'nde Kuzey Anadolu kıyı dağları ve Trakya'da Istranca dağları boyunca yayılan nemli ılıman, yaprağını döken ormanların ana ağacıdır. Çoğunlukla saf ormanlar kuran kayın, yer yer karışımlara da girmektedir (Atalay, 1992). Avrupa Kayını (*Fagus silvatica* L.) ise, ölkemizde Demirköy, Bayramiç, Kazdağlarında, Edremit ve Simav depresyonunun kuzeye bakan yamaçlarında bulunmaktadır (Davis, 1982).

Ölkemizde 20.7 milyon ha. alan kaplayan tüm ormanlarımızın % 6 kadarını kayın ormanları oluşturmaktadır. Ölkemizde 1 060.976 hektar iyi ve 263.539 hektar bozuk koru olmak üzere toplam 1.324.515 hektar alan kayınla kaplı bulunmaktadır. 14 418 340 hektar alan kaplayan tüm geniş ve iğne yapraklı koru ormanları içerisindeki kayın ormanlarının payı % 9.2'dir. Bu değerlere göre, kayın ormanları özellikle yapraklı koru ormanlarımız arasında ilk sırayı almakta, bunu 350. 328 hektar alan kaplayan Meşe koru ormanları takip etmektedir (DPT, 2001). Türkiye'de yayılış gösteren doğu kayını sahip olduğu ekonomik değer ve yüksek teknolojik özellikleri nedeniyle pek çok araştırmaya konu oluşturmuştur. Fakat, bu ağaç türünün gelişimi ile yetişme ortamı etmenleri arasındaki ilişkileri topluca yansıtan bir araştırma yapılmamıştır.

Orman ağaçlarının yetişme ortamı koşullarının ağaç türünün gelişimine olan etkilerinin ortaya konulması yapılacak ormancılık uygulamaları için önem taşımaktadır. Bu yönde yapılacak çalışmalar gerek ormanlarımızın verimini artırmak, gerek ağaç türü seçimini isabetli bir biçimde yapmak ve en uygun silvikültürel yöntemi seçebilmek için yardımcı olacaktır. Son yıllarda kimi ağaç türlerimizin (sarıçam, ladin, karaçam) gelişimi, yetişme ortamı etmenleriyle olan ilişkileri araştırılmış ve bazı öneriler ortaya atılmıştır. Önemli orman ağacı türlerimizden olan doğu kayınının gelişimini etkileyen yetişme ortamı etmenlerini ve etki derecelerini saptamak, artımı etkileyen yetişme ortamı etmenlerine göre verimliliği belirlemek amacıyla bu çalışmanın yapılması planlanmıştır.

Ulusal ormancılık amaçlarına ulaşmak, başarılı bir orman işletme planı yapabilmek için bilimsel ormancılık uygulamaları açısından önem taşıdığı ve benzer

araştırmalarla ulaşılan sonuçlara gereksinim duyulduğu bildirilmektedir (epel vd., 1977; Kalay, 1989; Eruz, 1984).

Buraya kadar açıklanan nedenlerle, ülkemiz için hem yayılış hem de ekonomik değer bakımından önemli bir ağaç trmz olan doğu kayınının Ordu, Trabzon ve Artvin yörelerindeki saf ormanlarında, bu ağaç türünün gelişimini etkileyen bazı yeryüzü Şekli ve toprak etmenleri belirlenerek, bunların önemlilik derecelerinin saptanması amaçlanmıştır. Ancak, saf doğu kayını ormanlarının bulunduğu bu yöreler; konum, yeryüzü Őekilleri, anakaya ve iklim özellikleri farklılık göstereceği düşüncesiyle 3 yöreye (Akkuş, Trabzon-Rize, Artvin) ayrılmıştır. Araştırmanın nemi göz önüne alınarak Doğu Karadeniz Bölümü saf kayın ormanlarının gelişimini etkileyebileceği düşünülen 29 tane değişken istatistiksel değerlendirme işlemlerine sokulmuştur.

Yukarıdaki görüşler göz önünde bulundurularak, bu araştırmada doğu kayının verimliliği üzerinde hangi konum, toprak, iklim ve canlı etmen veya etmenlerin etkili olduğunu ortaya çıkarabilmek amacıyla şu sorulara karşılık aranmıştır.

1. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yayılış gösteren saf doğu kayınının verimliliğini etkileyen yetişme ortamı etmen veya etmenleri nelerdir ? Bunların etki derecesi nasıl değişmektedir ?

2. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde ayırımı yapılan üç yörede (Ordu, Trabzon_Rize, Artvin) yayılış gösteren doğu kayınının verimliliğini etkisi altında bulunduran etmen ya da etmenler nelerdir ?

3. Bu üç yörede yer alan anakaya türlerinden gelişen topraklar üzerinde bulunan doğu kayını ormanlarının verimliliklerindeki değişim nasıl bir seyir takip etmektedir ?

4. Doğu kayını için yapılan hasılat tablosu dikkate alınarak belirlenen verimlilik göstergesi (VG) ile araştırma sırasında elde edilen verilere dayanılarak çizilen verimlilik grafiklerinin değişimleri nasıl olmaktadır ?

5. Kayının gelişimi ile bu gelişimi etkisi altında bulunduran etmenlerin arasında herhangi birinin tek tek ya da ikişer üçer ele alındığında nasıl bir ilişki veya korelasyon

vardır ? Korelasyon sayıları, dereceleri hangi değerleri almaktadır ?

6. Ortam etmenlerinin kayının gelişimini ortaya koyan belirtme ya da belirleme katsayıları tekten çoğula doğru nasıl yükselmekte ve verimliliği ne oranda ortaya koyabilmektedir ?

7. Gelişim ya da verimliliği 0.8 oranında (orman amenajmanında doğruluk oranı) ortaya koyabilmek için kayın büklerinde hangi değişkenlerin ölçülmesi gerekmektedir ?

8. Ekolojik ortam etmenlerinden hangileri orman yetiştirme ortamı birimlerinin belirlenip haritalanmasında göz önüne alınmalıdır ? sorusuna da karşılık aranmıştır.

Bu ve buna benzer soruların cevaplandırılabilmesi için ileride açıklanacak olan araştırma yöntemine göre çalışma alanı içerisinde olan Ordu (Akkuş), Trabzon-Rize ve Artvin yörelerinde toplam 91 örnek alan alınmış bu örnek alanlara ilişkin ölçümler ve bitki örtüsü analizi yapılmış, toprak çukuru açılarak toplam 399 adet toprak örneği üzerinde bazı fiziksel ve kimyasal toprak analizleri yapılarak her bir toprak örneği için 17 tane her bir örnek alan için de ayrıca 12 tane ekolojik özellik belirlenmiştir. Doğu kayınının verimliliğini etkileyen etmenlerin belirlenmesinde, yeryüzü şekli özellikleri, anakaya, toprak özellikleri (derinlik, taşlılık, toprak türü v.b. gibi) dikkate alınmıştır.

Bu çalışma, silvikültürel uygulamalara, orman amenajmanına, ağaçlandırmaya, hasılat ve işletme çalışmaları gibi birçok ormancılık uygulamalarına temel olacak etmenlerin incelenmesi, doğu kayınının verimliliğine etki derecelerine göre birleştirilip değerlendirilmeleri ve ekolojik birimler olan Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin ayrılarak haritalanması sırasında gereksinim duyulacak bilgilerin toplu olarak elde edilmesine yardımcı olacaktır.

1.2. Literatür Özeti

Zech ve Çepel (1972); Türkiye'de Güney Anadolu Bölgesi'ndeki bazı *Pinus brutia* Ten. Büklerinin gelişimi ile toprak ve reliyef özellikleri arasındaki ilişkileri regresyon,

faktör ve diskriminant analizleriyle araştırmışlardır. Burada kızılçamın gelişimini en çok etkileyen etmenler olarak; yamacın üst kenarından olan uzaklığı, yararlanılabilir su kapasitesi, toprağın organik maddesi ve toprak reaksiyonunun olduğunu ortaya koymuşlardır.

Çepel vd. (1977); Türkiye'nin önemli yetişme bölgelerinde saf sarıçam ormanlarının gelişimi ile bazı edafik ve fizyografik etmenler arasındaki ilişkileri basit korelasyon, çoğul regresyon, faktör ve diskriminant analizleri ile incelemişlerdir. Bu araştırmaya göre; sarıçam Büklerinin 100 yaşındaki üst boyunu yamaç üst kenarından olan uzaklık, ince toprak kısmı ve total azot etkilemektedir. İç Anadolu Bölgesi'nde ise yamaç üst kenarından uzaklık yanında iskelet içeriği, toz, kil, organik madde, bakı etmenleri verimlilik ölçüsünü etkilemiştir. Doğu Anadolu'da ise denizden yükseklik, eğim, fosfor, potasyumun 100 yaşındaki üst boyu etkilediğini belirlemişlerdir.

Kantarcı (1979), "Aladağ Kütlesinin (Bolu) Kuzey Aklanındaki Uludağ Göknarı Ormanlarında Yükselti - İklim Basamaklarına Göre Bazı Ölü Örtü ve Toprak Özelliklerinin Analitik Olarak Araştırılması" adlı çalışmasında, yükseltiye bağlı olarak değişen iklim özelliklerinin ormanın tür bileşimini ve Uludağ göknarının büyümesini önemli derecede etkilediğini belirlemiştir.

Eruz (1984), "Balıkesir Yöresindeki Karaçam Büklerinde Boy Gelişimi İle Bazı Edafik ve Fizyografik Etmenler Arasındaki İlişkiler" adlı araştırmasında, çoğul regresyon analizini kullanarak yamaç üst kenarından uzaklık ve FSK ile boy gelişimi arasında ilişkiler bulmuştur.

Kalay (1989), "Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) Büklerinin Gelişimi İle Bazı Toprak Özellikler ve Fizyografik Etmenler Arasındaki İlişkilerin Denel Olarak Araştırılması" adlı yapıtıyla saf doğu ladini büklerinin verimliliğine etki eden toprak ve konum etmenlerini incelemiştir. Bu araştırmada doğu ladini büklerinin verimliliğiyle reliyef arasında sıkı bir ilişkinin olduğunu belirlemiş ($p < 0.01$, $R^2 = 0.84$), bundan başka toprak derinliklerinin de doğu ladini büklerinin

gelişiminde etkili olduğu saptanmıştır.

Daşdemir (1987), Türkiye'deki Doğu Ladini ormanların yetiştirme ortamı faktörleri ile verimlilik arasındaki ilişkileri ortaya koymak amacıyla regresyon analizi, faktör analizi ve diskriminant analizlerini kullanmıştır. Sonuç olarak mutlak toprak derinliği ile boy artımı arasında pozitif bir ilişki bulmuştur. Ayrıca mikroorganizma faaliyetlerine müsait olan asidik toprakların da doğu ladini'nin gelişimiyle pozitif ilişkili olduğunu saptamıştır.

Kantarcı ve Karaöz (1991), sarıçamın boylanması üzerinde toprakların fiziksel özelliklerinden birim hacimdeki kil+toz miktarının etkili olduğunu, toz ve kil toprağın gözeneklerinin iriliği, inceliği üzerine, dolayısıyla toprağın su ve hava ekonomisine etki ederek boy gelişimini etkilediğini ortaya koymuşlardır.

Yetiştirme ortamı koşullarının ağaç türlerinin (*Pinus contorta* Dougl. ex Loud ve ladin türleri) boy büyümesini nasıl etkilediğini ortaya koymak amacıyla yapılan bir çalışmada; iklim ile bonitet indeksi arasında önemli bir ilişki olmamakla beraber, toprakların nem sınıfları ile bonitet indeksi arasında pozitif ve güçlü bir ilişki tespit edilmiştir (Wang vd., 1994). Bu çalışmada ağaçlarının bonitet indekslerinin kuru yetiştirme ortamından tazece yetiştirme ortamlarına doğru gidildikçe arttığı, bonitet indekslerinin nemli ve tazece yetiştirme ortamlarında en yüksek değere ulaştığı ortaya konulmuştur ($p < 0.05$, $R^2 = 0.80$).

Bazı toprak özellikleri ve yetiştirme ortamı koşullarının bonitet indeksi ile ilişkilerini belirlemek amacıyla Kuzey Ontario'daki *Pinus banksiana* Lamb. meşcerelerinde 76 örnek alanda toprak özellikleri belirlenmiş ve verimlilik indeksleri ölçülmüştür. Çoğul regresyon analizi kullanılarak üç model geliştirilmiştir. Birinci modelde yamaç eğimi, B horizonunun kalınlığı ve üst toprağın taşlılık yüzdesi ($R^2 = 0.76$), ikinci modelde B horizonundaki toz yüzdesi, ortalama köklenme derinliği ve geçiş horizonundaki nem yüzdesi ($R^2 = 0.51$), üçüncü modelde ise BC horizonundaki toz ve kum yüzdesi, profilin gözenekliliği ve maksimum kök derinliği yer almıştır ($R^2 = 0.60$) (Leblanc, 1994).

Endonezya'da *Tectona grandis* L. büklerinde, yetiştirme ortamı etmenleri ve kimi toprak özelliklerinin verimlilik indeksi ile ilişkileri korelasyon analizi yardımıyla

belirlenmiştir. Çoğul regresyon analizi sonucunda; bakı, A horizonunun kalınlığı ve A horizonundaki kil miktarının modele girdikleri ve bu değişkenlerin *Tectona grandis*'in boy büyümesini $R^2=0.55$ oranında açıkladıkları ifade edilmektedir (Anwar, 1994).

Corona ve diğerleri (1998) tarafından yapılan bir araştırmada *Pseudotsuga menziesii* (Mirbel) Franco. plantasyonlarında verimlilik göstergesi ile çevresel etmenler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. İklimin, topografyanın ve toprak özelliklerinin verimlilik göstergesi üzerinde etkilerini ortaya koymak amacıyla 71 örnek alanda derlenen veriler çoğul regresyon analizi ile değerlendirilmiştir. Verimlilik göstergesini, yıllık yağış, yüzeysel akış, toprakların kil ve kalsiyum karbonat miktarları ve arazinin bakışının etkilediği anlaşılmıştır ($R^2=0.58$).

Orman toprakları ve orman yetiştirme ortamı verimliliği arasındaki ilişkiler araştırılmış; toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri ve topografyanın yetiştirme ortamı verimlilik göstergesi ile yıllık çap artımı üzerindeki etkileri regresyon denklemleri yardımıyla ortaya konulmuştur ($R^2=0.53 - 0.82$) (Jokela vd., 1988).

Kalıpsız (1962), "Doğu kayını ormanlarında artım ve büyüme araştırmaları" isimli doktora çalışmasında, 29'u değişik yaşlı ve 6'sı aynı yaşlı Büklerden olmak üzere toplam 35 adet örnek alan almıştır. Örnek alanlardan sağlanan tek ağaç ve Bük düzeyindeki verilerle artım ve büyümeyi incelemiştir. Ayrıca, daha önce Mitscherlich'in uyguladığı yöntemle benzer biçimde, değişik yaşlı Büklerin optimum kuruluşlarını grafik olarak ortaya koymuştur.

Peters (1992), kuzey yarıkürede yayılış gösteren 12 kayın türünün yetiştiği ortamdaki ekolojik özellikleri üzerinde tespitlerde bulunmuştur. Kayın türlerinde Japonya'da yayılış gösteren iki türün çok gövdeli olduğunu fakat iyi bir gelişme yaptıklarını vurgulamıştır. Ayrıca, kayının asit karakterli-balçıklı topraklarda optimum gelişme yaptığını belirtmektedir. Kayının yüksek taban suyu olan yerlerde zayıf geliştiğini ve dünyadaki yayılışını sıcaklık ve yağışın sınırladığını vurgulamaktadır. Ayrıca Avrupa kayınının Güney Doğu Balkanlar'da (Türkiye ve Bulgaristan) yayılış gösteren Doğu

kayınından daha nemli ve ılıman koşullar gösteren yörelerde yetiştiğini belirtmektedir.

Felbermeier (1994), “iklim değişimine bağlı olarak kayının (*Fagus sylvatica* L.) alansal değişimi” isimli makalesinde kayının aylık ortalama sıcaklığın 5.8 – 9.6 °C arasında olduğu ve 475-2300 mm/yıl yağış alan yerlerde yetişebildiğini vurgulamıştır. Kayının hacim büyümesinin sıcaklık ile yükseldiğini, buna karşın yağışın fazla etkili olmadığını tespit etmiştir. Boy büyümesi üzerinde su ekonomisi ve yerel topografik özellikler önemli bulunmuştur. Kayın, derin, besin maddelerince zengin ve çok iyi su temin eden yetişme ortamlarında iyi büyümektedir. Yaptığı çalışmada büyüme üzerinde 20-50 yaşlarında eğim ve arazi biçimini etkili olduğunu ileriki yaşlarda (70-100 yaş) ise, su ekonomisi ve bakımın önem kazandığını vurgulamaktadır. Kayının ileriki yaşlarda da boy artımını muhafaza eden bir tür olduğunu hektarda en iyi şartlarda hacmin 800 m³/ha civarında olduğunu iyi yetişme ortamlarına iyi bir alt tesis ağacı olabileceğini ve özellikle ışık ağaçlarından oluşan büklerin verimini yükseltebileceğini vurgulamıştır.

Alemdağ (1963-a) “Tokat Mıntıkasındaki Doğu Kayınında Bazı Artım ve Büyüme Münasebetleri ve Bu Ormanlar Uygulanacak İdare Müddeti” isimli çalışmasında Tokat yöresindeki kayın ormanları için idare müddetinin teknik olgunluk süresine göre 120 alınmasını önermiştir. Ayrıca Büklerde artım ve büyüme üzerinde tespitlerde bulunmuştur.

Alemdağ (1963-b) “Tokat Havalisindeki Doğu Kayınlarında Kırmızı Göbek Teşekkülünün Durumu” konulu araştırmasında 180 ağaçta inceleme ve tespitler yapmış ve bu oluşumun yaklaşık 68 yaşlarında başlamakta olduğunu saptamıştır.

Şanlı (1978), “Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky)’nin Türkiye’de çeşitli yörelerde oluşan odunları üzerinde anatomik araştırmalar” konulu çalışmasında 5 ayrı yöreden ve değişik yüksekliklerden aldığı örnek ağaç odunları üzerinde trahe, lif, öz ışını ve öz lekelerine ilişkin özellikleri saptamıştır. Araştırma sonuçlarına göre alçak yükseklikteki yerlerden yüksekliklere doğru çıkıldıkça enine kesitteki 1mm²’deki trahe sayısının bir bölge dışında, deniz yüzeyinden yükseldikçe artış gösterdiği buna karşın liflerde bir değişiklik bulunmadığını belirtmektedir.

Malkoçoğlu (1994), “Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) odununun teknolojik özellikleri” isimli doktora çalışmasında doğu kayınının doğal yayılış alanları olan Borçka (Artvin), Ayancık (Sinop), Düzce (Bolu), Demirköy (İstanbul) bölgelerinden alınan örnek ağaçlarda yıllık halka genişliğinin örnek ağaçlar ve bölgeler arasındaki dağılımının heterojen olduğunu saptamıştır. Yıllık halka kronolojisi grafiklerine göre; son yıllık halka genişlikleri yaşlı ağaçta en dar, genç ağaçta en geniş, orta yaşlı ağaçta ise normal bulunmuştur. Örnek olarak aldığı ağaçlarda yıllık halkaların; ilk yıllarda önceleri küçük bir çap artımı gösterdiği, sonraki yıllarda daha büyük bir çap artımı, yaş artıkça ise giderek azalan bir çap artımı ve daha sonra normal bir çap artımı ve normal genişlikte olduğunu saptamıştır. Doğu Kayının yıllık halka genişlikleri ve özgül ağırlıkları bölgeler arası dağılımlarına göre; Avrupa, Amerika ve Çin’de yayılış gösteren bazı kayın türleri değerleri arasında önemli farklılıklar görülmemiştir. Buna karşın, doğu kayınının, Avrupa, Amerika ve Kanada ile Çin’de yayılış gösteren kayın türlerine İlişkin değerlerden daha küçük, İran ve Japonya’da yayılış gösterenler ile yaklaşık eşit olarak bulunmuştur.

Demirci (1991), “Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L) Link) – Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) Karışık Büklerinin Gençleştirilmesi” adlı doktora çalışmasında doğu ladini - doğu kayını karışık büklerinin oluşumunda toprak özelliklerinin başlıca unsur olmadığı ortaya konulmuştur.

Asan (1986), “Batı ve Orta Karadeniz Yöresindeki Doğu Kayını Ormanlarında Bonitet Araştırmaları” adlı çalışmayı gerçekleştirmiştir.

Ayrıca; kayının tohum, ağaçlandırma, bakım, gençleştirme ve fidan özellikleri ile alakalı olarak Alagöz (1983), Gezer (1983), Sevimsoy (1982), Suner (1978), Tengiz (1974), Terzioğlu (1979); kayın odunu ve kerestesinin teknik özellikleri konusunda Berkel (1941), Berkel (1953), Berkel, Bozkurt ve Göker (1968, 1980) tarafından önemli araştırmalar gerçekleştirilmiştir.

1.3. Araştırma Alanının Genel Tanıtımı

1.3.1. Konum Özellikleri

Araştırma, Karadeniz Bölgesinin Doğu Karadeniz Bölümü sınırları içerisinde yer alan; 1) Ordu, 2) Trabzon-Rize, 3) Artvin illerindeki saf doğu kayını ormanlarında gerçekleştirilmiştir. Bu üç ildeki kayın ormanlarına ilişkin konum özellikleri aşağıda özetlenmiştir.

Ordu (Akkuş) ilindeki kayın ormanlarından alınan örnek alanlar, Akkuş işletme şefliği sınırları içerisindeki normal kapalı saf kayın büklerinden seçilmişlerdir. Bu yöredeki araştırma alanı $40^{\circ} 46' 50'' - 40^{\circ} 53' 39''$ kuzey enlemleri ile $36^{\circ} 42' 34'' - 37^{\circ} 02' 03''$ doğu boylamları arasında kalmaktadır.

Artvin ili kayın ormanlarından alınan örnek alanlar, Artvin Merkez Orman İşletme ve Şaçınka Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde, $41^{\circ} 07' 30'' - 41^{\circ} 08' 30''$ kuzey enlemleri, $41^{\circ} 47' 30'' - 41^{\circ} 51' 30''$ doğu boylamları ile $41^{\circ} 14' 50'' - 41^{\circ} 15' 00''$ kuzey enlemleri $41^{\circ} 50' 30'' - 41^{\circ} 51' 00''$ doğu boylamları arasında yer almaktadır.

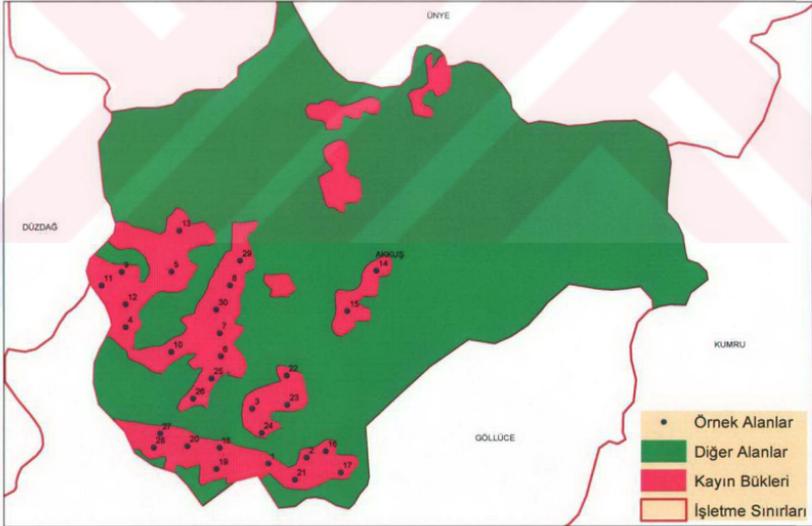
Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içerisinde bulunan kayın ormanları $40^{\circ} 43' 47'' - 40^{\circ} 55' 46''$ kuzey enlemleri ile $39^{\circ} 15' 55'' - 40^{\circ} 37' 28''$ doğu boylamları arasında yayılış göstermektedir.



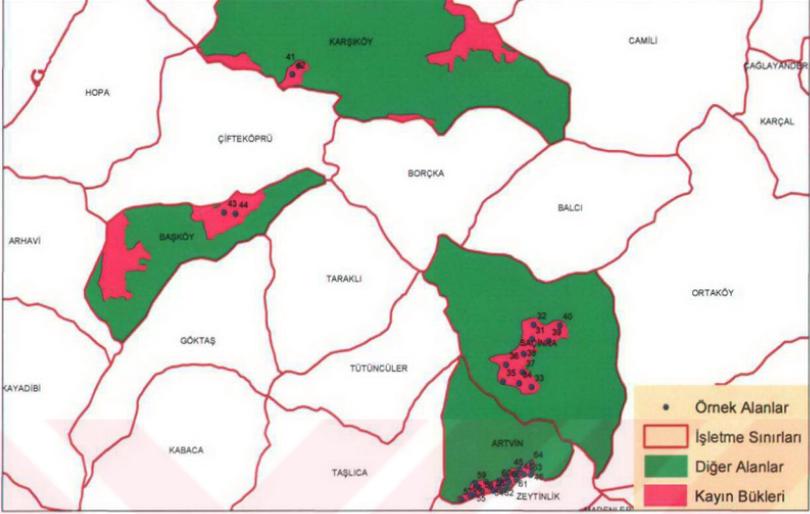
Şekil 1. Araştırmanın yapıldığı iller ve orman alanları



Şekil 2. Ordu (Akkuş) yöresi doğu kayını ormanlarından bir görünüm



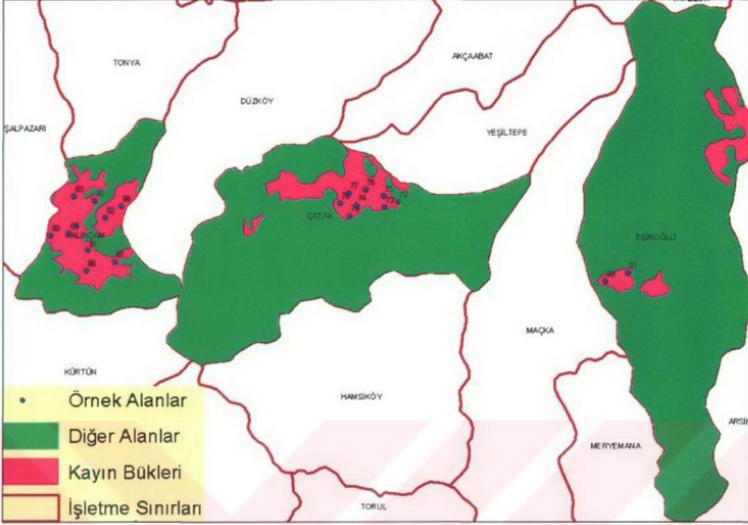
Şekil 3. Akkuş yöresindeki örnek alanların dağılımı



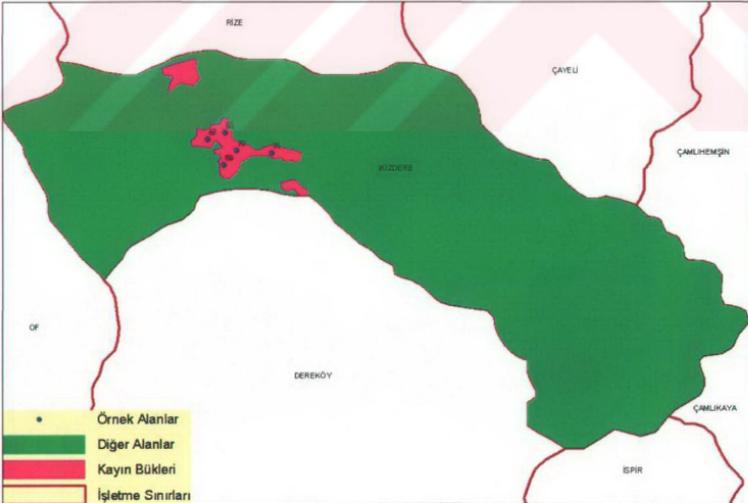
Şekil 4. Artvin yöresindeki örnek alanların dağılımı



Şekil 5. Trabzon Kalınçam yöresi doğu kayın ormanından bir görünüm ve sis olayı



Şekil 6. Trabzon yöresindeki örnek alanların dağılımı



Şekil 7. Rize-İkizdere yöresindeki örnek alanların dağılımı

Araştırma alanı Türkiye'nin 3 büyük bitki örtüsü (flora) alanından Euro-Siberian (Avrupa-Sibirya) bitki (flora) bölgesinin içerisinde kalmaktadır. Akkuş yöresinden alınan örnek alanlar Avrupa Sibirya bitki (flora) bölgesinin Euxine (Öksin) kesiminde, Trabzon-Rize ve Artvin yöresinden alınan örnek alanlar ise Colchis (Kolşik) kesiminde yer almaktadır (Anşin, 1983).

1.3.2. İklim Özellikleri

Bitki toplumlarının tür bileşiminde ve bu türlerin yayılışında iklim özellikleri en önemli yetişme ortamı etmenlerinden biridir. Seçilmiş araştırma alanlarının bulunduğu arazilerin iklim özellikleri kendi içerisinde ayrı ayrı değerlendirilmiş, her bir araştırma alanı için iklim tipleri belirlenmiştir. Doğu Karadeniz Bölgesinde iklim özelliklerinin yükselti ve bakı farklarına göre değişimini sağlıklı bir şekilde inceleyebilmek için yeterli sayıda meteoroloji istasyonu bulunmamaktadır. Bunun için araştırma alanlarına en yakın olan meteoroloji istasyonlarının gözlemleri ve ölçüm değerleri alınarak gerekli iklim değerlendirmeleri yapılmıştır.

Ordu (Akkuş) yöresindeki 1200-1600 m. yükseltiler arasındaki araştırma alanına en yakın meteoroloji istasyonu Ünye'de (20 m) bulunmaktadır. Bu yöredeki araştırma alanlarına ilişkin iklim analizlerinde Ünye meteoroloji istasyonu iklim verileri kullanılmıştır. Artvin yöresindeki seçilen örnek alanlar 1000-1800 m. yükseltiler arasında yer almakta olup bu araştırma alanına ilişkin iklim incelemelerinde Artvin merkez (597 m) deki meteoroloji istasyonunun iklim verileri değerlendirme yapılarak kullanılmıştır. Trabzon ve yöresindeki araştırma alanına ilişkin iklim incelemelerinde ise; Tonya (900 m), Maçka (325 m), Trabzon (30 m), İkizdere (500 m) meteoroloji istasyonlarından elde edilen iklim değerleri kullanılmıştır. Trabzon ve Rize yöresindeki örnek alanlar 1000 – 1720 m. yükseltiler arasında bulunmaktadır.

Artvin meteoroloji istasyonunun verileri kullanılarak, iklim özelliklerinin yükselti ile

değişimi hesap yoluyla belirlenmiştir. Seçilen örnek alanlar Genya dağı ve Saçınka yöresinde dağılışı göstermekte olup, Artvin Merkez ve Saçınka Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde kalmaktadır.

Artvin; Karadeniz'in etkisi altında kalan arazi ile Karadeniz Ardı arazisi arasında doğuda bir geçiş niteliğindedir. Bölgede Çoruh vadisi boyunca Artvin çevresine kadar ve daha yukarıda Berta Suyu vadisi boyunca da Şavşat çevresine kadar Karadeniz üzerinden gelen nemli rüzgarların etkili olduğu bildirilmektedir (Kantarıcı, 1995). Genya dağı ve Saçınka tepesi, Karadeniz üzerinden deniz etkisini almaktadır. Bu nemli hava kütlelerinin bir kısmı Batum'dan Çoruh vadisi boyunca, bir kısmı da Sultan Selim dağı (1500 m) ile Balıklı Dağı (1890 m) arasındaki Cankurtaran (900 m) geçidini aşarak araştırma alanına ulaşmaktadır. Balıklı Dağını aşan hava kütleleri yükselerek denize bakan yamaçlara yağış bırakmakta daha sonra alçalarak Borçka'ya kadar gelmektedir. Batum' dan Çoruh havzası boyunca gelen diğer nemli hava kütleleri ile Borçka da birleşen nemli havanın bir kısmı Murgul suyu boyunca Murgul tarafına, diğer kısmı ise Çoruh nehri boyunca devam ederek araştırma alanına ulaşmaktadır. Genya dağı ve Saçınka tepesi yamaçlarına ulaşan nemli hava kütlesi yükselerek soğumakta ve içerisindeki rutubeti bırakmaktadır.

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 arazi çalışmaları sırasında gözlenmiştir.

Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içerisinde alınan örnek alanlar iklim özellikleri bakımından iki kısımda incelenebilir. Şöyle ki, Kalınçam ve Maçka yöresinden alınan örnek alanlarla İkizdere yöresinden alınan örnek alanlar ayrı ayrı düşünülmelidir. Deniz etkisini alan arazinin iklim değerleri incelendiğinde, temelde dört farklı grup ayırılmaktadır. I. Grup Rize-Pazar-Hopa sınıfı olup, yıllık ortalama yağışı 1990 – 2357 mm arasında değişmektedir. II. Grup Tirebolu-Of sınıfının yağış miktarı 1680 – 1760 mm'dir.

III. Grup Ünye-Ordu-Bulanak-Giresun sınıfının yağış miktarı 1090-1300 mm'dir. IV. Grup Trabzon-Akçaabat sınıfının yağış miktarı ise 680-830 mm'dir (Kantarıcı, 1995).

Karadeniz kıyısında yer alan ve deniz etkisinde kalan Akçaabat ile benzer iklim özellikleri gösteren Kalınçam (1200 m) 1281 mm yağış almaktadır. Bu yağış miktarında kuzeyden ve kuzey-batıdan esen rüzgarların getirmiş olduğu nemli hava kütleleri etkili olmaktadır. Kuzey-batıdan gelen nemli hava ile Değirmendere vadisi boyunca gelen nemli hava kütlelerinin etkisinde kalan Maçka (265 m) ise 531.8 mm yağış almaktadır. Oysa ki, deniz etkisinde kalan Akçaabat'ın (10 m) yağış miktarı 742.3 mm'dir. Maçka daha yüksekte olmasına rağmen daha az yağış alması, kuzey-batıdan gelen nemli hava kütlelerinin Yoroz burnundan ani yükselmesi ile bir kısım yağışını Akçaabat'a bırakırken, devamında ise yüksek dağları aşarak Maçka'nın yükseklerine yağışını bırakmasından kaynaklanmaktadır.

Karadeniz'den gelen kuzey-batı rüzgarları İyidere vadisi boyunca nemli hava kütlelerini iç kısımlara kadar taşıyarak İkizdere (500 m)'ye ulaşmakta ve yıllık ortalama 1087 mm yağış almaktadır (DMİGM, 2000).

Ordu (Akkuş) yöresinde alınan örnek alanlar deniz etkisi altındaki araziler içinde yer almakta ve Canik-Giresun Dağları Yetiştirme Ortamı bölgesi içerisinde bulunmaktadır. Deniz etkisini alan Akkuş (1200 m)'un yıllık yağış ortalaması 1679 mm'dir. Bölgede yer alan sıradağlar sahil şeridine paralel olduğundan, nemli hava kütleleri bölgeye bol miktarda yağış bırakmaktadır. Dağların yükseklikleri ve hakim kuzey-batı rüzgarlarına karşı konumları az veya çok bölgenin yağış düzeni üzerinde etkili olmaktadır. Ayrıca, kıyı şeridine paralel uzanan sıradağları yer yer kesen akarsu vadileri (Akçay, Cevizdere) de deniz ikliminin içerilere kadar tesirli olmasını sağlamaktadır.

1.3.3. İklim Tipi

Meteoroloji İstasyonu ölçüm değerlerinden yararlanılarak araştırma alanlarının iklim tipinin belirlenmesinde; Thornthwaite (1955), Erinç (1984) ve Kantarcı (1980)

yöntemlerinden faydalanılmıştır. Thornthwaite yöntemi, yağış müesseriyeti ile birlikte toprağın nemlilik derecesi, yüzeysel akış ve su ihtiyacı gibi çok önemli hususları ortaya koymaktadır. Bu yöntemde Thornthwaite tarafından geliştirilen formül kullanılmıştır. 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 evapotranspirasyonun yıllık toplamıdır.

Thornthwaite yöntemine göre; araştırma alanlarının her bir yükselti basamağı için yapılan hesaplamalarda yöntemdeki “toprakta depolanabilen su miktarı (Depo FSK : mm)” 100 mm olarak alınmıştır.

Thornthwaite yöntemine göre, her bir 200 m’lik yükselti basamağının alt ve üst sınırları için su bilançosu değerleri hesaplanmıştır (Ek Çizelge 1-11).

Erinç’e (1984) göre ise iklim tipi;

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

I_m : Yağış etkinliği indisi

P : Yıllık ortalama yağış (mm)

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

Kantarcı (1980) ise, Erinç (1984) formülünde yaptığı bir düzenleme ile aynı formüldeki yıllık ortalama yağış yerine gerçek evapotranspirasyonun (GET) yıllık değerini koyarak iklim tipini buna göre değerlendirmiştir.

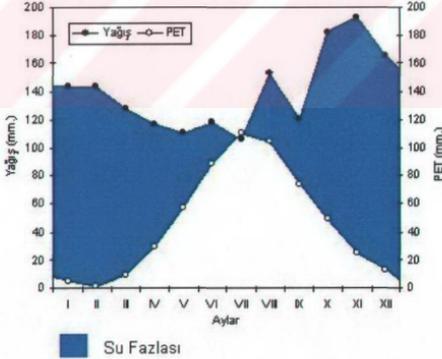
1.3.3.1. Ordu (Akkuş) Yöresi

Ordu (Akkuş) yöresinde Thornthwaite yöntemine göre iklim analizinde, yılın hiçbir ayında su eksiği yoktur (Çizelge 1, Ek Çizelge 1-2, Şekil 8).

Çizelge 1. Thornthwaite yöntemine göre Akkuş'un su bilançosu değerleri (1200 m) (Ünye meteoroloji istasyonu verilerine göre)

İklim Ölçmeleri	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık (°C)	1.1	0.4	1.7	5.0	8.8	13.7	16.9	17.2	13.9	9.9	5.9	3.2	8.1
Sıcaklık indisi	0.1	0.0	0.2	1.0	2.4	4.6	6.3	6.5	4.7	2.8	1.3	0.5	30.4
Düz.memiş PE (mm)	5.9	2.2	9.0	26.1	45.6	70.5	86.7	88.2	71.5	51.2	30.7	16.8	
Düz.miş PET (mm)	4.9	1.8	9.3	29.1	57.4	88.9	110.2	104.8	74.2	49.0	25.3	13.4	568.3
Yağış (mm)	143.9	143.9	128.9	118.0	111.3	119.0	106.6	154.1	121.2	183.2	192.9	166.0	1689.0
Depo Değişikliği (mm)	-	-	-	-	-	-	-3.6	3.6	-	-	-	-	
Depolama (mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	96.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
GET (mm)	4.9	1.8	9.3	29.1	57.4	88.9	110.2	104.8	74.2	49.0	25.3	13.4	568.3
Su Noksanı (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
Su Fazlası (mm)	139.0	142.1	119.6	88.9	53.9	30.1	-	45.7	47.0	134.2	167.6	152.6	1120.7
Yüzeysel Akış (mm)	145.8	140.6	130.8	104.3	71.4	42.0	15.0	22.9	46.4	90.6	150.9	160.1	1120.7
Nemlilik	28.6	78.8	12.9	3.1	0.9	0.3	0.0	0.5	0.6	2.7	6.6	11.4	

Çizelge 1 incelendiğinde; Ordu - Akkuş yöresinde 1200 m yükseltide; AC₂'rb⁴ sembollerıyla tanımlanan, “çok nemli, düşük sıcaklıkta (Mikrotermal), su eksiği olmayan veya pek az olan, deniz iklimine yakın bir iklim tipi” egemendir.



Şekil 8. Thornthwaite yöntemine göre Akkuş'un su bilançosu grafiği (1200 m)

Erinç yöntemine göre, Ordu yöresinde hesaplanan indis değerleri (Im) ve iklim tipleri her bir yükselti basamağı için şöyledir.

1200 m yükseltide Im değeri 148.5 ve iklim tipi “Çok Nemli”

1400 m yükseltide Im değeri 173.4 ve iklim tipi “Çok Nemli”

1600 m yükseltide Im değeri 201.7 ve iklim tipi “Çok Nemli”

Ordu (Akkuş) yöresi için kullanılan Erinç formülünden elde edilen iklim analizi sonuçları diğer yörelerde (Artvin, Trabzon) elde edilenlerle benzerlik göstermektedir.

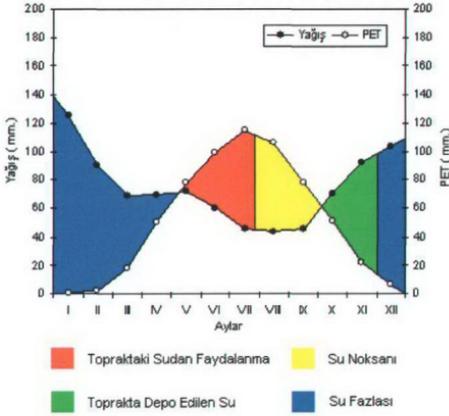
1.3.3.2. Artvin Yöresi

Artvin yöresi için Thornthwaite yöntemine göre yapılan iklim analizlerinde büyüme döneminde özellikle (7, 8 ve 9. aylarda) su eksiğinin var olduğu görülmüştür (Çizelge 2, Ek Çizelge 3-7, Şekil 9).

Çizelge 2. Thornthwaite yöntemine göre Artvin’in su bilançosu değerleri (1000 m)

İklim Ölçmeleri	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık °C	0.3	0.8	4.4	9.9	13.2	16.3	18.4	18.3	15.6	11.6	6.3	2.2	9.8
Sıcaklık indisi	0.0	0.1	0.8	2.8	4.3	6.0	7.2	7.1	5.6	3.6	1.4	0.3	39.2
Düz.memiş PE (mm)	0.9	2.7	18.2	45.0	62.1	78.6	90.0	89.4	74.8	53.7	27.1	8.3	
Düz.miş PET (mm)	0.7	2.2	18.7	50.0	78.2	99.1	114.4	106.2	77.6	51.4	22.3	6.7	627.6
Yağış (mm)	124.9	90.3	68.8	69.5	72.3	60.4	45.9	43.5	45.3	70.4	92.9	103.5	887.7
Depo Değişikliği (mm)	-	-	-	-	-5.9	-38.7	-55.4	-	-	19.0	70.6	10.4	
Depolama (mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	94.1	55.4	-	-	-	19.0	89.6	100.0	100.0
GET (mm)	0.7	2.2	18.7	50.0	78.2	99.1	101.3	43.5	45.3	51.4	22.3	6.7	519.4
Su Eksiği (mm)	-	-	-	-	-	-	13.2	62.7	32.3	-	-	-	108.2
Su Fazlası (mm)	124.2	88.1	50.1	19.5	-	-	-	-	-	-	-	-	86.4
Yüzeysel Akış (mm)	105.3	106.1	69.1	34.8	9.7	-	-	-	-	-	-	-	43.2
Nemlilik	124.9	39.7	2.7	0.4	-0.1	-0.4	-0.6	-0.6	-0.4	0.4	3.2	14.5	

Çizelge 2 incelendiğinde; Artvin yöresinde 1000 m yükseltide; B₂B₁sb₄ sembollerile tanımlanan, “nemli, orta sıcaklıkta (Mezotermal), su eksiği yaz mevsiminde ve orta derecede olan, “deniz iklimine yakın bir iklim tipi” egemendir.



Şekil 9. Thornthwaite yöntemine göre Artvin'in su bilançosu grafiği (1000 m)

Erinç yöntemine göre, Artvin yöresinde hesaplanan indis değerleri (Im) ve iklim tipleri her bir yükselti basamağı için şöyledir.

1000 m yükseltide Im değeri 60.5 ve iklim tipi "Çok Nemli"

1200 m yükseltide Im değeri 68.9 ve iklim tipi "Çok Nemli"

1400 m yükseltide Im değeri 78.0 ve iklim tipi "Çok Nemli"

1600 m yükseltide Im değeri 87.8 ve iklim tipi "Çok Nemli"

1800 m yükseltide Im değeri 98.4 ve iklim tipi "Çok Nemli"

2000 m yükseltide Im değeri 109.8 ve iklim tipi "Çok Nemli"

Bu sonuçlara göre Artvin yöresinde 1000-2000 metre yükselti arasında çok nemli bir iklim tipi hakimdir.

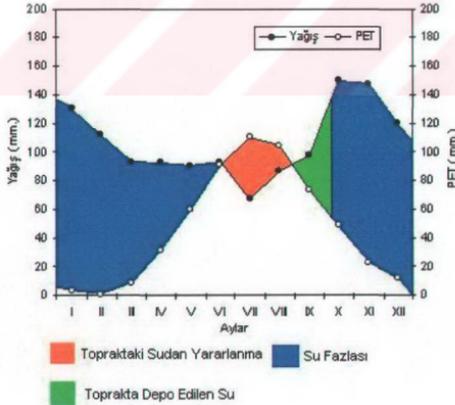
1.3.3.3. Trabzon Yöresi

Trabzon yöresi içinde Thornthwaite yöntemine göre yapılan iklim analizlerinde yılın hiçbir ayında su eksikliğinin olmadığı görülmüştür (Çizelge 3, Ek Çizelge 8-14, Şekil 10).

Çizelge 3. Thornthwaite yöntemine göre Kalınçam'ın su bilançosu değerleri (1200 m)
(Tonya meteoroloji verilerine göre, 900).

İklim Ölçmeleri	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık °C	0.8	0.1	1.6	5.3	9.2	14.0	16.9	17.1	13.8	9.9	5.4	2.8	8.1
Sıcaklık indisi	0.1	0.0	0.2	1.1	2.5	4.8	6.3	6.4	4.7	2.8	1.1	0.4	30.4
Düz.memiş PE (mm)	4.3	0.6	8.5	27.7	47.6	72.0	86.7	87.7	71.0	51.2	28.2	14.8	
Düz.miş PET (mm)	3.6	0.5	8.8	30.8	60.0	90.8	110.2	104.2	73.7	49.0	23.2	11.8	566.5
Yağış (mm)	130.2	111.8	93.7	92.8	90.1	93.7	67.7	86.4	97.5	149.8	147.2	120.2	1281.1
Depo Değişikliği (mm)	-	-	-	-	-	-	-42.5	-17.8	23.8	36.4	-	-	
Depolama (mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	57.5	39.8	63.6	100.0	100.0	100.0	100.0
GET (mm)	3.6	0.5	8.8	30.8	60.0	90.8	110.2	104.2	73.7	49.0	23.2	11.8	566.5
Su Eksiği (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
Su Fazlası (mm)	126.6	111.3	84.9	62.0	30.1	2.9	-	-	-	64.4	124.0	108.4	714.6
Yüzeysel Akış (mm)	117.5	119.0	98.1	73.5	46.0	16.5	1.4	-	-	32.2	94.2	116.2	714.6
Nemlilik	35.6	111.8	9.7	2.0	0.5	0.0	-0.4	-0.2	0.3	2.1	5.3	9.2	

Çizelge 3 incelendiğinde; Trabzon Kalınçam yöresinde 1200 m yükseltide; AC₂rb₃ sembollerile tanımlanan, “çok nemli, düşük sıcaklıkta (Mikrotermal), su eksikliği olmayan veya pek az olan, deniz iklimine yakın bir iklim tipi” egemendir.

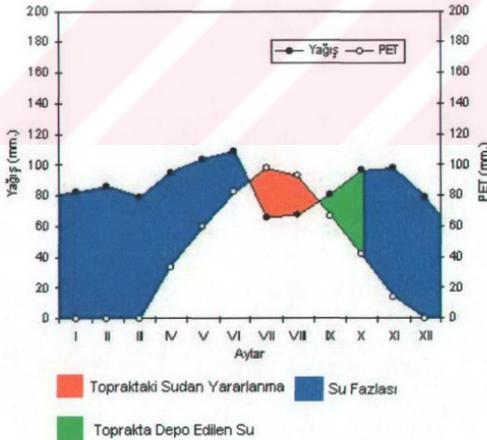


Şekil 10. Thornthwaite yöntemine göre Kalınçam'ın su bilançosu grafiği (1200 m)

Çizelge 4. Thornthwaite yöntemine göre Maçka'nın su bilançosu değerleri (1400 m)

İklim Ölçmeleri	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık °C	-2.4	-2.6	-0.2	4.3	7.7	11.1	13.5	13.7	10.8	6.8	2.2	-0.4	5.4
Sıcaklık indisi	0.0	0.0	0.0	0.8	1.9	3.3	4.5	4.6	3.2	1.6	0.3	0.0	20.3
Düz.memiş PE (mm)	0.0	0.0	0.0	29.9	48.4	65.6	77.2	78.1	64.1	43.7	17.1	0.0	
Düz.miş PET (mm)	0.0	0.0	0.0	33.2	60.2	82.4	97.6	92.6	66.5	41.9	14.2	0.0	488.5
Yağış (mm)	82.4	85.8	79.2	95.0	103.6	108.9	66.2	67.2	81.0	96.5	97.7	79.5	1043.0
Depo Değişikliği(mm)	-	-	-	-	-	-	-31.4	-25.4	14.5	42.3	-	-	
Depolama (mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	68.6	43.2	57.7	100.0	100.0	100.0	100.0
GET (mm)	-	-	-	33.2	60.2	82.4	97.6	92.6	66.5	41.9	14.2	-	488.5
Su Eksiği (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
Su Fazlası (mm)	82.4	85.8	79.2	61.8	43.4	26.5	-	-	-	12.4	83.5	79.5	554.5
Yüzeysel Akış (mm)	81.0	84.1	82.5	70.5	52.6	34.9	13.2	-	-	6.2	47.9	81.5	554.5
Nemlilik	82.4	85.8	79.2	1.9	0.7	0.3	-0.3	-0.3	0.2	1.3	5.9	79.5	

Çizelge 4 incelendiğinde; Trabzon ili Maçka yöresinde 1400 m yükseltide; AC_{2rb}'s sembolleriyle tanımlanan, “çok nemli, düşük sıcaklıkta (Mikrotermal), su eksikliği olmayan veya pek az olan, deniz iklimine yakın bir iklim tipi” egemendir.

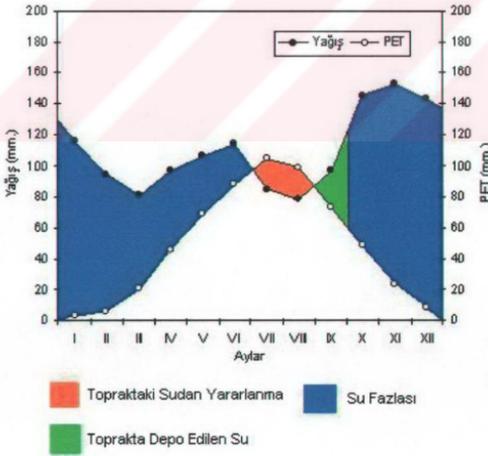


Şekil 11. Thornthwaite yöntemine göre Maçka'nın su bilançosu grafiği (1400 m)

Çizelge 5. Thornthwaite yöntemine göre İkizdere'nin su bilançosu değerleri (1000 m)

İklim Ölçmeleri	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık °C	0.8	1.4	4.0	8.2	11.0	13.8	16.2	16.4	14.0	10.1	5.6	2.3	8.6
Sıcaklık indisi	0.1	0.2	0.7	2.1	3.3	4.6	5.9	6.1	4.7	2.9	1.2	0.3	32.1
Düz.memiş PE (mm)	3.8	7.1	19.7	41.4	55.3	69.8	82.3	83.4	70.6	51.0	28.2	11.4	
Düz.miş PET (mm)	3.2	5.9	20.3	46.0	68.9	87.9	104.5	99.0	73.2	48.8	23.3	9.1	590.2
Yağış (mm)	116.2	94.3	81.4	96.4	106.6	114.7	85.1	78.4	96.9	145.7	152.7	143.0	1311.4
Depo Değişikliği (mm)	-	-	-	-	-	-	-19.4	-20.6	23.7	16.3	-	-	
Depolama (mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	80.6	60.0	83.7	100.0	100.0	100.0	100.0
GET (mm)	3.2	5.9	20.3	46.0	68.9	87.9	104.5	99.0	73.2	48.8	23.3	9.1	590.2
Su Eksiği (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
Su Fazlası (mm)	113.0	88.4	61.1	50.4	37.7	26.8	-	-	-	80.5	129.4	133.9	721.2
Yüzeysel Akış (mm)	123.5	100.7	74.7	55.7	44.0	32.2	13.4	-	-	40.3	105.0	131.7	721.2
Nemlilik	35.4	15.0	3.0	1.1	0.5	0.3	-0.2	-0.2	0.3	2.0	5.6	14.7	

Çizelge 5 incelendiğinde; Rize ili İkizdere yöresinde 1000 m yükseltide; AB'1rB'4 sembollerile tanımlanan, “çok nemli, orta sıcaklıkta (Mezotermal), su eksikliği olmayan veya pek az olan, deniz iklimine yakın bir iklim tipi” egemendir.



Şekil 12. Thornthwaite yöntemine göre İkizdere'nin su bilançosu grafiği (1000 m)

Erinç yöntemine göre, araştırma alanında hesaplanan indis değerleri (Im) ve iklim tipleri her bir yükselti için şöyledir.

Kalınçam yöresi;

1200 m yükseltide Im değeri 109.2 ve iklim tipi “Çok Nemli”

1400 m yükseltide Im değeri 127.7 ve iklim tipi “Çok Nemli”

1600 m yükseltide Im değeri 150.1 ve iklim tipi “Çok Nemli”

1800 m yükseltide Im değeri 177.6 ve iklim tipi “Çok Nemli”

Maçka yöresi;

1400 m yükseltide Im değeri 104.4 ve iklim tipi “Çok Nemli”

1600 m yükseltide Im değeri 110.8 ve iklim tipi “Çok Nemli”

İkizdere yöresi;

1000 m yükseltide Im değeri 56.9 ve iklim tipi “Çok Nemli”

1200 m yükseltide Im değeri 63.6 ve iklim tipi “Çok Nemli”

1400 m yükseltide Im değeri 70.9 ve iklim tipi “Çok Nemli”

1600 m yükseltide Im değeri 78.9 ve iklim tipi “Çok Nemli”

Yukarıdaki sonuçlardan da görüleceği gibi Trabzon yöresi olarak ele alınan İkizdere, Maçka ve Kalınçam örnek alanlarında çok nemli bir iklim tipi mevcuttur.

1.3.4. Anakaya ve Jeolojik Yapı

Araştırma alanlarında granit, dasit, andezit-bazalt, kalker ve kireçtaşı anakayaları egemendir (yaygındır).

1.3.4.1. Ordu (Akkuş) Yöresi

Akkuş yöresindeki en yaşlı birimi kumtaşı-çamurtaşı arakatlı andezit –bazalt ve piroklastları oluşturmaktadır. Birimler genellikle gri, gri-yeşil, gri-siyah renktedirler.

Piroklastları hakim durumdadır. Aglomeralar içindeki volkanik çakılların çapları 5-50 cm. arasında değişmektedir. Andezitik kayalar içerisinde arakatki halinde ince kumtaşı, kıltaşı ve çamurtaşı seviyeleri mevcuttur. Tortul seviyelerin kalınlıkları 10-50 cm. arasında değişmektedir. Çamur taşları kırmızı şarap renkli, ince-orta tabakalı oldukça kırıklı bir yapı gösterirler. Bu birim üzerine gelen dasitik birimler ise arazide kahverengimsi-sarı, kükürt sarısı ve kirli beyaz ayrışma yüzeyi renkleri ile belirginlerdir. Taze kırık yüzeylerinin rengi genelde bejdir. Dasit ve riyodasitlerde gözle görülebilecek birincil mineraller nadir oranda kuvars ve plajiyoklaslardır (Güven, 1993).

Araştırma alanında bu iki birim içerisine sokulum yapmış daha genç yaşlı andezitik ve bazaltik dayklara da rastlanılmıştır. Andezitik dayk, makroskobik olarak gri-yeşil renkli ve iri taneli olup oldukça altere olmuştur. Silisleşme, killeşme, piritleşme yaygın olarak izlenmektedir. Bazalt dayklarında ise, gri-siyah renk ve iri taneli yapı gözlenmiştir. Kloritleşme, epidotlaşma ve az miktarda piritleşme mevcuttur. Bu birimler, Üst Kretase-Eosen yaşlı tortul kayaları kestiğinden dolayı yaşları Tersiyer kabul edilmiştir (Özsayar vd, 1981).

1.3.4.2. Trabzon –Rize Yöresi

Maçka-Çatak konum alanındaki kayalar, Hamsiköy civarında başlayan ve Hacımehmet kireçtaşlarına kadar uzanan ve Çatak Formasyonu olarak bilinen birime ilişkindir. Araştırma alanındaki kayalar Geç Kretase yaşlı olup, genel özellikleri itibariyle tipik bir volkano-tortul istif özelliği gösterirler. Kuzeye doğru eğimli, genellikle ince-orta tabakalı kayalardan oluşan istif, tabanda som aglomera seviyesi ile başlar. İstife genel olarak bakıldığında, tabandan tavana doğru tane boyu giderek incelik ve en üstte paleojik kireçtaşlarına geçiş yapar. Tortul seviyelerin arasında onlarla uyumlu veya uyumsuz volkanik (genellikle andezit) seviyelere de rastlanan çalışma alanının üst seviyelerinde, tabanda tabaka izi belirgin olmayan, ancak üst seviyelerde orta tabakalı olarak görülen kırmızı kireçtaşları bulunur (Güven, 1993)

Maçka-Galyan yöresinin en yaşlı birimi Üst Kretase yaşlı spilitleşmiş bazalt, litik kristal tuf, kırmızı kireçtaşı, killi kireçtaşı ve kilitaşı ardalanmasından oluşan volkano-tortul karakterli kayaçlar oluşturur. Bu volkano-tortul kayaçlar içerisinde mercekler şeklinde kırmızı kireçtaşları bulunur. Volkano-tortul seri üzerine açık gri, sarımsı gri renkli, masif görünüşlü iri kuvarşlı dasitler gelmektedir. Bu birimler içerisinde sil ve dayklar şeklinde ojitli bazenitlere rastlanmaktadır. Yörede en genç birim diğer kayaçları keserek yarleşen Tersiyer yaşlı kuvarşlı diyorittir. Kuvarşlı diyorit koyu gri, gri ve beyazımsı renklerdedir ve az ayrışmıştır.

Tonya-Kalınçam yöresinde yüzeylenen birim, Korkmaz (1993) tarafından, Tonya (Trabzon) yöresinde litostratigrafi kurallarına göre, ayrıntılı olarak incelenmiş ve Tonya Oluşumu olarak adlandırılmıştır. Formasyon genel olarak, beyaz-açık gri-sarımsı renkli kireçtaşı, killi-kumlu kireçtaşı ve marn ardalanmasından oluşur ve yanal devamlılık göstermez. Bu karbonatlı birimin taban seviyeleri genelde orta ve yer yer kalın tabakalı olup, birimin üst seviyelerine göre daha çok dasitik kayaç çakılları ve kavkı parçaları içermektedir. Birimin orta seviyelerinde yer yer orta tabakalı kumlu kireçtaşı seviyeleri gözlenir.

İkizdere yöresinde, Alt Kretase yaşlı volkanitler, Tersiyer yaşlı İkizdere Granitoyidi ve Kuvaterner yaşlı alüvyonlar yüzeylenmektedir. İkizdere Granitoidinin sokulum yapması sonucu yer yer kontak metamorfizmaya uğrayan volkanitlerin granitik kayaçlarla olan kontağında dar bir alanda metabazaltlar ve metaandezitler gözlenmiştir. Ayrıca, dokanakta silisleşme, killeşme, hematitleşme, epidotlaşma izlenmektedir. İkizdere Granitoyidi litolojik olarak genellikle granit ve granodiyorit türü kayaçları içermektedir. Ancak, bu kayaçların dokanak yapan kısımlarında mikrogranitler de görülmektedir. Granitoyidi oluşturan kayaçlar arazide pembesi gri ve beyazımsı gri renklerdedir. Ayrışma granodiyorit gibi iri taneli olanlarda daha fazladır. Granit ,pembesi gri ve beyazımsı gri renklerdedir. Granit içerisindeki ana mineraller olan, kuvars, alkali feldspat, plajiyoklaslar çıplak gözle rahatça seçilebilmektedir (Özsayar vd, 1981).

1.3.4.3. Artvin Yöresi

Artvin yöresi'nde yüzeyleme veren jeolojik birimlerin stratigrafik dizilimi yaşlıdan gence doğru; cevherli dasitler, bilenler bazaltı, volkano-tortul seri şeklinde sıralanmaktadır.

Cevherli Dasitler : Bu birim her tarafında saçınımlı olarak pirit kristalleri içerdiğinden cevherli dasit olarak adlandırılmıştır. Ekonomik kurşun, çinko ve bakır cevherleşmeleri içeren bu seri yaygın alterasyonları, gri-beyaz renkleri ve yaygın pirit içerikleriyle diğer dasit seviyelerinden kolaylıkla ayırt edilmektedirler. Ayrışmaya bağlı olarak bu serinin renkleri büyük ölçüde değişiklik gösterirler. Silisleşmenin yoğun olduğu yerlerde gri-beyaz, killeşme olduğunda beyaz, piritlerin ayrıştığı yerlerde kırmızımsı-sarımsı renkler gösterirler (Van, 1991).

Bilenler Bazaltı: Artvin'in kuzey ve güneyindeki geniş alanlarda yaygın olarak yüzeyleyilir. Bunlar en yaygın olarak bilenler yöresinde görüldüklerinden bu isim verilmiştir (Özsayar vd., 1981). Çoğunlukla masif yapıları olmalarına rağmen özellikle Bilenler yöresinde yastık lav özelliği göstermektedirler.

Volkano-Tortul Seri: Genel olarak tuf, tüffit, kumtaşı ve kireçtaşı ardalanmasından oluşan bu Artvin'in kuzeyinde Grazul mahallesi ve güneyinde Akçakaya mahallesi civarında yüzeyleyilirler. Bu seri tabandan itibaren alacalı kireçtaşlarıyla başlar. Üste doğru marnlı seviyeler artar. Bunlar oldukça sıkışmıştır. Bazen laminalanma görülür. Daha üst seviyelere doğru kırmızı renkli kumtaşları bulunur. Bunlar orta ve iri taneli olup iyi çimentolanmışlardır. Bunları ince taneli kolayca ufalanabilen sarı renkli tüfitler üstlemektedirler (Van, 1991).

1.4. Toprak

Doğu Karadeniz Bölümünün üç farklı yöresinde gerçekleştirilen bu çalışma kapsamında örnek alanların alındığı yerlerin toprakları genelde derin toprak özelliğindedir. Bu topraklar andezit-bazalt, dasit, granit, kalker ve kireçtaşı gibi farklı anakaya türlerinden

gelişmişlerdir. Topraklar taşlılık bakımından aş taşlıdan çok taşlı topraklar arasında değişiklik göstermektedir. Toprak türü bakımından daha çok ağır topraklarının bulunduğu örnek alanlarda, killi balçık, balçıklı kil, kumlu killi balçık, balçık, kumlu balçık tekstüründeki topraklara rastlanmıştır. Genetik toprak tipi bakımından esmer orman toprakları, solgun esmer orman toprakları ve podsolümsü orman toprakları, ranker ve rendzina gibi toprak tipleri ayırt edilmiştir.



2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

Araştırma materyalini topografik haritalar (1/25000 ölçekli), araştırma bölgelerine (Artvin, Trabzon, Ordu) ilişkin iklim verileri, alınan 91 adet örnek alanda açılan toprak profillerinden elde edilen 399 adet toprak örneği, belirlenen her bir örnek alandaki ağaçlarda yapılan çap, üst boy ve yaş ölçüm değerleri ile bitki örtüsü analizleri oluşturmaktadır. Açılan toprak çukurlarında toprak katmanlarının (horizonlarının) özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca örnek alanların konumu ve bu konumu oluşturan etmenler (eğim, bakı, yeryüzü biçimi, yükselti) ile örnek alanlarda yer alan bitkilerin örtme dereceleri belirlenmiştir. Araştırma bölgelerinin jeolojik haritaları MTA, topografik haritalar ile Amenajman planları bük tipleri haritaları Orman İşletme Şefliklerinden temin edilmiştir.

2.2. Yöntem

Araştırma hazırlık çalışmaları, arazi çalışmaları, laboratuvar (deneysel) çalışmaları ve değerlendirme çalışmaları olmak üzere dört aşamada gerçekleştirilmiştir.

2.2.1. Hazırlık Çalışmaları

Doğu Kayını'nın gelişimini etkileyen ekolojik etmenlerin belirlenmesi için yapılan bu çalışmanın hazırlık aşamasında; önce Doğu Karadeniz Bölgesindeki kayın alanlarının dökümü yapılmıştır. Doğu kayınının saf ormanlarının yaygın olduğu yerlerde de örnek alan alınabilecek yerleri belirlemek için bir ön çalışma yapılmıştır. Arazi çalışma yönteminin seçilmesinde daha önce gerçekleştirilen benzer çalışmalar göz önünde tutulmuştur. Örnek

alanlar seçilirken farklı verimlilik (bonitet) sınıflarındaki kayın büklerinden yeterli sayıda örnek alan almaya özen gösterilmiştir. Araştırma alanlarında saf kayın ormanlarının yayılış gösterdiği yükseltiden başlayarak çıkabildiği en yüksek yükseltiye kadar örnek alanların alınmasına dikkat edilmiştir.

2.2.2. Arazi Çalışma Yöntemleri

Arazi çalışmalarının ilk bölümü 2001 yılı yaz ayları içerisinde başlatılmıştır. Bu çalışma kapsamında, araştırma bölgelerinde örnek alan olarak alınmasına karar verilmiş yerlerde toprak profilleri açılarak, toprak örnekleri alınmış, ağaçlarda yapılan ölçmelerin yanı sıra bitki örtüsü analizleri gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmaları 2002 yılının yaz aylarında da devam etmiş ve 2003 yılının yaz aylarında tamamlanmıştır.

2.2.2.1. Örnek Alanların Seçilmesi

Araştırma bölgelerinde örnek alanlar yetişme ortamı özelliklerine göre seçme örnekleme yapılarak belirlenmiştir. Bu örneklemede, kayın ağacının saf bükler oluşturduğu en alt yükseltilerden başlayarak en üst yükseltilere kadar aynı yeryüzü şekli (üst yamaç, orta yamaç, alt yamaç v.b.) koşullarının egemen olduğu yerlerden örnek alanların alınmasına dikkat edilmiştir. Bununla birlikte, farklı verimlilikteki (bonitet) yerlerin seçilmesine özen gösterilmiştir.

2.2.2.2. Konum Özelliklerinin Belirlenmesi

Örnek alanların özel konum elemanları arazide yapılan çalışmalarla belirlenmiştir. Yeryüzü şekli özellikleri arazide belirlendikten sonra haritadaki bilgilerle denetlenmesi yapılmıştır. Örnek alanların eğimi yüzde (%) olarak eğim ölçer (Klizimetre), yükselti "metre" olarak yükselti ölçer (Altimetre) ve bakı Pusula (4 ana ve 4 ara yön olarak

isimlendirilerek) ile saptanmış ve haritadan bulunan bilgilerle uyumlu olup olmadığı denetlenmiştir. Örnek alanların alındığı yerlerin çevresinin özellikleri, örnek alanları doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyeceğinden arazi kayıt çizelgesine not edilmiştir.

Örnek alanların eğim sınıfları aşağıda verilen aralıklar göz önüne alınarak ayrılmıştır.

<u>Eğim Sınıfı</u>	<u>Değeri (%)</u>
Az eğimli	% 0 - 16
Orta eğimli	% 17 - 32
Dik eğimli	% 33 - 58
Sarp eğimli	> % 58

2.2.2.3. Bük Kapalılığının Belirlenmesi

Büklerde ağaç tepelerinin birbirlerini etkileyecek şekilde zamanla ağaç dallarının birbirlerinin arasına girerek sıkışmalarına ve bu gelişmeye bağlı olarak toprağın Bük tepe çatısı tarafından siperlenmesine “Bük kapalılığı” denir. Pratikte kapalılık için bir çok terimler kullanılır. Bu çalışmada, Bük kapalılıkları ormancılıkta en çok kullanılan ve aşağıda belirtilen oranlara göre gözle takdir yöntemiyle yapılmıştır (Eraslan, 1971).

<u>Kapalılıklar</u>	<u>Kapalılık oranları</u>
(3) Tam Kapalı (sık)	% 71 - 100
(2) Gevşek Kapalı (aralanmış)	% 41 - 70
(1) Seyrek Kapalı (seyrek)	% 11 - 40
Serbest durum (çok seyrek)	% 0 – 10

2.2.2.4. Tür Bileşimlerinin Belirlenmesi

Örnek alanların sol üst köşesinden başlamak suretiyle taranarak bu alanda bulunan bitkiler odunsu (ağaç ve çalılar) ve otsu taksonlar olarak örnek alan tanıtım çizelgelerine kaydedilmişlerdir. Arazide tanımlanamayan bitki türlerinden usulüne uygun örnekler

alınarak numaralanmış ve daha sonra bunların tanıları laboratuvarında yapılmıştır (bitki türlerinin tanımlamaları Doç. Dr. Salih Terzioğlu tarafından yapılmıştır).

2.2.2.5. Örtme Derecelerinin Belirlenmesi

Örnek alanlarda bulunan bitkilerin örtme derecelerini belirleyebilmek amacıyla, Braun-Blanquet (1964) (Anşin, 1979; Aksoy, 1978)'in örtme dereceleri ile birey sayılarını birleştirerek geliştirdiği ikili ıskaladan yararlanılmıştır (Ek Çizelge 15 – 17). Bu çalışmada ikili ıskalanın birinci kısmı yani çokluk oranı kullanılmış ikinci kısım olan bitkilerin toplulaşmaları kullanılmamıştır.

Bitkilerin örnek alanlardaki örtme dereceleri ve çokluk oranları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir (Braun Blanquet, 1964).

<u>Çokluk Oranı</u>	<u>Örtme Derecesi</u>	<u>Ortalama Örtme Yüzdesi</u>
r	–	0
+	–	1
1	1-10	10
2	10-25	20
3	25-50	37.5
4	50-75	62.5
5	75-100	87.5

2.2.2.6. Örnek Alanlardaki Ağaçlarda Yapılan Ölçmeler

Örnek alanların büyüklükleri Bük kapalılığına göre belirlenmiştir. Örnek alan büyüklükleri 400 ve 600 m² olmak üzere değişmektedir. Örnek alanların sınırları belirlendikten sonra örnek alana giren ağaçlar saat ibresi yönünde numaralandırılmış ve hepsinin dip çapı ile göğüs hizası çapı ölçülmüştür. Çap ölçümü yapılan ağaçların tümünde boy ölçümü yapılmış ve ağaçların yaşı 0.30 cm yükseklikten alınan artım kalemi sayılarak belirlenmiştir (Kantarıcı, 1979). Örnek alanların verimlilik sınıflarının belirlenmesinde iki

yol izlenmiştir. Bunlardan biri, Carus'un (1998) aynı yaşlı kayın ormanları için yapmış olduğu hasılat tablosundan yararlanılarak elde edilen verimlilik (bonitet) indeksi yardımıyla, ikincisi ise araziden elde edilen verilerden elde edilen verimlilik indeksi yardımıyla verimlilik sınıflarının belirlenmesidir.

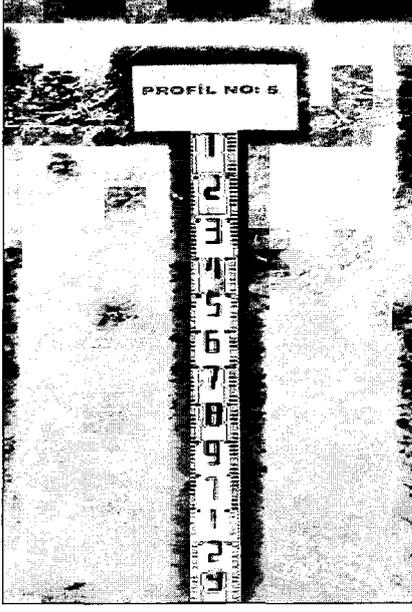
2.2.2.7. Anakaya ve Toprak Özelliklerinin Belirlenmesi

Toprak özellikleri, örnek alanda açılan toprak çukurlarında ayrıntılı olarak incelenmiştir. Anakaya ve toprak özellikleri yanında kök yayılışı, geçirgenlik durumu, taşlılık, toprak türü v.b. gibi diğer özelliklerin de belirlenebilmesi için aşağıda açıklanan yolun izlenmesine karar verilmiştir (Kantarıcı, 1980).

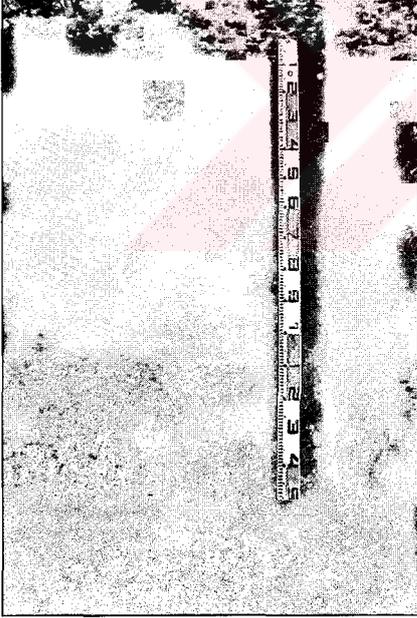
2.2.2.7.1. Toprak Çukurlarının Açılması

Toprak profilleri, 0.70 x 1.20 (1.50) m boyutlarında ve dikdörtgen şeklinde açılmıştır (Kantarıcı, 2000).

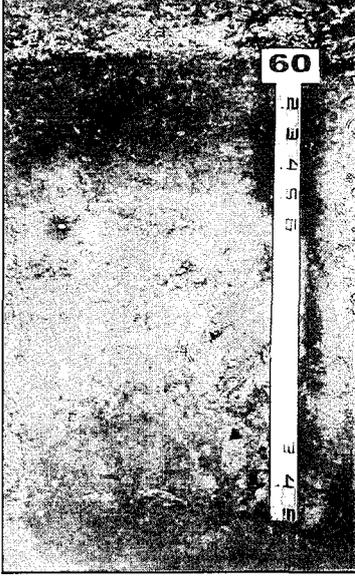
Toprak çukuru derinliği anakaya derinliğine bağlıdır. Ancak anakayanın çok derinde bulunduğu yerlerde toprağın kazılma derinliği genellikle 1.20-1.50 m ile sınırlandırılmıştır. Eğer anakaya 1.20-1.30 m'in üstünde ise çukur yalnız anakaya kadar kazılmıştır (Türüdü, 2004). Kazılma işlemi tamamlanınca toprak çukurunun inceleme yapılacak duvarı düzeltilerek bu kısımda bulunan kökler, el makası ile kesilmiştir. Fotoğraf çekildikten sonra örnek alınmıştır.



Şekil 13. Ordu (Akkuş) yöresi doğu kayını ormanı altında açılan toprak kesiti (1290 m)



Şekil 14. Trabzon-Rize yöresi doğu kayını ormanı altında açılan toprak kesiti (1550 m.)



Şekil 15. Artvin yöresi doğu kayını ormanı altında açılan toprak kesiti

2.2.2.7.2. Jeolojik Yapıya İlişkin Bilgiler ve Anakaya

Araştırma alanlarının Maden Tetkik Arama (MTA) tarafından yapılan haritalarına sahip olmakla birlikte her örnek alanda açılan toprak çukurundan ya da çevresindeki uygun yerlerden ihtiyaç duyulduğunda anakaya örnekleri alınarak laboratuvarında tanıları yapılmıştır.

2.2.2.7.3. Dış Toprak Durumu

Toprak üzerinde bulunan ölü ve diri örtünün tanıtımı Irmak (1972) tarafından verilen esaslara göre yapılmıştır.

2.2.2.7.4. Humus Tipleri Ve Organik Katlar

Toprak yüzeyini örten ölü örtünün durumu Irmak (1972) tarafından verilen esaslara göre incelenmiş ve humus tipi tayini yapılmıştır.

2.2.2.7.5. Toprak Katmanlarının Ayrılması ve Bunların Kalınlığı

Toprak horizonları ve bunların kalınlığı Kantarcı (2000) tarafından verilen esaslara göre incelenmiştir.

2.2.2.7.6. Toprağın Mutlak ve Fizyolojik Derinliği

Toprağın mutlak ve fizyolojik derinliği Irmak (1972) tarafından verilmiş olan esaslara göre tanımlanmıştır.

2.2.2.7.7. Toprak Katmanlarında Toprak Türü

Arazide el muayenesi ile toprak türü tayini yapılmıştır. Toprakta balçıklı kum, kumlu balçık, balçık vb. gibi türü sınıflara ayırt edilmiştir (Kantarcı, 2000; Türüdü, 2004).

2.2.2.7.8. Toprak Katmanlarının Strüktürü

Her bir katman üzerinde strüktür tayini yapılmıştır. Strüktür elemanlarının tayininde Kantarcı (1980-2000) tarafından verilen boyutlar esas alınmıştır.

2.2.2.7.9. Toprak Katmanlarının Bağlılığı

Toprak katmanlarında bağlılık el muayenesi ile saptanmıştır. Bunun için katmanlardan alınan bir miktar toprağın parmaklar arasında sıkıştırılması sırasında gösterdiği dirence veya parmaklara yapışıp yapışmadığına göre tayin edilmiştir. Bağlılığın tespitinde Kantarcı (1980) tarafından verilen sınıflandırma kullanılmıştır.

2.2.2.7.10. Toprak Katmanlarının Taşlılığı

Toprak çukurlarından alınan hacim örnekleri, hava kurusu haline getirildikten sonra usulüne uygun olarak havanda öğütülmüştür. Öğütülen toprak örnekleri, 2 mm'lik elekten geçirilerek iskelet ve ince kısım ayrılmıştır. İnce ve iskelet kısmı tartılarak ağırlıkları bulunmuştur. Daha sonra ayrılan taş kısmı tüm hacim ağırlığına oranlanarak taşlılık oranları (%) hesaplanmıştır.

2.2.2.7.11. Toprak Katmanlarının Geçirgenliği

Bütün toprak kesitlerinde toprağın geçirgenliği (süzekliği), topraklardaki renk lekeleri ve demir konkresyonlarının ve durgun su lekelerinin bulunup bulunmadığı, varsa miktarı gözlemlere dayanarak tayin edilmiştir (Kantarcı, 1980).

2.2.2.7.12. Toprak Katmanlarının Nemi

Her katmanın muayene esnasındaki nemi, el muayenesiyle yapılmıştır. İnceleme günündeki nemlilik tespiti yapılmıştır. Nem tayininde Kantarcı (1980) tarafından verilen esaslar kullanılmıştır.

2.2.2.7.13. Toprak Katmanlarının Karbonat Tayini

Topraklarda karbonat bulunup bulunmadığına arazide % 10'luk HCl asit yardımıyla karar verilmiştir. Ancak arazide yapılan karbonat tayininde çok az sayıda toprak örneğinde karbonat bulunduğu tespit edilmiş, daha sonra laboratuarda Gülçür (1974)'e göre toprakların karbonat miktarları belirlenmiştir.

2.2.2.7.14. Toprak Katmanlarının Köklenme Derecesi

Toprak kesitinde her bir katmanında 1 dm²'lik iki alanda 2 mm'den ince kökler sayılarak ortalaması alınmış ve sonuç 1 dm² için kök sayısı olarak belirlenmiştir (Kantarcı 1980).

2.2.2.7.15 Genetik Toprak Tipinin Belirlenmesi

Genetik toprak tipinin morfolojik özelliklere dayanılarak tayininde Kantarcı (1972, 1980) tarafından verilmiş olan esaslar kullanılmıştır.

2.2.2.7.16. Toprak Örneklerinin Alınması

Toprak kesitlerinde gerekli incelemeler yapıp ve fotoğraf çekildikten sonra, torba ve hacim örneği olmak üzere iki çeşit toprak örneği alınmıştır.

2.2.2.7.16.1. Torba Örneklerinin Alınması

Toprak kesitinde katmanlar kesin sınırları ile çizildikten ve derinlikleri cm olarak kaydedildikten sonra, el küreği ile her katmandan yaklaşık olarak 1-1.5 kg toprak örneği alınmıştır. Alınan bu örnekler iç içe geçirilmiş polietilen torbalara konulmuştur. Toprak profili numarası ve katmanlara ilişkin tanımlama etiketleri bu iki torbanın arasına yazılar dışı gelecek biçimde yerleştirilmiştir.

2.2.2.7.16.2. Hacim Örneklerinin Alınması

Hacim örneklerinin alınmasında 500 cm³ ve 1000 cm³'lük silindirler kullanılmıştır. Her katmandan mümkün olduğunca ortaya yakın yerden silindir düşey yönde çakılarak toprak örnekleri alınmıştır.

Genellikle köklerin çok yoğun olarak bulunduğu üst katmanlarda ve taş oranının yüksek olduğu yerlerde 500 cm³ 'lük silindir yardımı ile örnekler alınırken, diğer katmanlarda ise 1000 cm³'lük silindirler örnek almak için kullanılmıştır.

2.2.2.7.17. Arazi Çalışmalarının Kayıt Edilmesi

Yetiştirme ortamında incelenmesi gereken özellikler, Kantarcı (1980) tarafından geliştirilmiş olan tanıtım çizelgesine kaydedilmiştir.

2.2.3. Laboratuvarında Yapılan Çalışmalar

Laboratuvarında yapılacak analizler ve bu analizlere ilişkin bilgiler aşağıda özetlenmiştir.

2.2.3.1. Toprak Örneklerinin Analize Hazırlanması

Araziden getirilen toprak örnekleri laboratuvarın uygun bir yerinde gazete kağıtları üzerine serilmiştir. Her bir toprak örneğine ilişkin etiketler toplu iğne ile ilgili gazete kağıdına tespit edilmiştir. Bu şekilde serilen örnekler, hava kurusu haline gelince, havanda usulüne uygun olarak öğütülerek 2 mm'lik elekten geçirilip ince kısım kavanozlara, taş ve çakıl kısmı ise polietilen torbalara konulmuştur. Elde edilen 2 mm'den ince kısım ve taş ve çakıl kısımları ayrı ayrı hassas terazide tartılarak gr/lt olarak belirlenmiştir.

2.2.3.2. Toprak Örneklerinin Mekanik Analizi

2.2.3.1'de ifade edilen şekilde analize hazır hale getirilmiş (2 mm'den ince kısım) toprak örnekleri üzerinde mekanik analiz (Bouyoucos hidrometresi ile) Gülçür (1974) ve Irmak'a (1974) göre yapılmıştır.

2.2.3.3. pH Tayini

Toprakların tepkimesi cam elektrod metodu ile ölçülmüştür. Aktüel asitlik için topraklar 1/2.5 oranında arı su ile, değişim asitliği için ise 1/2.5 oranında 0.1 N KCl, ile ıslatılıp bir gece bekletildikten sonra ölçülerek bulunmuştur (Gülçür, 1974; Irmak, 1974).

2.2.3.4. Organik Karbon (Corg) ile Organik Maddenin Tayini

Topraktaki organik karbon Walkley-Black ıslak yakma metodu ile tayin edilmiştir. organik karbondan gidilerek toprağın organik maddesi hesaplanmıştır (Gülçür, 1974; Kantarcı, 1979).

2.2.3.5. Tarla Kapasitesi ve Solma Sınırındaki (Pörsüme Sınırı) Nem Tayini

Tarla kapasitesi sızıntı suyu topraktan sızıp ayrıldıktan sonra kapilar gözeneklerde tutulan suya eşdeğer nemi ifade etmektedir. Tarla kapasitesindeki nem toprakta 2.5 pF (0.33 atm)'lik bir güç ile tutulan suya eşdeğerdir. Bitki kökleri en fazla 4.2 pF (15 atm)'lik bir emme gücü ile toprak suyunu alabilirler. Kökler daha yüksek bir emme gücü geliştiremezler. Bu noktada toprağın içerdiği nem miktarı solma sınırındaki veya pörsüme sınırındaki nem olarak tanımlanır (Kantarcı, 2000). Toprak örneklerinin tarla kapasitesi ve solma sınırındaki nem tayinleri Soil Moisture Equipment co.'nun seramik levhalı basınç cihazı ile yapılmıştır (Gülçür, 1974; Özyuvacı, 1978).

2.2.3.6. Faydalanılabilir Su Kapasitesinin Tayini

Serbest boşaltımlı topraklarda bitkiler tarla kapasitesi sınırı ile solma sınırı arasında kapilar gözeneklerde tutulan sudan faydalanabilirler. Bu nedenle toprak örneklerinin bitkiler için faydalanılabilir su kapasiteleri, tarla kapasitesi sınırındaki nem miktarından solma sınırındaki nem miktarının farkı alınarak hesaplanmıştır (Kantarcı, 2000).

2.2.3.7. Toprak Ağırlığının Hesaplanması

Bölüm 2.2.2.8.18.2. de belirtildiği gibi araziden alınan hacim (1 litre) örnekleri ince bölüm (kısım) ($\emptyset \leq 2$ mm) ve kaba bölüm ($\emptyset > 2$ mm) olarak belirlenmiştir. Bir litre hacim değerinin 1 m^2 yüzeye sahip 1 mm kalınlığındaki toprak hacmini temsil ettiği için litredeki ince toprak miktarları (kg) İlişkin oldukları katmanların mm cinsinden kalınlıkları ile çarpılarak her katmanda 1 m^2 alandaki ince toprak miktarları bulunmuştur (Kantarcı, 1979; Kantarcı, 1980). Derinliği 1.20 m'den fazla olan topraklarda sadece 1.20 m'ye kadar olan kısım esas alınmıştır. Diğer taraftan, derinliğin 1.20 m'nin altında bulunduğu topraklarda ise, mevcut derinliğe kadar olan toprak sütunundaki ince toprak miktarı tespit edilmiştir.

2.2.3.8. Bitki Besin Maddelerini (Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+) Belirleme Yöntemleri

Toprakların yer değişebilir bazlarının (Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+) tayini, topraklar 1 Normal Nötr Amonyum Asetat çözeltisi ile özütlendikten sonra süzekte toplanan katyonların “Shimadzu AA-6601 Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi” ile ölçülmek suretiyle yapılmıştır (Gülçür, 1974; Irmak, 1974; Arp, 1999)

2.2.4. Değerlendirme Çalışmaları

Arazide toplanan ve laboratuarda elde edilen veriler, öncelikle örnek alan numaraları sırasına göre döküm (envanter) çizelgelerine kaydedilmiştir. Elde edilen bulgular ile örnek alanların verimlilik indeksleri ve dereceleri bilgisayara aktarılmıştır. Böylece, bilgisayara yüklenmiş olan bu verilerin değerlendirme çalışmalarında ve istatistiksel analizlerde kullanılabilirliği kolaylaşmıştır.

2.2.4.1. Verimlilik (Bonitet) Göstergelerinin Belirlenmesi

Örnek alanlardaki verimlilik (bonitet) göstergelerinin tayini için, bük yaşı ve bük üst boyunun belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla her örnek alanda hektardaki 100 ağacı temsil edecek sayıda kayın ağacından artım burgusu ile dip çap (0.30 cm) yüksekliğinden artım kalemi alınmış ve Blume-Leiss ile örnek alana giren ağaçların boyları ölçülmüştür.

Yetiştirme ortamı verimliliği (boniteti); büklerin büyüyüp geliştiği ortamın verimliliğini, hasılat ve üretim gücünü ortaya koyan bir terim olarak tanımlanmaktadır (Eraslan, 1982). Bonitet, bir taraftan konum, iklim ve toprak gibi yetiştirme ortamı etmenlerinin, diğer taraftan da insanın orman üstündeki olumlu ve olumsuz etkisi altındadır. Bük verimlilik ölçüsü olarak kabul edilen boy; yaş ve yetiştirme ortamlarına göre değişmektedir (Akalp, 1978). Bu nedenle ağaç yaşı dışındaki etkenlerin boy üzerindeki etki derecesini ortaya çıkarabilmek amacıyla, bütün örnek alanlar için 100 yaşındaki üst boy bir gelişim ölçüsü olarak alınmıştır (Batu, 1971, Alemdağ, 1967). Bu araştırmada örnek alanların bonitet indeksleri yani standart yaş olarak kabul edilen 100'üncü yaşta ulaştıkları veya ulaşacakları üst boylar, Carus (1998)'un Doğu Kayını için yapmış olduğu hasılat tablosu yardımı ile bulunmuştur. Bununla birlikte, araştırma bölgelerindeki doğu kayını ormanlarının her birinde bonitet eğrilerinin elde edilmesinde kullanılan noktaların tamamını en küçük kareler yöntemi ile dengeleyerek bir kılavuz eğri elde edilmiş ve bu kılavuz eğriden verimlilik (bonitet) belirleyici bir değişken ve standart sapmalar yardımıyla verimlilik eğrileri serisini bir denklem halinde elde eden istatistik yöntem (regresyon modeli) kullanılmıştır (Saraçoğlu, 1988; Erkan, 1995).

2.2.4.2. Yeryüzü Biçimi (Şekli) Özelliklerinin İstatistik Analize Uygun Hale Dönüştürülmesi

Yeryüzü şekli bir yerin iklim özellikleri ile toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerinde önemli derecede etki yaparak yetiştirme ortamı verimliliğini

etkilemektedir. Çeşitli yeryüzü şekillerinin sayısal hale getirilmesinde Zech ve Çepel'in (1972) önerdiği yöntem esas alınmıştır. Bu yöntemde göre; bir yamaçın üst kısmındaki kenarı ile (sırt çizgisi) etek kısmı arasındaki yamaç uzunluğu 100 birim kabul edilip, yamaç üst kenarından olan ortalama uzaklık yamaç uzunluğunun %'si olarak hesaplanmıştır. Buna göre aşağıdaki sınıflandırma kullanılmıştır. Yeryüzü biçimleri; etek ve alt yamaçtan üst yamaçlara ve sırtlara doğru çıktıkça verimliliğin düşeceği genel kabulü ile sıra sayıları (1-6 arasında) ile ifade edilmiş ve bu şekilde istatistik analizlere sokulmuştur.

Çizelge 6. Yeryüzü şekli özelliklerinden yamaçın bölümleri ve tanıtılması

Büklerin yamaç üst kenarından uzaklığını tanımlayan isimler	Yamaç üst kenarından ortalama uzaklık (yamaçın tüm uzunluğunun % si olarak)		Sayısal Değeri
Sırt Çizgisi	0	(%0)	6
Üst Yamaç	12.5	(0-25)	5
Yukarı orta yamaç	37.7	(25-50)	4
Aşağı orta yamaç	62.5	(50-75)	3
Alt yamaç	87.5	(75-100)	2
Etek (Yamaç ayağı)	100	(%100)	1

2.2.5. Araştırmada Kullanılan İstatistik Yöntemler

Araştırmanın amacı doğu kayınının gelişimini etkileyen yetişme ortamı değişkenlerinin belirlenmesi olduğundan, verimlilikle ilişkili olan değişkenleri ortaya koymak için korelasyon analizi, bu değişkenlerin üstlendikleri payı ortaya koymak için regresyon analizi kullanılmıştır. Ayrıca araştırma yörelerinin ve yükselti basamaklarının ayrımını denetlemek maksadıyla diskriminant analizi kullanılmıştır. İstatistik analizlerin yapılmasında SPSS paket programı kullanılmıştır.

3. BULGULAR

Bu bölümde araştırma kapsamında elde edilen bulgular araştırma yörelerine özgü olarak ayrı ayrı aşağıda verilmiştir. Alınan 91 adet örnek alanla ilgili olarak yetiştirme ortamı etmenlerine (yerel konum özellikleri ve toprak özellikleri) göre örnek alanlarının verimlilik sınıflarının değişimi çizelgelerle birlikte açıklanmaya çalışılmıştır.

3.1. Ordu - Akkuş Yöresine İlişkin Bulgular

Ordu- Akkuş yöresinden alınan 30 adet örnek alana ilişkin olarak verimlilik sınıflarının yetiştirme ortamı etmenlerine göre değişimi ve örnek alanların bu etmenlere göre dağılımı aşağıda verilmiştir. Çizelgelerde sayı ve yüzde (%) kısımlarındaki rakamlar örnek alanları, karelerin içindeki rakamlar ise örnek alan numaralarıdır.

3.1.1. Verimlilik ve Yerel Konum Özelliklerine İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında Akkuş yöresinde toplam 30 adet örnek alan alınmıştır. Akkuş'un ortalama yükseltisi 1320 metre olup denizden olan yatay uzaklık ise 75 kilometredir. İlçe neredeyse dört bir taraftan kayın ormanlarıyla çevrilidir. Akkuş işletme müdürlüğü sınırları içerisinde Düzdağ ve Göllüce İşletme şefliklerinde de önemli miktarda kayın ormanlık alanları bulunmaktadır. Bu yöredeki örnek alanlar Akkuş İşletme Şefliği sınırları içerisindeki ormanlık alanlardan seçilmiştir. Seçilen örnek alanlar denizden yükseklik bakımından 1200 metreden başlamakta ve çevrede en yüksek nokta olan Argan tepenin yamaçlarında 1560 metreye kadar çıkmaktadır. Bu yükseltiler arası iki yükselti basamağına (1200-1400 m. ve 1400-1600 m) ayrılmıştır. Akkuş yöresinde alınan örnek alanların yerel konum özellikleri Ek çizelge 18'de verilmiştir.

Akkuş yöresinde alınan örnek alanların bakı, yükselti basamağı ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı Çizelge 7’de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi örnek alanların 20 tanesinin (% 67) kuzey bakı sınıfında 10 tanesinin (% 33) ise güney bakı sınıfındaki yetiştirme ortamlarından alındığı anlaşılmaktadır. Kuzey bakı sınıfında ve I. yükselti basamağındaki örnek alanların sayısı 15 tane olup % 75 lik bir orana ulaşmaktadır. Aynı bakı sınıfında II. yükselti basamağındaki örnek alanlar ise 5 tanedir.

Çizelge 7. Bakı sınıfı yükselti basamakları ve verimlilik sınıflarına göre örnek alanların dağılımı (Ordu-Akkuş)

Bakı Sınıfı	Yükselti (m)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Kuzey	1200-1400	29	6,12,23,27	1,4,10,13,14,16	3,11,19,24	-	15	75
	1400-1600	17,20	21,22	2	-	-	5	25
	Sayı	3	6	7	4	-	20	-
	Yüzde (%)	15	35	35	15	-	-	100
Güney	1200-1400	-	5	7,18,26	9,15	8	7	70
	1400-1600	-	-	28	25,30	-	3	30
	Sayı	-	1	4	4	1	10	-
	Yüzde (%)	-	10	40	40	10	-	100
Genel Toplam	Sayı	3	7	11	8	1	30	-
	Yüzde (%)	10	23	37	27	3	-	100

Kuzey bakı sınıfında ve I. yükselti (1200-1400 m.) basamağındaki örnek alanlar II., III. ve IV. verimlilik sınıflarında dağılmışlardır. II. yükselti (1400-1600 m.) basamağındaki 5 örnek alanın 2 adeti I. verimlilik sınıfında, 2 adeti II. verimlilik sınıfında, 1 adeti de III. verimlilik sınıfındadır.

Güney bakı sınıfında toplam 10 adet örnek alan bulunmakta olup, bu örnek alanların 7 tanesi (%70) I. yükselti kuşağında 3 tanesi (%30) de II. yükselti kuşağındadır. Bu örnek alanların daha çok III. ve IV. verimlilik sınıflarında yoğunlaştığı görülmektedir. İyi verimlilik sınıfı olarak değerlendirilebilecek II. verimlilik sınıfından bu bakı sınıfında ancak 1 tane örnek alan bulunmakta, o da I. yükselti kuşağında yer almaktadır. I. ve II. verimlilik sınıfındaki örnek alanların toplam sayısı 10’dur. Bu örnek alanların 10 tanesi

(% 90) kuzey bakı sınıfında yer alırken, sadece 1 tanesi (%10) güney bakı sınıfında alınan örnek alanlar içerisinde kalmıştır. Orta verimlilik sınıfındaki (III. verimlilik sınıfları) örnek alanların 7 tanesi (%63) kuzey bakı sınıfında iken, 4 tanesi (%37) güney bakı sınıfındadır. Ancak, düşük verimlilik olarak nitelendirilen IV. ve V. verimlilikteki örnek alanlar yaklaşık olarak bakı sınıflarına eşit olarak dağılmaktadır. Çizelge 7 incelendiğinde Kuzey bakı sınıfında 4 tane (%45), güney bakı sınıfında ise 5 tane (%55) örnek alanın olduğu görülecektir.

Örnekleme alanı olarak seçilen yerlerin bakı sınıfları, eğim sınıfları ve verimlilik ilişkileri de ekolojik bakımdan önemlidir. Konum özelliklerinden bakı ve eğim sınıfı yetişme ortamı verimliliğine doğrudan ya da dolaylı olarak etki etmektedir. Alınan örnek alanların bakı sınıfları, eğim sınıfları ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8. Bakı sınıfı, eğim sınıfları ve verimlilik sınıflarına göre örnek alanların dağılımı (Ordu-Akkuş)

Bakı Sınıfı	Eğim Sınıfları (%)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Kuzey	Az Eğimli (0-16)	-	-	1,4	11	-	3	15
	Orta Eğimli (17-32)	-	22	13,14	19	-	4	20
	Dik Eğimli (32-58)	20	6,21,23	2	3	-	6	30
	Sarp Eğimli (>58)	17,29	12,27	10,16	24	-	7	35
	Sayı	3	6	7	4	-	20	-
	Yüzde (%)	15	30	35	20	-	-	100
Güney	Az Eğimli (0-16)	-	5	-	-	-	1	10
	Orta Eğimli (17-32)	-	-	18	9	8	3	30
	Dik Eğimli (32-58)	-	-	15	28	-	2	20
	Sarp Eğimli (>58)	-	-	7,26	25,30	-	4	40
	Sayı	-	1	4	4	1	10	-
	Yüzde (%)	-	10	40	40	10	-	100
Genel Toplam	Sayı	3	7	11	8	1	30	-
	Yüzde (%)	10	23	37	27	3	-	100

Çizelge 8 incelendiğinde, kuzey bakı sınıfında yer alan 20 örnek alanın 13 tanesinin (% 65) dik eğimli (6 tane) ve sarp eğimli (7 tane) araziler üzerinde bulunduğu

anlaşılabacaktır. Kuzey bakı sınıfındaki diğer 7 tane örnek alanın 4 tanesi (%20) orta derecede eğimli arazilerde 3 tanesi (%15) de az eğimli arazilerdedir.

Az eğimli araziler üzerinde güney bakı sınıfında sadece 1 tane örnek alan yer almıştır. Güney bakı sınıfında orta derecede eğimli arazilere 3 tane, dik eğimli arazilere 2 tane, sarp eğimli arazilere ise 4 tane örnek alan düşmüştür.

Örnek alanların eğimi değerlendirildiğinde 8 tanesi (%27) dik eğimli, 11 tanesi ise (%36) sarp eğimli yetişme ortamlarında olduğu görülecektir. Dik ve sarp eğimli yetişme ortamlarına rastlayan örnek alanların oranı % 63'tür. 7 tane (% 23) örnek alan orta derecede eğimli alanlara, 4 tane (% 14) örnek alan ise az (hafif) eğimli alanlara rastlamıştır.

Kuzey bakı sınıfına giren örnek alanlar yamaçta bulunma durumlarına göre değerlendirildiğinde alt yamaçlarda 5 tane, orta yamaçlarda 6 tane, yukarı orta yamaçlarda 3 tane ve üst yamaçlarda ise 6 tane örnek alanın bulunduğu görülmektedir (Çizelge 9). İyi verimlilik sınıfındaki (I. ve II. verimlilik) örnek alanların 1 tanesi alt yamaçta, 4 tanesi orta yamaçta, 4 tanesi ise üst yamaçlarda yer almıştır. İlk bakışta Akkuş yöresi için iyi verimlilikteki örnek alanların alt yamaçlardan orta ve üst yamaçlara doğru gittikçe arttığı söylenebilir. Ancak örnek alanların verimlilik göstergeleri ile yeryüzü şekli arasında istatistiksel olarak anlamlı ve önemli bir ilişki bulunamamıştır. Güney bakı sınıfında; alt yamaç, yukarı orta yamaç ve üst yamaçlarda 3'er tane, orta yamaçta ise 1 tane örnek alan yer almaktadır.

Kuzey bakı sınıfı içerisinde yer alan örnek alanlardan orta verimlilik sınıfını temsil edenler her yamaç sınıfında dağılım gösterirken, güney bakı sınıfında üst yamaçların dışındaki yeryüzü şekillerinde yer aldıkları görülmüştür. Kuzey bakı sınıfında IV. verimlilik sınıfındaki örnek alanlar alt yamaç ve yukarı orta yamaçta yoğunlaşırken, orta yamaçta örnek alan rastlanmamıştır. Güney bakı sınıfında ise orta yamaç ve yukarı orta yamaçta örnek alan bulunmazken, alt ve üst yamaçlarda örnek alanlar mevcuttur. Kuzey bakı sınıfında IV. verimlilik sınıfına giren örnek alanların alt yamaç ve orta yamaçlarda 4

tane, güney bakı sınıfında ise alt yamaçta 1 tane olmak üzere 3 tane örnek alanın üst yamaçlarda yer aldığı görülmektedir.

Çizelge 9. Bakı sınıfı, yeryüzü biçimi ve verimlilik sınıflarına göre örnek alanların dağılımı (Ordu-Akkuş)

Bakı Sınıfı	Yeryüzü Şekli	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Kuzey	Alt Yamaç	-	6	1,16	3,24	-	5	20
	Orta Yamaç	29	22,23,27	2,14	-	-	6	30
	Yukarı Orta Yamaç	-	-	13	11,19	-	3	15
	Üst Yamaç	17,20	12,21	4,10	-	-	6	30
	Sayı	3	6	7	4	-	20	-
	Yüzde (%)	15	30	35	20	-	-	100
Güney	Alt Yamaç	-	5	7	15	-	3	30
	Orta Yamaç	-	-	26	-	-	1	10
	Yukarı Orta Yamaç	-	-	18,28	-	8	3	30
	Üst Yamaç	-	-	-	9,25,30	-	3	30
	Sayı	-	1	4	4	1	10	-
	Yüzde (%)	-	10	40	50	-	-	100
Genel Toplam	Sayı	3	7	11	9	-	30	-
	Yüzde (%)	10	23	37	30	-	-	100

3.1.2. Örnek Alanların Toprak Özellikleri ve Verimlilik Sınıflarına İlişkin Bulgular

Ordu (Akkuş) yöresinde alınan örnek alanlar 1200-1400 m. yükseltiler ile 1400-1600 m. yükseltiler arası olmak üzere iki yükselti basamağında yer almaktadır. Örnek alanların bazı toprak özellikleri Ek Çizelge 18'de verilmiştir.

Örnek alanlar; toprak derinlikleri, bakı sınıfları ve yükselti basamaklarına göre değerlendirilmiştir. Burada konu edilen toprak derinliği mutlak toprak derinliği ve fizyolojik toprak derinliğidir.

Örnek alanların yükselti, bakı ve mutlak toprak derinliği sınıflarına göre dağılımı Çizelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 10. Akkuş yöresi örnek alanların bakı sınıfı ve yükselti basamaklarına göre mutlak derinlik sınıflarının dağılımı (Ordu-Akkuş)

Bakı Sınıfı	Yükselti Basamağı	Mutlak Derinlik Sınıfları					Toplam	
		Pek Sığ (<25 cm)	Sığ (25-50 cm)	Orta Derin (50-75 cm)	Derin (75-100 cm)	Pek Derin (>100 cm)	Sayı	Yüzde (%)
Kuzey	1200-1400	13	3,14	6, 11, 24,27	1,4,12,16	10	12	65
	1400-1600	-	-	17,19,22	20,21,23,29	-	8	35
	Sayı	1	2	7	10	-	20	-
	Yüzde (%)	5	10	35	50	-	-	100
Güney	1200-1400	9	15	7	5,8,18,26	-	7	70
	1400-1600	-	-	30	25,28	-	3	30
	Sayı	1	1	2	8	-	10	
	Yüzde (%)	8	8	17	67	-		100
Genel Toplam	Sayı	2	3	10	15	-	30	
	Yüzde (%)	7	10	33	50	-		100

Çizelge 10'a göre; kuzey bakı sınıfında ve I. yükselti kuşağında 12 tane örnek alan bulunmaktadır. Bu örnek alanlar mutlak toprak derinliği bakımından değerlendirildiğinde; 5 tanesinin (%42) orta derin, 4 tanesinin (%33) derin, 2 tanesinin (%17) sığ ve 1 tanesinin (%8) ise pek sığ topraklar sınıfında olduğu görülecektir. II. yükselti basamağındaki örnek alanlar orta derin ve derin topraklar sınıfına girmektedir. Bu basamaktaki örnek alanların %63'ü (5 tane) derin, % 37'si (3 tane) orta derin topraklar sınıfındadır. Güney bakı sınıfında bulunan örnek alanlar I. yükselti kuşağında pek sığ, sığ ve orta derin topraklar sınıfında birer örnek alan bulunurken, derin topraklar sınıfında 4 tane örnek alan ile temsil edilmektedir. II. yükselti kuşağında bulunan 3 örnek alanın 2 tanesi derin bir tanesi de orta derin topraklar sınıfına girmektedir. Mutlak toprak derinliği bakımından pek derin örnek alan bulunmamaktadır. Örnek alanlar genel olarak değerlendirildiğinde; mutlak toprak derinliği bakımından Akkuş yöresi topraklarının; % 50'si derin, %33'ü orta derin, %10'u sığ, %7'si ise pek sığ topraklar olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 10).

Akkuş yöresinde iyi verimlilik sınıfındaki (I. ve II. verimlilik) örnek alanlar mutlak toprak derinliği bakımından biri hariç orta derin ve derin topraklar üzerinde bulunmaktadır.

Sadece 22 numaralı örnek alan II. verimlilik sınıfında olup pek sığ topraklar üzerindedir (Çizelge 11).

Çizelge 11. Yükselti basamaklarındaki örnek alanların mutlak toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına dağılımı (Ordu-Akkuş)

Yükselti (m)	Mutlak Toprak Derinliği (cm)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
1200-1400	Pek Sığ (<25)	-	-	13	9	-	2	9
	Sığ (25-50)	-	-	14	3,15	-	3	14
	Orta Derin (50-75)	-	6,27	7,10	11,19,24	-	7	32
	Derin (75-100)	29	5,12,23	1,4,16,18 26	-	8	10	45
	Sayı	1	5	9	6	1	22	-
	Yüzde (%)	5	23	40	27	5	-	100
1400-1600	Pek Sığ (<25)	-	22	-	-	-	1	12
	Sığ (25-50)	-	-	-	30	-	1	12
	Orta Derin (50-75)	17	-	-	-	-	1	12
	Derin (75-100)	20	21	2,28	25	-	5	64
	Sayı	2	2	2	2	-	8	-
	Yüzde (%)	25	25	25	25	-	-	100
Genel Toplam	Sayı	3	7	11	8	1	30	-
	Yüzde (%)	10	23	37	27	3	-	100

Çizelge 11'den de izlenebileceği gibi orta verimlilik sınıfındaki örnek alanlara her toprak sınıfında rastlanmakta, fakat daha çok derin topraklar üzerinde yoğunlaştıkları görülmektedir. Buna karşın, düşük verimlilik sınıfındaki (IV. ve V.) örnek alanların ise, pek sığ, sığ ve orta derin topraklar üzerinde buldukları anlaşılmaktadır.

Örnek alanların verimlilik sınıflarının yeryüzü şekli ve mutlak toprak derinliğine göre dağılımı Çizelge 12'de verilmiştir. Çizelge 12'den de izleneceği üzere; alt yamaçlarda 8, orta yamaçlarda 7, yukarı orta yamaçlarda 6 ve üst yamaçlarda 9 tane örnek alan bulunmaktadır. Alt yamaçlardaki örnek alanlar 3'er tane III. ve IV. verimlilik sınıfın 2 tane de II. verimlilik sınıfı olmak üzere dağılmışlardır. Bu örnek alanlar toprak derinliği bakımından sığ topraklardan derin topraklara kadar farklı özellik göstermektedirler. Orta

yamaçlarda bulunan örnek alanlar I., II. ve III. verimlilik sınıflarına dağılmıştır. Bu örnek alanların 4 tanesi derin topraklar üzerinde iken, pek sığ, sığ ve orta derin topraklarda 1'er tane örnek alan bulunmaktadır.

Çizelge 12. Akkuş yöresi örnek alanların verimlilik sınıflarının yeryüzü biçimi ve mutlak toprak derinliği sınıflarına göre dağılımı (Ordu-Akkuş)

Yeryüzü biçimi	Mutlak Toprak Derinliği (cm)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Alt Yamaç	Sığ (25-50)	-	-	-	3,15	-	2	25
	Orta Derin (50-75)	-	6	7	24	-	3	37
	Derin (75-100)	-	5	1,16	-	-	3	38
	Sayı	-	2	3	3	-	8	-
	Yüzde (%)	-	25	37	38	-	-	100
Aşağı Orta Yamaç	Pek Sığ (<25)	-	22	-	-	-	1	14
	Sığ (25-50)	-	-	14	-	-	1	14
	Orta Derin (50-75)	-	27	-	-	-	1	14
	Derin (75-100)	29	23	2,26	-	-	4	58
	Sayı	1	3	3	-	-	7	-
Yüzde (%)	15	42	43	-	-	-	100	
Yukarı Orta Yamaç	Pek Sığ (<25)	-	-	13	-	-	1	17
	Orta Derin (50-75)	-	-	-	11,19	-	2	33
	Derin (75-100)	-	-	-	18,28	8	3	50
	Sayı	-	-	1	4	1	6	-
	Yüzde (%)	-	-	17	66	17	-	100
Üst Yamaç	Pek Sığ (<25)	-	-	-	9	-	1	11
	Sığ (25-50)	-	-	-	30	-	1	11
	Orta Derin (50-75)	17	-	10	-	-	2	22
	Derin (75-100)	20	12,21	4	25	-	5	56
	Sayı	2	2	2	3	-	9	-
Yüzde (%)	22	22	22	34	-	-	100	
Genel Toplam	Sayı	3	7	9	10	1	30	-
	Yüzde (%)	10	23	31	33	3	-	100

Yukarı orta yamaçlardaki örnek alanların 4 tanesi (%67) IV. verimlilik sınıfına düşmekte olup orta derin ve derin topraklar sınıfında yer almaktadırlar. Pek sığ topraklar üzerindeki 1 tane örnek alan III. verimlilikte, derin topraklar üzerindeki 1 tane örnek alan

ise V. verimliliktedir. Üst yamaçlardaki örnek alanların %56 (5 tane)'sı mutlak toprak derinliği bakımından derin topraklar sınıfındadır. Orta derin topraklar sınıfında 2 tane (%22) örnek alan, pek sığ (%11) ve sığ (%11) topraklar sınıfında ise 1'er örnek alan bulunmaktadır. Çizelge 12 incelendiğinde; I. ve II. verimlilik sınıfındaki örnek alanların mutlak toprak derinliği bakımından genelde orta derin ve derin topraklar özelliği gösterdiği anlaşılmaktadır.

Örnek alanların verimlilik sınıflarının eğim sınıfları ve mutlak toprak derinliği sınıflarına göre dağılımı Çizelge 13'te verilmiştir.

Çizelge 13. Akkuş yöresi örnek alanların verimlilik sınıflarının eğim sınıfları ve mutlak toprak derinlik sınıflarına göre dağılımı

Eğim Sınıfları (%)	Mutlak Toprak Derinliği (cm)	BONİTET SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Az Eğimli (%0-16)	Orta Derin (50-75)	-	-	-	11	-	1	25
	Derin (75-100)	-	5	1,4	-	-	3	75
	Sayı	-	1	2	1	-	4	-
	Yüzde (%)	-	25	50	25	-	-	100
Orta Eğimli (%17-32)	Pek Sığ (<25)	-	22	13	9	-	3	43
	Sığ (25-50)	-	-	14	-	-	1	14
	Orta Derin (50-75)	-	-	-	19	-	1	14
	Derin (75-100)	-	-	18	-	8	2	29
	Sayı	-	1	3	2	1	7	-
	Yüzde (%)	-	14	43	29	14	-	100
Dik Eğimli (%33-58)	Sığ (25-50)	-	-	-	3,15	-	2	25
	Orta Derin (50-75)	-	6	-	-	-	1	12
	Derin (75-100)	20	21,23	2,28	-	-	5	63
	Sayı	1	3	2	2	-	8	-
	Yüzde (%)	13	37	25	25	-	-	100
Sarp Eğimli (> % 58)	Sığ (25-50)	-	-	-	30	-	1	10
	Orta Derin (50-75)	17	27	7,10	24	-	5	45
	Derin (75-100)	29	12	16,26	25	-	5	45
	Sayı	2	2	4	3	-	11	-
	Yüzde (%)	18	18	37	27	-	-	100
Genel Toplam	Sayı	3	7	11	8	1	30	-
	Yüzde (%)	10	23	37	27	3	-	100

Çizelge 13 incelendiğinde; az eğimli arazilerde 4 tane örnek alan, orta eğimli arazilerde 7 tane örnek alan, dik eğimli arazilerde 8 tane örnek alan, sarp eğimli arazilerde ise 11 tane örnek alan bulunduğu görülecektir. Yine çizelgeden örnek alanların daha çok orta derin ve derin topraklar üzerinde bulunduğu anlaşılmaktadır. I. ve II. verimlilik sınıfındaki örnek alanların %80 (8 tane)'i dik ve sarp eğimli arazilerde, 2 tanesi (%20)'si ise az ve orta eğimli arazilerde bulunmaktadır. İyi verimlilik sınıflarında (I. ve II.) pek sığ ve sığ topraklar üzerinde örnek alan bulunmazken orta (III.) ve düşük (IV.) verimlilik sınıflarında pek sığ ve sığ topraklar üzerinde 5 tane örnek alan bulunmaktadır.

Ordu (Akkuş) yöresindeki örnek alanların bakı sınıfı, mutlak toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına dağılımı Çizelge 14'de verilmiştir.

Çizelge 14. Akkuş yöresindeki örnek alanların verimlilik sınıflarının bakı sınıfı ve mutlak toprak derinlik sınıflarına göre dağılımı

Bakı	Mutlak Toprak Derinliği (cm)	BONİTET SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Kuzey	Pek Sığ (<25)	-	22	13	-	-	2	10
	Sığ (25-50)	-	-	3	14	-	2	10
	Orta Derin (50-75)	17	6,27	10	11,19,24	-	7	35
	Derin (75-100)	20,29	12,21,23	1,2,4,16	-	-	9	45
	Sayı	3	6	7	4	-	20	-
	Yüzde (%)	15	30	35	20	-	-	100
Güney	Pek Sığ (<25)	-	-	-	9	-	1	10
	Sığ (25-50)	-	-	-	15	-	1	10
	Orta Derin (50-75)	-	-	7	-	-	1	10
	Derin (75-100)	-	5	18,26,28	25,30	8	7	70
	Sayı	-	1	4	4	1	10	-
	Yüzde (%)	-	10	40	40	10	-	100
Genel Toplam	Sayı	3	7	11	8	1	30	-
	Yüzde (%)	10	23	37	27	3	-	100

Çizelge 14 incelendiğinde, örnek alanların 20 tanesi (% 67) kuzey bakı sınıfında 10 tanesi (% 33) güney bakı sınıfında yer aldığı görülecektir. Kuzey bakı sınıfındaki örnek alanların % 80'i orta derin ve derin, % 20'si pek sığ ve sığ topraklar üzerinde

bulunmaktadır. Buna karşın güney bakı sınıfındaki örnek alanların % 70'i derin, %10'u orta derin, % 20'si de sığ ve pek sığ (1'er tane örnek alan) topraklar üzerinde bulunmaktadır.

Kuzey bakı sınıfındaki örnek alanlardan 9 tanesi (% 45) iyi, 7 tanesi (% 35) orta ve 4 tanesi (% 20) ise düşük verimlilik sınıfında bulunurken, güney bakı sınıfında iyi verimlilik sınıfında 1, orta verimlilik sınıfında 4 ve düşük verimlilik sınıfında da 5 örnek alan bulunmaktadır. Bakı sınıfı dikkate alınmadan genel bir değerlendirme yapıldığında da ise kayın ormanlarının daha çok iyi ve orta verimlilik sınıfında yoğunlaştıkları görülecektir.

Ordu (Akkuş) yöresindeki örnek alanların bakı sınıfı, fizyolojik toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına dağılımı Çizelge 15'te verilmiştir.

Çizelge 15. Akkuş yöresindeki örnek alanların verimlilik sınıflarının fizyolojik toprak derinliği ve bakı sınıflarına göre dağılımı.

Bakı Sınıfı	Fizyolojik Toprak Derinliği (cm)	BONİTET SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Kuzey	Pek Sığ (<25)	-	22	-	-	-	1	5
	Sığ (25-50)	-	-	13	-	-	1	5
	Orta Derin (50-75)	-	6	2,14	11	-	4	20
	Derin (75-100)	20,29	12,23	4	19,24	-	7	35
	Pek Derin (>100)	17	21,27	1,10,16	3	-	7	35
	Sayı	3	6	7	4	-	20	-
	Yüzde (%)	15	30	35	20	-	-	100
Güney	Pek Sığ (<25)	-	-	-	-	-	-	-
	Sığ (25-50)	-	-	7	-	-	1	10
	Orta Derin (50-75)	-	-	-	9,30	-	2	20
	Derin (75-100)	-	-	18,28	25	-	3	30
	Pek Derin (>100)	-	5	26	15	8	4	40
	Sayı	-	1	4	4	1	10	-
	Yüzde (%)	-	10	40	40	10	-	100
Genel	Sayı	3	7	11	8	1	30	-
Toplam	Yüzde (%)	10	23	37	27	3	-	100

Çizelge 15 incelendiğinde; iyi verimlilik (I. ve II.) sınıfında yer alan örnek alanların fizyolojik derinlik bakımından orta derin, derin ve pek derin topraklar sınıfında olduğu

görülebilecektir. Orta (III.) verimlilik sınıfındaki örnek alanlar fizyolojik derinlik bakımından her derinlik sınıfına dağılmışlardır. I. yükselti basamağındaki düşük verimlilikteki örnek alanların toprakları; orta derin, derin, pek derin topraklar sınıfında yer alırken, II. yükselti basamağındaki düşük verimlilikteki örnek alanlar pek sıg ve orta derin toprak özelliği göstermektedir.

Kuzey baki sınıfındaki örnek alanlar fizyolojik toprak derinliği bakımından derin ve pek derin topraklar sınıfında toplanmıştır. Bu bakımdaki örnek alanların % 35'i derin topraklar, % 40 pek derin topraklar, % 20'si orta derin topraklar ve % 5'i ise sıg topraklar üzerinde alınmıştır. Çizelge 15 incelendiğinde; örnek alanların 10 tanesi (% 33) iyi (I. ve II), 11 tanesi (% 37) orta ve 9 tanesi (% 30) de düşük verimlilik sınıfında yer aldığı görülecektir.

Ordu (Akkuş) yöresindeki örnek alanların 22 tanesi (% 73) I. yükselti basamağında (1200 – 1400), 8 tanesi (% 27) ise II. yükselti basamağında (1400 – 1600) bulunmaktadır (Çizelge 16).

Çizelge 16. Akkuş yöresindeki örnek alanların yükselti basamakları, fizyolojik toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına dağılımı

Yükselti (m)	Fizyolojik Toprak Derinliği (cm)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
1200-1400	Sıg (25-50)	-	-	7,13	-	-	2	9
	Orta Derin (50-75)	-	6	14	9,11	-	4	18
	Derin (75-100)	29	12,23	4,18	19,24	-	7	32
	Pek Derin (>100)	-	5,27	1,10,16,26	3,15	8	9	41
	Sayı	1	5	9	6	1	22	-
	Yüzde (%)	5	23	40	27	5	-	100
1400-1600	Pek Sıg (<25)	-	22	-	-	-	1	25
	Orta Derin (50-75)	-	-	2,30	-	-	2	37
	Derin (75-100)	20		28	25	-	3	25
	Pek Derin (>100)	17	21	-	-	-	2	13
	Sayı	2	2	2	2	-	8	-
	Yüzde (%)	25	25	25	25	-	-	100
Genel Toplam	Sayı	3	7	11	8	1	30	-
	Yüzde (%)	10	23	37	27	3	-	100

Çizelge 16 değerlendirildiğinde; I. yükselti basamağında derin ve pek derin toprakların oranı, II. yükselti basamağına göre daha fazladır. I. yükselti basamağında iyi ve orta verimlilik sınıfında 12 örnek alan, II. yükselti basamağında ise aynı verimlilik sınıflarında 4 örnek alan yer almaktadır. Bu sonuçlar toprak derinliğinin artmasıyla verimliliğin artacağı kabulünü desteklemektedir.

Örnek alanlar yükselti, taşlılık ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı Çizelge 17’de verilmiştir.

Çizelge 17. Akkuş yöresindeki örnek alanların yükselti basamağı, taşlılık sınıfları ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı.

Yükselti (m)	Ortalama Taşlılık (%)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
1200-1400	Az Taşlı (<10)	29	23,27	4,26	11,19	-	7	32
	Taşlı (10-25)	-	5,6,12	1,7,10,13 16,18	3,24	8	12	54
	Orta Taşlı (25-50)	-	-	14	9,15	-	3	14
	Sayı	1	5	9	6	1	22	-
	Yüzde (%)	5	23	40	27	5	-	100
1400-1600	Az Taşlı (<10)	20	-	2	-	-	2	25
	Taşlı (10-25)	17	21,22	28	-	-	4	50
	Orta Taşlı (25-50)	-	-	-	25,30	-	2	25
	Sayı	2	2	2	2	-	8	-
	Yüzde (%)	25	25	25	25	-	-	100
Genel Toplam	Sayı	3	7	11	8	1	30	-
	Yüzde (%)	10	23	37	27	3	-	100

Örnek alanlar yükselti basamakları, toprak taşlılığı ve verimlilik sınıflarına göre değerlendirildiğinde; I. yükselti basamağında yer alan 22 örnek alanın 12 tanesi (% 54) taşlı, 7 tanesi (% 32) az taşlı ve 3 tanesi (% 14) orta derecede taşlıdır. II. yükselti basamağındaki 8 örnek alanın % 50’si taşlıdır. Az taşlı ve orta taşlı olan alanların miktarları eşittir. Ordu (Akkuş) yöresindeki örnek alanların yarısından fazlası taşlı sınıftadır (Çizelge 17). İyi ve orta verimlilik sınıfında 20 tane örnek alan bulunmaktadır.

Az ve orta taşlı sınıfta olan 5 örnek alandaki verimlilik sınıfları ise düşüktür.

Örnek alanların bakı, ortalama taşlılık ve verimlilik sınıflarına dağılımı Çizelge 18’de verilmiştir.

Çizelge 18. Akkuş yöresindeki örnek alanların bakı, ortalama taşlılık ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı

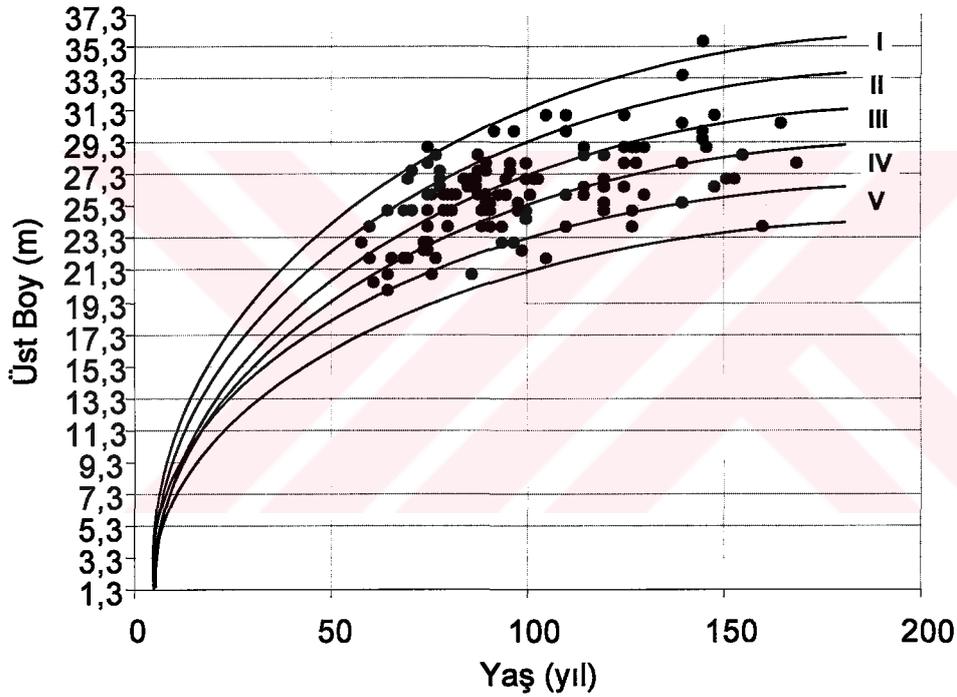
Bakı Sınıfı	Ortalama Taşlılık (%)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Kuzey	Az Taşlı (<10)	20,29	23,27	2,4	11,19	-	8	40
	Taşlı (10-25)	17	6,12,21,22	1,10,13,16	3,24	-	11	55
	Orta Taşlı (25-50)	-	-	14	-	-	1	5
	Sayı	3	6	7	4	-	20	-
	Yüzde (%)	15	30	35	20	-	-	100
Güney	Az Taşlı (<10)	-	-	26	-	-	1	10
	Taşlı (10-25)	-	5	7,18,28	-	8	5	50
	Orta Taşlı (25-50)	-	-	-	9,15,25,30	-	4	40
	Sayı	-	1	4	4	1	10	-
	Yüzde (%)	-	10	40	40	10	-	100

Çizelge 18 incelendiğinde; kuzey bakı sınıfında yer alan örnek alanların, 8 tanesi (% 40) az taşlı, 11 tanesi (% 55) taşlı ve 1 tanesi (% 5) orta taşlı iken, güney bakı sınıfındaki örnek alanların 1 tanesi (% 10) az taşlı, 5 tanesi (% 50) taşlı ve 4 tanesi (% 40) ise orta taşlı özellik göstermektedir.

Ordu (Akkuş) yöresindeki örnek alanların kuzey bakı sınıfında yer alan 20 tane örnek alanın 9 tanesi (% 45) iyi, 7 tanesi (% 35) orta ve 4 tanesi (% 20) de düşük verimlilik sınıfındadır. Bu örnek alanlar, az taşlı ile taşlı sınıfında yer almaktadır. Güney bakı sınıfında, yer alan örnek alanların daha çok orta ve düşük verimlilik sınıfında yoğunlaştıkları görülmüştür. Düşük verimlilik sınıfındaki örnek alanlar, orta derecede taşlılık özelliği taşımaktadır.

3.1.3. Hasılat Tablosu ve Yeni Ölçümlerle Belirlenen Verimlilik Göstergelerinin Karşılaştırılması (Ordu-Akkuş)

Ordu (Akkuş) yöresinden alınan örnek alanların verimliliğinin belirlenmesinde Carus (1998) tarafından aynı yaşlı saf kayın ormanları için yapılmış olan hasılat tablosu kullanılmıştır. Bununla birlikte, söz konusu örnek alanlarda ölçülen yaşlar ve üst boylar yardımıyla kılavuz eğriler geçirilerek Akkuş yöresine özgü verimlilik (bonitet) sınıfları belirlenmiştir (Şekil 16).



Şekil 16. Doğu kayınının verimlilik sınıfları ve üst boy gelişimi (Ordu-Akkuş)

Çizelge 19. Örnek alanların verimlilik sınıflarına dağılımı ve yüzdeleri (Ordu-Akkuş)

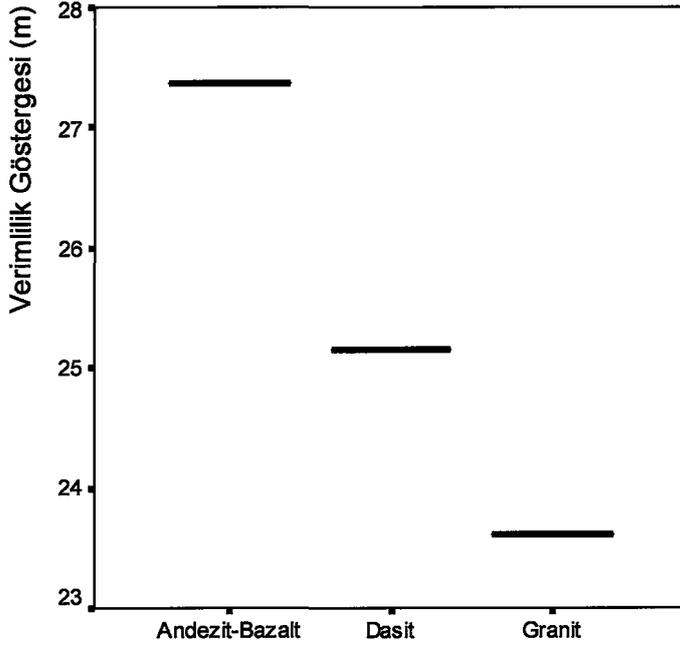
Verimlilik Göstergelerinin Karşılaştırılması		Verimlilik Sınıfları				
		I	II	III	IV	V
Carus (1998)	Verimlilik Sınırları (m)	31.13-29.88	28.64-27.40	26.16-24.92	23.68-22.44	21.20-18.72
	Örnek Alan	Sayı	3	7	11	8
%		10.0	23.0	37.0	27.0	3.0
Akkuş Yöresi	Verimlilik Sınırları (m)	31.3 - 29.3	29.3 - 27.3	27.3 - 25.3	25.3 - 21.3	21.3 - 19.3
	Örnek Alan	Sayı	3	6	10	10
%		10.0	20.0	33.3	33.3	3.4

Ordu (Akkuş) yöresinde 30 örnek alanda belirlenen verimlilik sınıflarının (Carus, Akkuş yöresi) dağılımı Çizelge 19’da verilmiştir. Çizelge 19 değerlendirildiğinde; Carus’a (1998) göre, örnek alanların verimlilik sınıflarına dağılımı ile yeni ölçümlerle belirlenen örnek alanlarının dağılımları arasında sayısal olarak çok nemli farklılıkların olmadığı görülmektedir. Başka bir deyişle, Carus (1998) tarafından yapılan hasılat tablosu kullanılarak belirlenen örnek alanların verimlilik sınıflarına sayısal olarak dağılımı ile yeni ölçümlerle ortaya konulan verimlilik sınıflarının sayısal dağılımı arasında benzerlik bulunmaktadır.

3.1.4. Akkuş Yöresinde Anakayalara Göre Doğu Kayınının Verimlilik Göstergesinin Değişimi

Akkuş yöresinde alınan örnek alanlarda 4 değişik (Andezit-Bazalt, Granit, Dasit) anakayaya rastlanmıştır. Her anakaya türündeki örnek alanların ortalama verimlilik indeksleri belirlenmiş ve bu anakayalara göre verimlilik indekslerinin nasıl değiştiği açıklanmaya çalışılmıştır (Şekil 17).

Ordu (Akkuş) yöresinde yayılış gösteren doğu kayını ormanları andezit-bazalt, granit ve dasit anakayalarından gelişen topraklar üzerinde bulunmaktadır. Bu yöredeki doğu kayını ormanları andezit-bazalt anakayasından oluşan topraklarda en iyi gelişimini yaparken, en düşük verimlilik indeksleri ise, granit anakayasından gelişen topraklarda izlenmiştir (Şekil 17).



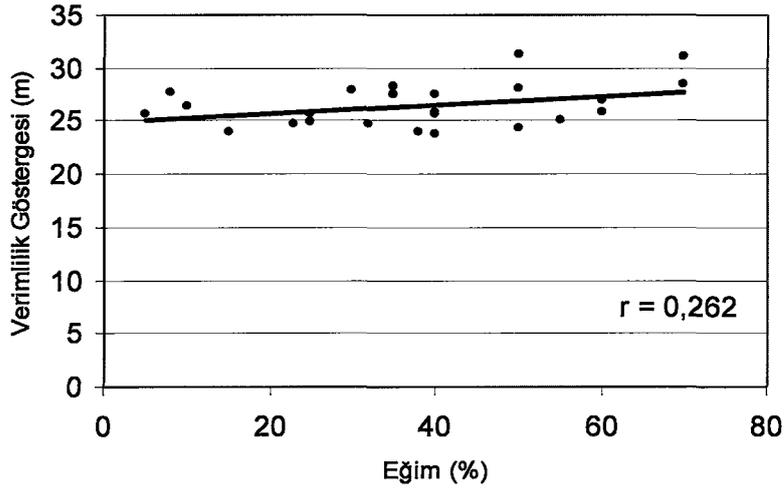
ANAKAYA

Şekil 17. Anakayalara göre doğu kayınının ortalama verimlilik göstergeleri (Ordu-Akkuş)

3.1.5. Akkuş Yöresinde İstatistik Analize İlişkin Bulgular

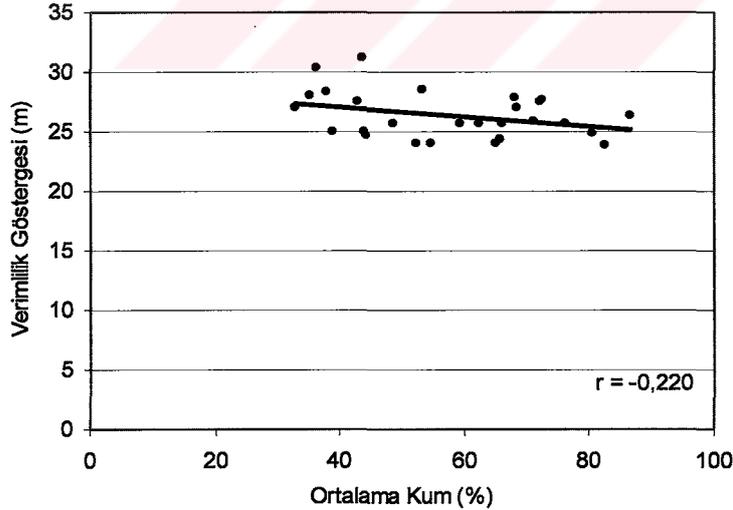
Çalışmanın yürütüldüğü Doğu Karadeniz Bölümü içerisinde yer alan Akkuş yöresinde doğu kayınının verimliliği (Bonitet İndeksi) ile eğim, ortalama toz miktarı (%), mutlak toprak derinliği ve B horizonunun kalınlığı arasında 0.05 güven düzeyinde artı (pozitif), ortalama kum miktarı (%) ile eksi (negatif) bir ilişki bulunmuştur.

Eğim ile doğu kayınının verimliliği arasında 0.05 güven düzeyinde önemli artı (pozitif) bir ilişki ($r=0.262$) bulunmuştur (Ek Çizelge 21, Şekil 18).



Şekil 18. Eğim ile verimlilik arasındaki ilişki (Ordu-Akkuş)

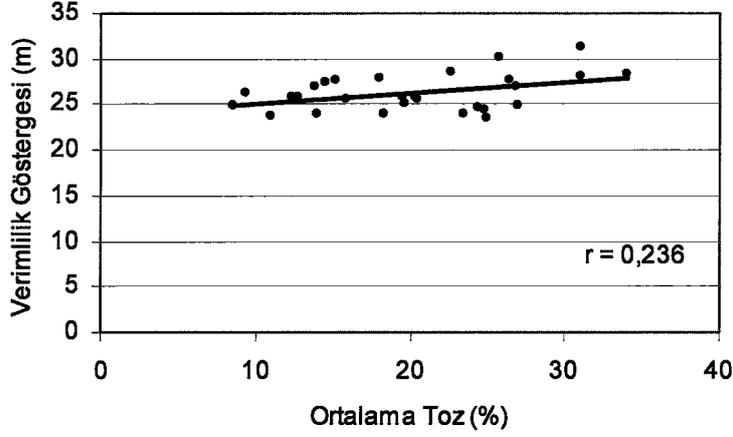
Toprak kesitlerindeki ortalama kum miktarı (%) ile doğu kayınının verimliliği arasında 0.05 güven düzeyinde önemli ekşi (negatif) bir ilişki ($r=-0.220$) bulunmuştur (Ek Çizelge 20, Şekil 19).



Şekil 19. Ortalama kum miktarı (%) ile verimlilik arasındaki ilişki (Ordu-Akkuş)

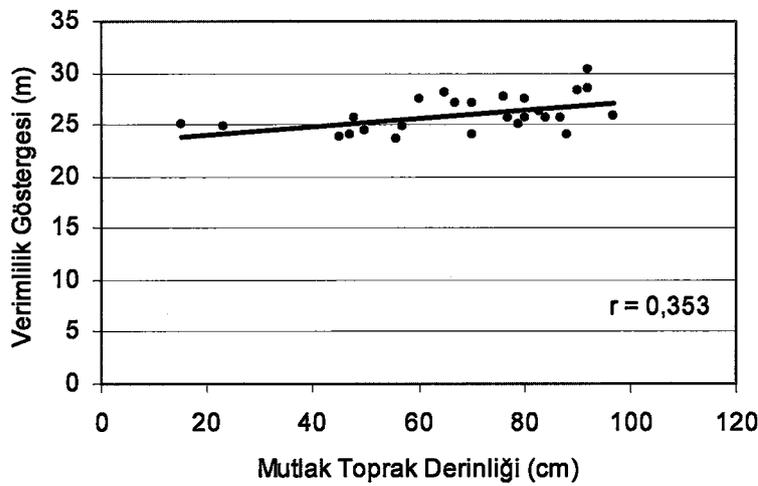
Toprakların ince kısmını oluşturan etmenlerden biri de tozdur. Toz da kum gibi elektriksel yük bakımından nötr özellik göstermekte ve yüzey gerilimi ile suyu

tutabilmektedir. Kumun aksine toz ile verimlilik arasında 0.05 güven düzeyinde önemli bir artı (pozitif) ilişki ($r = 0.236$) bulunmuştur (Ek Çizelge 21, Şekil 20).



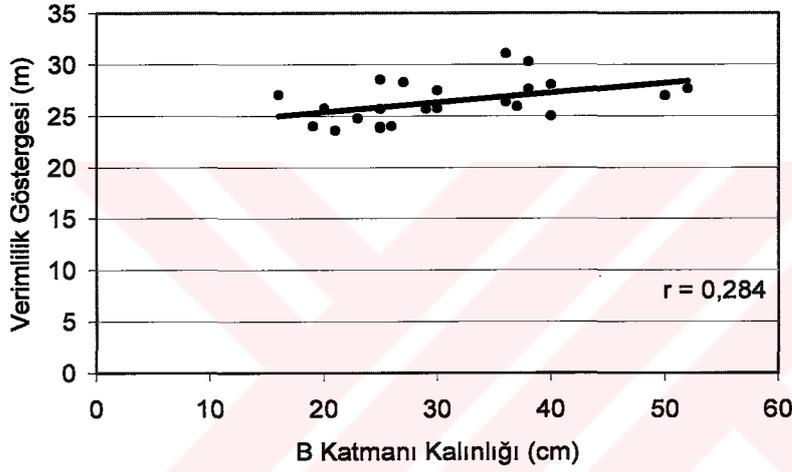
Şekil 20. Ortalama toz miktarı (%) ile verimlilik arasında ilişki (Ordu-Akkuş)

Mutlak toprak derinliği B katmanının alt kısmına kadar olan kısmı kapsamaktadır. Akkuş yöresi'nde mutlak toprak derinliği ile doğu kayınının verimliliği arasında 0.05 güven düzeyinde önemli artı bir ilişki ($r = 0.353$) bulunmuştur (Ek Çizelge 21, Şekil 21).



Şekil 21. Mutlak toprak derinliği ile verimlilik arasındaki ilişki (Ordu-Akkuş)

Çalışmanın yürütüldüğü Doğu Karadeniz Bölümü'nde yağışların neden olduğu toprak yıkanması sonucu, A katmanındaki besin maddeleri, humus ve kil toprak kesitinde alt kısımlarına taşınarak B katmanında biriktiği düşünülmektedir. Bu nedenle, besin maddelerince zengin olan B katmanının kalınlığı doğu kayınının gelişimi için önemli olmaktadır. B katmanının kalınlığı ile doğu kayınının verimliliği arasında 0.05 düzeyinde önemli pozitif bir ilişkinin ($r = 0.284$) bulunması da bunu göstermektedir (Ek Çizelge 21, Şekil 22).



Şekil 22. B katmanı kalınlığı ile verimlilik arasındaki ilişki (Ordu-Akkuş)

3.2. Artvin Yöresine İlişkin Bulgular

Bu bölümde, Artvin yöresinde alınan 36 tane örnek alanın yerel konum, toprak özellikleri ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı ile bu örnek alanlara ilişkin istatistik bulgulara yer verilmiştir.

3.2.1. Yerel Konum Özelliklerine İlişkin Bulgular

Kayın ağacının gelişimini etkileyen ekolojik özelliklerin belirlenmesi amacıyla Artvin yöresinden de örnek alanlar alınmıştır. Artvin bölgesinden; Borçka İşletme Şefliği, Murgul İşletme Müdürlüğü Başköy İşletme Şefliği, Artvin Merkez ve Saçinka İşletme Şeflikleri sınırları içerisindeki saf doğu kayını ormanlarında toplam 36 adet örnek alan alınmıştır. Örnek alanların yerel konum özellikleri Ek Çizelge 19’da verilmiştir.

Artvin yöresinde seçilen örnek alanların yükselteleri 1000 m.’den başlayıp 1850-1900 m’lere kadar çıkmaktadır. Bu yükselteler arası 200 m.lik yükselti farkıyla 4 yükselti basamağına (1000-1200, 1200-1400, 1400-1600, 1600-1800 m) ayrılmıştır. 1800 m’nin üstündeki 3 örnek alan 1600-1800 m yükselti basamağında değerlendirilmiştir.

Artvin yöresinden alınan örnek alanların bakı sınıfı, eğim ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı Çizelge 20’de verilmiştir.

Çizelge 20. Örnek alanların verimlilik sınıfları bakı sınıfı ve yükselti basamaklarına göre dağılımı (Artvin)

Bakı Sınıfı	Yükselti (m)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Kuzey	1000-1200	39,40	-	-	-	-	2	8
	1200-1400	-	-	-	-	-	-	-
	1400-1600	49,51	36,50,60	-	57,58	-	7	27
	1600-1800	47,59,62,64	48	46,61,65	34,43,44 54,66	53,55,56 63	17	65
	Sayı	8	4	3	7	4	26	-
	Yüzde (%)	32	15	11	27	15	-	100
Güney	1000-1200	-	-	-	-	-	-	-
	1200-1400	42	41	-	31,33	32	5	50
	1400-1600	38	-	-	-	-	1	10
	1600-1800	-	52	35,45	37	-	4	40
	Sayı	2	2	2	3	1	10	-
	Yüzde (%)	20	20	20	30	10	-	100
Genel	Sayı	10	6	5	10	5	36	-
Toplam	Yüzde (%)	28	16	14	28	14	-	100

Örnek alanların yükselti basamakları, bakı sınıfına ve verimlilik sınıflarına göre dağılımına bakıldığında; en fazla örnek alanın IV. yükselti basamağında (1600-1800 m.) ve kuzey bakı sınıfında yer aldığı görülecektir. Kuzey bakı sınıfındaki örnek alanların 2 tanesi (%8) I. yükselti basamağında, 7 tanesi (%27) III. yükselti basamağında, 17 tanesi (%65) IV. yükselti basamağında bulunmaktadır. Güney bakı sınıfındaki örnek alanların ise 5 tanesi (%50) II. yükselti basamağında , 4 tanesi (%40) IV. yükselti basamağında, 1 tanesi (%10) de III. yükselti basamağındadır.

Örnek alanlar verimlilik sınıfları bakımından değerlendirildiğinde I. verimlilik sınıfındaki örnek alanların % 80 (8 adet) kuzey bakı sınıfında, % 20 (2 adet)'si ise güney bakı sınıfında kalmaktadır. Benzer durum II. verimlilik sınıfındaki örnek alanlar için de söz konusudur. Bu örnek alanların % 67 (4 adet)'i kuzey bakı sınıfında, % 33 (2 adet)'ü de güney bakı sınıfındadır.

Kuzey bakı sınıfında ve I. verimlilik sınıfındaki örnek alanların 4 tanesi (% 50) IV. yükselti, 2 tanesi (% 25) I. yükselti, 2 tanesi (% 25) III. yükselti basamağında bulunmaktadır. Güney bakı sınıfında ve I. verimlilik sınıfındaki örnek alanlar da II. ve III. yükselti basamaklarına 1'er örnek alan olarak dağılmışlardır. Çizelge 20 incelendiğinde; iyi verimlilik (I. ve II.) sınıfındaki örnek alanların daha çok 1400-1800 m'ler arasında yayılış gösterdiği anlaşılabacaktır. Orta verimlilik (III.) sınıfındaki örnek alanların tamamı (4 tane) IV. yükselti (1600-1800 m.) basamağındadır. Düşük verimlilik (IV. ve V.) sınıflarındaki örnek alanların dağılımına bakıldığında, örnek alanların IV. yükselti basamağında (1600-1800 m.) toplandıkları görülecektir.

Artvin yöresinde alınan örnek alanlar genel olarak değerlendirildiğinde; I. ve IV. verimlilik sınıfında 10'ar örnek alan bulunmakta ve ayrı ayrı %28'lik bir oranla temsil edilmektedirler. II. verimlilik sınıfında 6 tane (%16), III. ve V. verimlilik sınıfında ise 5'er olmak üzere toplam 10 tane örnek alan yer almaktadır. Kuzey bakıda II. yükselti basamağına ve güney bakıda ise I. yükselti basamağına örnek alan rastlamamıştır.

Çizelge 21. Örnek alanların bakı sınıfı, eğim sınıfları ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin)

Bakı Sınıfı	Eğim Sınıfları (%)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Kuzey	Orta Eğimli (% 17 - 32)	49	-	-	-	-	1	4
	Dik Eğimli (% 33 – 58)	62	-	-	-	56	2	8
	Sarp Eğimli (> % 58)	39,40,47 51,59,64	36,48,50 60	46,61,65	34,43,44 54,57,58,66	53,55 63	23	88
	Sayı	8	4	3	7	4	26	-
	Yüzde (%)	32	15	11	27	15	-	100
Güney	Orta Eğimli (% 17 - 32)	42	-	-	31,33	-	3	30
	Dik Eğimli (% 33 – 58)	38	-	-	-	32	2	20
	Sarp Eğimli (> % 58)	-	41,52	35,45	37	-	5	50
	Sayı	2	2	2	3	1	10	-
	Yüzde (%)	20	20	20	30	10	-	100
Genel Toplam	Sayı	10	6	5	10	5	36	-
	Yüzde (%)	28	16	14	28	14	-	100

Çizelge 21 incelendiğinde; kuzey bakı sınıfındaki 26 örnek alanın 23 tanesi (% 88) ve güney bakı sınıfındaki örnek alanların ise 5 tanesi (% 50) sarp eğimli arazilerde olduğu görülecektir. Kuzey bakı sınıfındaki sarp eğimli bu örnek alanların 7 tanesi (% 27) IV. verimlilik sınıfında, 6 tanesi (% 26) I. verimlilik sınıfında, 4 tanesi (% 15) II. verimlilik sınıfında bulunmaktadır. III. ve IV. verimlilik sınıfındaki örnek alanlar sarp eğimli arazilerde 3'er örnek alanla temsil edilmektedir.

Çizelge 21 incelendiğinde iyi verimlilik (I. ve II.) sınıfındaki örnek alanların daha çok sarp eğimli arazilerde bulunduğu görülecektir. Benzer durum diğer verimlilikteki örnek alanlar için de geçerlidir. Ancak, I., IV. ve V. verimlilikte olup da orta ve dik eğimli arazilerde alınan örnek alanlar da vardır. Kuzey ve güney bakı sınıfında I. verimlilik sınıfında, orta ve dik eğimli arazilerde 1'er adet örnek alan mevcuttur. Güney bakı sınıfında IV. verimlilik sınıfında orta eğimli araziler üzerinde 2 adet örnek alan, V.

verimlilik sınıfında dik eğimli arazilerde 1 adet örnek alan bulunmaktadır.

Artvin yöresindeki toplam 36 örnek alanın bakı sınıfı, yeryüzü biçimi ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı çizelge 22’de verilmiştir.

Çizelge 22. Örnek alanların bakı sınıfı, yeryüzü biçimi ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin)

Bakı Sınıfı	Yeryüzü Biçimi	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Kuzey	Orta Yamaç	40,49,51 59	36,50,60	-	58	63	9	35
	Üst Yamaç	39,47,62 64	48	46,61,65	34,43,44, 54,57,66	53,55, 56	17	65
	Sayı	8	4	3	7	4	26	-
	Yüzde (%)	32	15	11	27	15	-	100
Güney	Orta Yamaç		41		33		2	20
	Üst Yamaç	38,42	52	35,45	31,37	32	8	80
	Sayı	2	2	2	3	1	10	-
	Yüzde (%)	20	20	20	30	10	-	100
Genel Toplam	Sayı	10	6	5	10	5	36	-
	Yüzde (%)	28	16	14	28	14	-	100

Kuzey bakıdaki örnek alanların 17 tanesi (% 65) ve güney bakıdaki örnek alanların ise 8 tanesi (% 80) üst yamaçta bulunmaktadır. Kuzey bakı sınıfında orta yamaçta 9 tane örnek alan bulunurken, güney bakı sınıfında ise 2 adet örnek alan bulunmaktadır. Kuzey bakıda ve üst yamaçlardaki örnek alanların 4 tanesi (%24) I. verimlilik sınıfındadır. Çizelge 22 incelendiğinde, kuzey bakı sınıfında iyi verimlilikteki (I. ve II. verimlilikte) örnek alanlarının 7 tanesi (%58) orta yamaçlarda 5 tanesi (%42) de

Güney bakılarda I. verimlilik sınıfındaki 2 örnek alan üst yamaçta; II. verimlilik sınıfındaki örnek alanların ise 1 tanesi orta yamaçta, 1 tanesi de üst yamaçta bulunmaktadır. Orta verimlilik sınıfı olarak nitelendirilen III. verimlilik sınıfındaki örnek alanların tamamı ve IV. verimlilik sınıfındaki örnek alanların çoğunluğu üst yamaçlarda yer almaktadır. Kuzey bakıda V. verimlilik sınıfındaki toplam 5 örnek alanın 4 tanesi üst

yamaçta bir tanesi de orta yamaçlardadır. V. verimlilik sınıfı güney bakı sınıfında ve yukarı orta yamaçlarda 1 adet örnek alanla temsil edilmektedir.

Yetiştirme ortamındaki ağaçların boy büyümesini konum özellikleri tek tek ya da birlikte etkilediklerinden örnek alanların verimlilik sınıflarının yerel konum özelliklerine göre nasıl değiştiğinin verilmesi gerekmektedir. Çizelge 23 incelenecek olursa, alınan örnek alanların IV. yükselti basamağında yoğunlaştığı ve sarp eğimli arazilerde yer aldığı görülecektir. 1600-1800 m. yükselti arasında 21 tane (% 58) örnek alan bulunmaktadır.

Çizelge 23. Örnek alanların yükselti basamağı, eğim sınıfı ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin)

Yükselti (m)	Eğim Sınıfları	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde(%)
1000-1200	Sarp Eğimli (> % 58)	39,40	-	-	-	-	2	100
	Sayı	2	-	-	-	-	2	-
	Yüzde (%)	100	-	-	-	-	-	100
1200-1400	Orta Eğimli (% 17 – 32)	42	-	-	31,33	-	3	60
	Dik Eğimli (% 33 – 58)	-	-	-	-	32	1	20
	Sarp Eğimli (> % 58)	-	41	-	-	-	1	20
	Sayı	1	1	-	2	1	5	-
	Yüzde (%)	20	20	-	40	20	-	100
1400-1600	Orta Eğimli (% 17 – 32)	49	-	-	-	-	1	13
	Dik Eğimli (% 36 – 58)	38	-	-	-	-	1	13
	Sarp Eğimli (> % 58)	51	36,50, 60	-	57,58	-	6	74
	Sayı	3	3	-	2	-	8	-
	Yüzde (%)	38	38	-	24	-	-	100
1600-1800	Dik Eğimli (% 36 – 58)	62	-	-	-	56	2	10
	Sarp Eğimli (> % 58)	47,59,64	48,52	35,45,46 61,65	34,43,44 45,54,66	53,55, 63	19	90
	Sayı	4	2	5	6	4	21	-
	Yüzde (%)	17	11	22	28	22	-	100
Genel Toplam	Sayı	10	6	5	10	5	36	-
	Yüzde (%)	28	16	14	28	14	-	100

Örnek alanların yükselti, yeryüzü biçimi ve verimlilik sınıflarına göre dağılımına bakılacak olursa örnek alanların; 19 tanesi (% 90) IV. yükselti basamağında ve üst yamaçlarda, 5 tanesi (% 60) II. yükselti basamağında ve üst yamaçlarda bulunmaktadır (Çizelge 24). Orta yamaçlara rastlayan örnek alanlar I. yükselti basamağında 1 tane (% 9), II. yükselti basamağında 2 tane (% 18), III. yükselti basamağında 6 tane (% 55) ve 4.yükselti basamağında ise 2 tane (% 18)'dir.

Çizelge 24. Örnek alanların yükselti basamağı, yeryüzü biçimi ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin)

Yükselti (m)	Yeryüzü Şekli	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
1000-1200	Orta Yamaç	40	-	-	-	-	1	50
	Üst Yamaç	39	-	-	-	-	1	50
	Sayı	2	-	-	-	-	2	-
	Yüzde (%)	100	-	-	-	-	-	100
1200-1400	Orta Yamaç	-	41	-	33	-	2	40
	Üst Yamaç	42	-	-	31	32	3	60
	Sayı	1	1	-	2	1	5	-
	Yüzde (%)	20	20	-	40	20	-	100
1400-1600	Orta Yamaç	49,51	36,50,60	-	58	-	6	75
	Üst Yamaç	38	-	-	57	-	2	25
	Sayı	3	3	-	2	-	8	-
	Yüzde (%)	38	38	-	24	-	-	100
1600-1800	Orta Yamaç	59	-	-	-	63	2	10
	Üst Yamaç	47,64,62	48,52	35,45,4661,65	34,37,43,44,54,66	53,55,56	19	90
	Sayı	3	2	5	6	4	21	-
	Yüzde (%)	17	11	22	28	22	-	100
Genel Toplam	Sayı	10	6	5	10	5	36	-
	Yüzde (%)	28	16	14	28	14	-	100

Çizelge 24 incelendiğinde; I. verimlilik sınıfındaki 10 tane örnek alanın 6 tanesi (% 60) üst yamaçlarda, 4 tanesi (% 40) de orta yamaçlarda; II. verimlilik sınıfındaki 6 örnek alanın 4 tanesi (% 60) orta yamaçlarda, 2 tanesi (% 40) de üst yamaçlarda; III. verimlilik sınıfındaki 5 örnek alanın tamamı üst yamaçlarda; IV. verimlilik sınıfındaki 10

tane örnek alanın 8 tanesi (% 80) üst yamaçlarda, 2 tanesi (% 20) de orta yamaçlarda; V. verimlilik sınıfındaki 5 örnek alanın 4 tanesi (% 80) üst yamaçlarda, 1 tanesi (% 20) de orta yamaçlarda bulunmaktadır.

3.2.2. Toprak Özellikleri ve Verimliliğine İlişkin Bulgular

Artvin yöresinde alınan 36 örnek alanın toprak özellikleri Ek Çizelge 19'da verilmiştir.

Örnek alanların mutlak toprak derinliği ve fizyolojik toprak derinliklerine göre dağılımı (Çizelge 25 - 29) verilmiştir.

Çizelge 25. Örnek alanların yükselti basamağı, mutlak toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin)

Yükselti (m)	Mutlak Toprak Derinliği (cm)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
1000-1200	Orta Derin (50-75)	39,40	-	-	-	-	2	100
	Sayı	2	-	-	-	-	2	-
	Yüzde (%)	100	-	-	-	-	-	100
1200-1400	Derin (75-100)	42	41		31,33	32	5	100
	Sayı	1	1	-	2	1	5	-
	Yüzde (%)	20	20	-	40	20	-	100
1400-1600	Sığ (25-50)	-	-	-	57	-	1	24
	Orta Derin (50-75)	49	60	-		-	2	13
	Derin (75-100)	51	36,50	-	58	-	4	50
	Pek Derin (>100)	38	-	-	-	-	1	13
	Sayı	3	3	-	2	-	8	-
	Yüzde (%)	38	38	-	24	-	-	100
1600-1800	Sığ (25-50)	-	-	-	43	-	1	5
	Orta Derin (50-75)	-	48	35,45,65	44	56,63	7	33
	Derin (75-100)	47,59,64	52	46	34,37,54,66	53,55	11	52
	Pek Derin (>100)	62	-	61	-	-	2	10
	Sayı	3	2	4	5	4	21	-
	Yüzde (%)	17	11	22	28	22	-	100
Genel Toplam	Sayı	10	6	5	10	5	36	-
	Yüzde (%)	28	16	14	28	14	-	100

Çizelge 25 incelendiğinde; örnek alanların 22 tanesi (% 62) mutlak toprak derinliği bakımından derin topraklar üzerinde, 8 tanesinin (% 22) orta derin topraklar üzerinde, 3 tanesinin (% 8) pek derin topraklar üzerinde ve 3 tanesinin (% 8) de sığ topraklar üzerinde alındığı görülecektir. Her yükselti basamağında her toprak derinlik sınıfında örnek alan bulunmamaktadır. I. yükselti basamağında sadece orta derin topraklara sahip örnek alanlar, II. yükselti basamağında da sadece derin topraklara sahip örnek alanlar yer almaktadır. III. ve IV. yükselti basamaklarında her toprak derinlik sınıfında örnek alanın varlığından söz edilebilir. Daha önceki çizelgelerde örnek alanların çoğunluğunun IV. yükselti basamağında yoğunlaştığı verilmişti. Bu yükselti basamağında toplam 21 tane örnek alan bulunmakta olup, 11 tanesinin derin topraklar sınıfında yer aldığı anlaşılmaktadır. Bu yükselti basamağında 7 tane örnek alan orta derin topraklar sınıfında, 2 örnek alan pek derin topraklar sınıfında, 1 örnek alan da sığ topraklar sınıfında bulunmaktadır.

Çizelge 25'e göre, mutlak toprak derinliği bakımından örnek alanların verimlilik sınıfları değerlendirildiğinde; I. verimlilikteki örnek alanların sığ topraklardan pek derin topraklara kadar değişen topraklar üzerinde bulunduğu anlaşılmaktadır. Ancak, 1 tane örnek alan mutlak toprak derinliği bakımından sığ topraklar üzerindedir. I. verimlilikteki örnek alanların daha çok derin, pek derin ve orta derin topraklar üzerinde olduğu Çizelge 25'ten görülecektir. Bununla birlikte III. ve IV. verimlilik sınıfında olup da orta derin ve derin topraklar üzerinde alınmış örnek alanlar da vardır.

Örnek alanların yeryüzü biçimi, mutlak toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı Çizelge 26'da verilmiştir.

Çizelge 26 genel olarak değerlendirildiğinde; örnek alanların 23 tanesinin (%64) üst yamaçlarda, 11 tanesinin (%36) ise orta yamaçlarda olduğu görülecektir. Üst yamaçta yer alan örnek alanlarının 2 tanesi mutlak toprak derinliği bakımından sığ topraklar sınıfında yer alırken 7 tanesi orta derin, 11 tanesi derin 3 tanesi ise pek derin topraklar sınıfındadır. I. verimlilik sınıfındaki örnek alanların 5 tanesi üst yamaçlarda, 5 tanesi de orta yamaçlarda yer almaktadır. II. verimlilikteki örnek alanlar derin, orta derin topraklarda,

orta yamaç ve üst yamaçlardadır. III. verimlilikteki örnek alanların tamamı üst yamaçlarda olup daha çok orta derin topraklar üzerinde bulunmaktadır.

Çizelge 26. Örnek alanların yeryüzü biçimi, mutlak toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin)

Yeryüzü Biçimi	Mutlak Toprak Derinliği(cm)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Orta Yamaç	Orta Derin (50-75)	40,49	60	-	-	63	4	31
	Derin (75-100)	42,51,59	36,41,50	-	33,58	32	9	69
	Sayı	5	4	-	2	2	13	-
	Yüzde (%)	39	31	-	15	15	-	100
Üst Yamaç	Sığ (25-50)	-	-	-	43,57	-	2	9
	Orta Derin (50-75)	39	48	35,45,65	44	56	7	30
	Derin (75-100)	47,64	52	46	31,34,37,54,66	53,55	11	48
	Pek Derin (>100)	38,62	-	61	-	-	3	13
	Sayı	5	2	5	5	2	23	-
	Yüzde (%)	26	11	26	26	11	-	100
Genel Toplam	Sayı	10	6	5	10	5	36	-
	Yüzde (%)	28	16	14	28	14	-	100

Çizelge 26 incelendiğinde derin ve pek derin toprakların yanında orta derin topraklar üzerinde de iyi verimlilik sınıfında örnek alanların bulunduğu anlaşılmaktadır. Mutlak toprak derinliği bakımından orta derin özellikte olan bu örnek alanların fizyolojik toprak derinlikleri ve kazı derinlikleri oldukça yeterlidir.

Örnek alanların eğim, mutlak toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı Çizelge 27'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere; örnek alanların 28 tanesi (% 78) sarp eğimli araziler üzerinde yer aldığı görülecektir. Mutlak toprak derinliği bakımından da bu örnek alanlar daha çok derin ve orta derin topraklar üzerinde bulunmaktadır. I. verimlilik sınıfındaki örnek alanların 6 tanesi (%60) sarp eğimli arazilerde, 2 tanesi (%20) de orta eğimli, 2 tanesi de (%20) dik eğimli arazilerdedir. Sarp eğimli araziler üzerindeki örnek alanların mutlak toprak derinliği bakımından 4 tanesi derin, 2 tanesi de

orta derin topraklar sınıfında yer almaktadır. Çizelge 27 incelendiğinde II. verimlilik sınıfındaki örnek alanların tamamının sarp eğimli arazilerde olduğu ve orta derin ve derin topraklar üzerinde yer aldığı görülecektir.

Çizelge 27. Örnek alanların eğim sınıfları, mutlak toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin)

Eğim Sınıfları (%)	Mutlak Toprak Derinliği (cm)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Orta Eğimli (17-32)	Orta Derin (50-75)	49	-	-	-	-	1	25
	Derin(75-100)	42	-	-	31,33	-	3	75
	Sayı	2	-	-	2	-	4	-
	Yüzde (%)	50	-	-	50	-	-	100
Dik Eğimli (33-58)	Orta Derin (50-75)	-	-	-	-	56	1	25
	Derin(75-100)	-	-	-	-	32	1	25
	Pek Derin (>100)	38,62	-	-	-	-	2	50
	Sayı	2	-	-	-	2	4	-
	Yüzde (%)	50	-	-	-	50	-	100
Sarp Eğimli (>58)	Sığ (25-50)	-	-	-	43,57	-	2	7
	Orta Derin (50-75)	39,40	48,60	35,45,65	44	63	9	32
	Derin (75-100)	47,51,59,64	36,41,50 52	46	34,37,54 58,66	53,55	16	57
	Pek Derin (>100)	-	-	61	-	-	1	4
	Sayı	6	6	5	8	3	28	-
	Yüzde (%)	21	21	18	29	11	-	100
Genel Toplam	Sayı	10	6	5	10	5	36	
	Yüzde (%)	28	16	14	28	14	-	100

Artvin yöresinde alınan örnek alanların bakı sınıfı, mutlak toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı Çizelge 28’de verilmiştir.

Çizelge 28 incelendiğinde; örnek alanlar kuzey bakılarda yoğunlaşmaktadır. Artvin yöresindeki örnek alanların sadece 2 tanesi mutlak toprak derinliği bakımından sığ toprak derinliğine sahiptir. Geri kalan kısmı ise, orta derin, derin ve pek derindir. I. verimlilik sınıfında yer alan 10 örnek alanın 3 tanesi orta derin, 5 tanesi derin 2 tanesi de pek derin

topraklar üzerindedir. II. verimlilik sınıfındaki örnek alanların toprak derinlikleri de derin ve orta derindir. Düşük verimlilik (IV. ve V.) sınıfında bulunan 11 örnek alanın 2 tanesi sığ topraklar, diğerleri de orta derin ve derin topraklar üzerinde bulunmaktadır.

Çizelge 28. Örnek alanların bakı sınıfı, mutlak toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin)

Bakı	Mutlak Toprak Derinliği (cm)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Kuzey	Sığ (25-50)	-	-	-	43,57	-	3	12
	Orta Derin (50-75)	39,40,49	48,60	65	44	56,63	8	31
	Derin (75-100)	47,51,59,64	36,50	46	34,54,58,66	53,55	11	50
	Pek Derin (>100)	62	-	61	-	-	2	7
	Sayı	8	4	3	7	4	26	-
	Yüzde (%)	31	15	12	27	15	-	100
Güney	Orta Derin (50-75)	-	-	35,45	-	-	2	20
	Derin (75-100)	42	41,52	-	31,33,37	32	7	70
	Pek Derin (>100)	38	-	-	-	-	1	10
	Sayı	2	2	2	3	1	10	-
	Yüzde (%)	20	20	20	30	10	-	100
Genel Toplam	Sayı	10	6	5	10	5	36	
	Yüzde (%)	28	16	14	28	14	-	100

Güney bakılarda yer alan 10 örnek alanın çoğunluğu derin topraklar üzerindedir. İyi verimlilik (I. ve II. verimlilik) sınıfında 4 tane, orta verimlilik (III. verimlilik) sınıfında 2 tane ve düşük verimlilik sınıfında da 4 tane örnek alan mevcuttur.

Örnek alanların verimlilik sınıflarının yükselti ve fizyolojik toprak derinliği sınıflarına göre dağılımı Çizelge 29'da verilmiştir.

Çizelge incelendiğinde örnek alanların fizyolojik derinlik bakımından, 18 tanesi (%50) pek derin topraklar üzerinde, 11 tanesi (%30) derin topraklar üzerinde, 7 tanesi de (%20) de orta derin topraklar üzerinde bulunmaktadır. Pek derin topraklar üzerindeki örnek

alanların 8 tanesi iyi verimlilik sınıfında, 2 tanesi orta verimlilik sınıfında 10 tanesi de düşük verimlilik sınıfında yer almaktadır. Örnek alanlar genellikle derin ve pek derin topraklar üzerindedir. Örnek alanların verimlilik sınıfları fizyolojik toprak derinliği bakımından belirgin bir farklılık göstermemektedir. Başka bir deyişle pek derin topraklar üzerinde hem iyi verimlilik sınıflarında hem de düşük verimlilik sınıflarında örnek alanlar bulunmaktadır.

Çizelge 29. Örnek alanların yükselti basamağı, fizyolojik toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin)

Yükselti (m)	Fizyolojik Toprak Derinliği(cm)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
1000-1200	Pek Derin (>100)	39,40	-	-	-	-	2	100
	Sayı	2	-	-	-	-	2	-
	Yüzde (%)	100	-	-	-	-	-	100
1200-1400	Orta Derin(50-75)	-	-	-	33	-	1	20
	Derin (75-100)	42	41		31	32	4	80
	Sayı	1	1	-	2	1	5	-
	Yüzde (%)	20	20	-	40	20	-	100
1400-1600	Orta Derin(50-75)	49	36	-	-	-	2	26
	Derin (75-100)	-	60	-	57	-	2	24
	Pek Derin(>100)	38,51	50	-	58	-	4	50
	Sayı	3	3	-	2	-	8	-
	Yüzde (%)	38	38	-	24	-	-	100
1600-1800	Orta Derin(50-75)	47	-	45	43,44	-	4	22
	Derin (75-100)	62	48	35,46	37	-	5	22
	Pek Derin(>100)	59,64	52	61,65	34,54,66	53,55,56,63	12	56
	Sayı	4	2	5	6	4	21	-
	Yüzde (%)	19	10	24	28	19	-	100
Genel Toplam	Sayı	10	6	5	10	5	36	-
	Yüzde (%)	28	16	14	28	14	-	100

Artvin yöresinde alınan örnek alanların yeryüzü biçimi, fizyolojik toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı Çizelge 30' da verilmiştir.

Çizelge 30'a göre, fizyolojik toprak derinliği bakımından pek derin topraklar sınıfında 16 tane örnek alan bulunmaktadır. Sarp eğimli araziler üzerinde toplam 28 örnek

alan mevcut olup bunların %57'lik bir kısmını pek derin topraklar sınıfındaki örnek alanlar oluşturmaktadır. Bu eğim sınıfında orta derin topraklarda 5 tane, derin topraklarda ise 7 tane örnek alan bulunmaktadır. I. verimlilik sınıfındaki 10 tane örnek alanın 5 tanesi pek derin, 1 tanesi orta derin topraklar sınıfında ve sarp eğimli arazilerde yer almaktadır. I. verimlilikteki diğer örnek alanlar sırasıyla, 2 tanesi orta eğimli arazilerde orta derin ve derin, 2 tanesi de dik eğimli arazilerde derin ve pek derin topraklar sınıfında yer almaktadır.

Çizelge 30. Örnek alanların yeryüzü biçimi, fizyolojik toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin)

Yeryüzü Biçimi	Fizyolojik Toprak Derinliği(cm)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Orta Yamaç	Orta Derin (50-75)	49	36	-	33	-	3	23
	Derin (75-100)	42	41,60	-	-	32	4	31
	Pek Derin (>100)	40,51,59	50	-	58	63	6	46
	Sayı	5	4	-	2	2	13	-
	Yüzde (%)	39	31	-	15	15	-	100
Üst Yamaç	Orta Derin (50-75)	47	-	45	43,44	-	4	17
	Derin (75-100)	62	48	35,46	31,37,57	-	7	31
	Pek Derin (>100)	38,39,64	52	61,65	34,54,66	53,55,56	12	52
	Sayı	5	2	5	5	2	23	-
	Yüzde (%)	26	11	26	26	11	-	100
Genel Toplam	Sayı	10	6	5	10	5	36	-
	Yüzde (%)	28	16	14	28	14	-	100

Çizelge 29 incelendiğinde; II. ve III. verimlilik sınıfındaki örnek alanlarının tamamının sarp eğimli arazilerde olduğu ve orta derin, derin ve pek derin topraklar üzerinde yer aldığı görülecektir. IV. verimlilik sınıfında orta eğimli arazilerdeki örnek alanlar fizyolojik toprak derinliği bakımından orta derin ve derin, sarp eğimli arazilerdekiler ise orta derin, derin ve pek derin topraklar sınıfında bulunmaktadır. V. verimlilikteki örnek alanların 2 tanesi dik eğimli arazilerde derin ve pek derin topraklar üzerinde, 3 tane örnek alan ise sarp eğimli arazilerde pek derin topraklar üzerinde yer

almaktadır. Söz konusu bu örnek alanlar derin ve pek derin topraklarda olmasına rağmen düşük verimlilik sınıfında yer almaları IV. yükselti basamağında, üst yamaçlarda, taşlı ve çok taşlı topraklar üzerinde bulunmalarıyla (53,55,56 ve 63 numaralı örnek alanlar) açıklanabilir.

Örnek alanların verimlilik sınıflarının fizyolojik toprak derinliği ve eğim sınıflarına göre dağılımı Çizelge 31’de verilmiştir.

Çizelge 31. Örnek alanların eğim sınıfları, fizyolojik toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin)

Eğim Sınıfları (%)	Fizyolojik Toprak Derinliği (cm)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Orta Eğimli (17-32)	Orta Derin (50-75)	49	-	-	33	-	2	50
	Derin (75-100)	42	-	-	31	-	2	50
	Sayı	2	-	-	2	-	4	-
	Yüzde (%)	50	-	-	50	-	-	100
Dik Eğimli (33-58)	Derin (75-100)	62	-	-	-	32	2	50
	Pek Derin (>100)	38	-	-	-	56	2	50
	Sayı	2	-	-	-	2	4	-
	Yüzde (%)	50	-	-	-	50	-	100
Sarp Eğimli (>58)	Orta Derin (50-75)	47	36	45	43,44	-	5	18
	Derin (75-100)	-	41,48,60	35,46	37,57	-	7	25
	Pek Derin (>100)	39,40,51,59,64	50,52	61,65	34,54,5866	53,55,63	16	57
	Sayı	6	6	5	8	3	28	-
	Yüzde (%)	21	21	18	29	11	-	100
Genel Toplam	Sayı	10	6	5	10	5	36	
	Yüzde (%)	28	16	14	28	14		100

Mutlak toprak derinliği kısmında da ifade edildiği gibi örnek alanların büyük bir kısmı sarp eğim sınıfında bulunmaktadır. Mutlak toprak derinliği bakımından derin özellik gösterenlerin sayısı daha fazla iken, fizyolojik toprak derinliği açısından örnek alanların büyük bölümü pek derin toprak sınıfında yer almıştır. Pek derin topraklar üzerinde her

verimlilik sınıfında örnek alan bulunmaktadır (Çizelge 29-32). Çizelge 32 incelendiğinde, pek derin toprakların bulunduğu örnek alanların daha çok kuzey bakı sınıfında yoğunlaştığı görülecektir.

Çizelge 32. Örnek alanların bakı sınıfları, fizyolojik toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin)

Bakı Sınıfı	Fizyolojik Toprak Derinliği (cm)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	%
Kuzey	Orta Derin (50-75)	49	36	-	43,44	-	4	31
	Derin (75-100)	47	48,60	46	57	-	5	15
	Pek Derin (>100)	39,40,51, 59,62,64	50	61,65	34,54 58,66	53,55 56,63	17	54
	Sayı	8	4	3	7	4	26	-
	Yüzde (%)	31	15	12	27	15		100
Güney	Orta Derin (50-75)	-	-	45	-	-	1	4
	Derin (75-100)	-	41	35	31,33	32	5	39
	Pek Derin (>100)	38,42	52	-	37	,	4	57
	Sayı	2	2	2	3	1	10	
	Yüzde (%)	20	20	20	30	10		100
Genel Toplam	Sayı	10	6	5	10	5	36	
	Yüzde (%)	28	16	14	28	14		100

Artvin yöresinde örnek alanların verimlilik sınıflarının bakı sınıfı ve ortalama taşlılık sınıflarına dağılımı Çizelge 33’de verilmiştir.

Çizelge 33’de görüleceği üzere, örnek alanların 26 tanesinin kuzey bakı sınıfında, 10 tanesinin ise güney bakı sınıfında yer almaktadır. Kuzey bakılardaki örnek alanların toprakları taşlılık bakımından incelendiğinde büyük bölümü orta taşlı ve çok taşlıdır. İyi verimlilik sınıfında(I. ve II. verimlilik) çok taşlı özellik gösteren 4 örnek alan, orta verimlilik sınıfında 2 örnek alan ve düşük verimlilik sınıfında ise 6 örnek alan yer almaktadır. Güney bakılardaki toplam 10 örnek alanın 3 tanesi çok taşlı, 4 tanesi orta taşlı, 3 tanesi de taşlı topraklar sınıfındadır.

Çizelge 33. Artvin yöresindeki örnek alanların bakı, ortalama taşlılık ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı

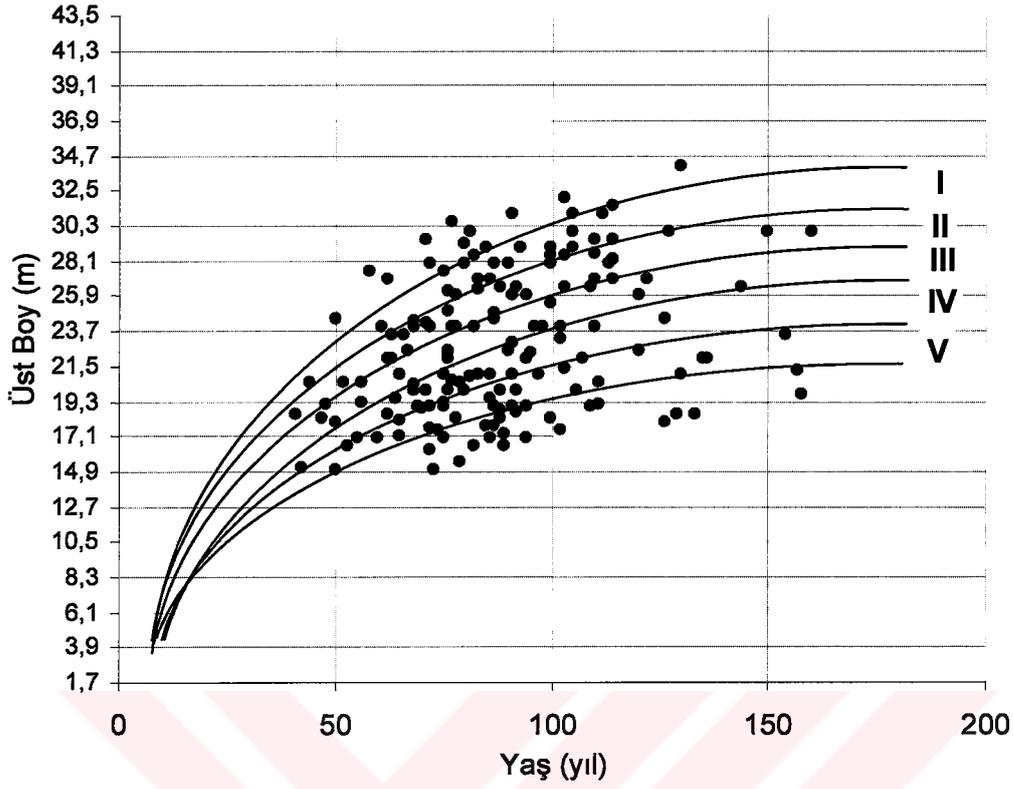
Bakı	Ortalama Taşlılık (%)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Kuzey	Az Taşlı (<10)	-	48	-	-	-	1	4
	Taşlı (10-25)	40,47,49	-	46	44	-	5	19
	Orta Taşlı (25-50)	39,62,64	36	-	34,43	56,63	8	31
	Çok Taşlı (50-75)	51,59	50,60	61,65	54,57,58,66	53,55	12	46
	Sayı	8	4	3	7	4	26	-
	Yüzde (%)	31	15	12	27	15	-	100
Güney	Taşlı (10-25)	42	41	-	31	-	3	30
	Orta Taşlı (25-50)	38	-	35,45	33	-	4	40
	Çok Taşlı (50-75)	-	52	-	37	32	3	30
	Sayı	2	2	2	3	1	10	-
	Yüzde (%)	20	20	20	30	10	-	100

3.2.3. Hasılat Tablosu ve Yeni Ölçümlerle Belirlenen Verimlilik Göstergelerinin Karşılaştırılması (Artvin)

Artvin yöresinden alınan örnek alanlarda (36 tane) ölçülen yaşlar ve üst boylar yardımıyla kılavuz eğriler geçirilerek bu yöredeki verimlilik (bonitet) sınıfları belirlenmiştir (Şekil 23). Belirlenen bu verimlilik sınıflarına göre örnek alanlarının dağılımı yapılmıştır. Ayrıca, Carus (1998) tarafından yapılan hasılat tablosundan yararlanılarak belirlenen örnek alanların verimlilikleri ve dökümleri de Çizelge 34'te verilmiştir.

Çizelge 34. Hasılat tablosu ve yersel ölçümlere göre örnek alanların verimlilik sınıflarına göre dağılımı (Artvin)

Verimlilik Göstergelerinin Karşılaştırılması		Verimlilik Sınıfları					
		I	II	III	IV	V	
Carus (1998)	Verimlilik Sınırları (m)	31.13-29.88	28.64-27.40	26.16-24.92	23.68-22.44	21.20-18.72	
	Örnek Alan	Sayı	10	6	5	10	5
		%	27.7	17.0	13.8	27.7	13.8
Artvin Yöresi	Verimlilik Sınırları (m)	30.30-28.10	28.10-25.90	25.90-23.70	23.70-21.50	21.50-19.30	
	Örnek Alan	Sayı	1	3	13	13	6
		%	2.8	8.3	36.1	36.1	16.7

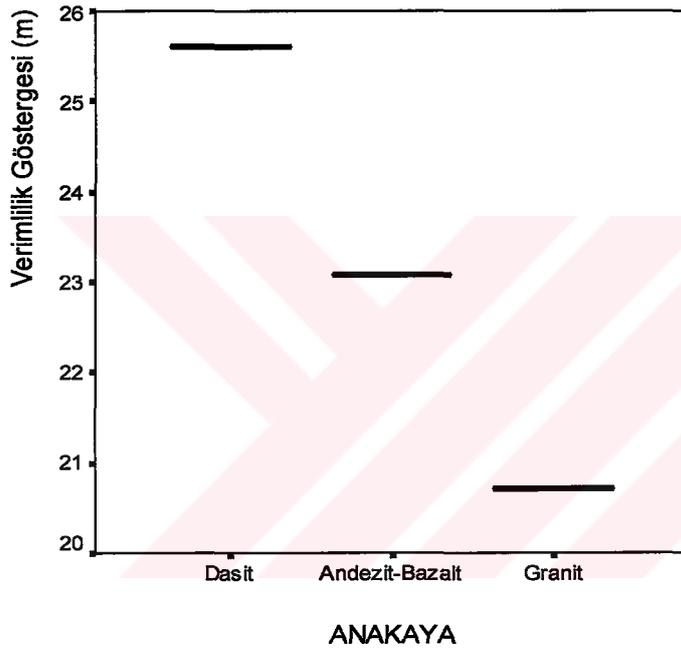


Şekil 23. Artvin yöresi doğu kayını ormanlarının verimlilik sınıfları ve üst boy gelişimi

Artvin yöresinde 36 örnek alanda belirlenen verimlilik sınıflarının (Carus, Artvin yöresi) dağılımı Çizelge 34’te verilmiştir. Çizelge 34 değerlendirildiğinde; Carus’a (1998) göre, örnek alanların verimlilik sınıflarına dağılımı ile çalışma kapsamında elde edilen dağılımlar arasında çok önemli farklılıkların var olduğu görülmektedir. Yersel ölçümlere göre belirlenen verimlilik sınıflarına göre; iyi verimlilik (I. ve II) sınıfında 4 tane, orta verimlilik (III.) sınıfında 13 tane ve düşük verimlilik (IV. ve V) sınıfında 19 tane örnek alan bulunmaktadır. Ancak örnek alanların verimlilik sınıflarına dağılımı Carus’a (1998) göre yapıldığında, iyi verimlilik sınıfında 16 tane, orta verimlilik sınıfında 5 tane ve düşük verimlilik sınıfında 15 tane örnek alanın yer aldığı görülecektir.

3.2.4. Artvin Yöresinde Anakayalara Göre Doğu Kayınının Verimlilik Göstergelerinin Değişimi

Artvin yöresinde alınan örnek alanlarda 3 değişik (Andezit-Bazalt, Granit, Dasit) anakayaya rastlanmıştır. Her anakaya sınıfındaki örnek alanların ortalama verimlilik göstergesi belirlenmiş ve bu anakayalardan gelişen topraklar üzerinde verimlilik göstergelerinin nasıl değiştiği açıklanmaya çalışılmıştır (Şekil 24).



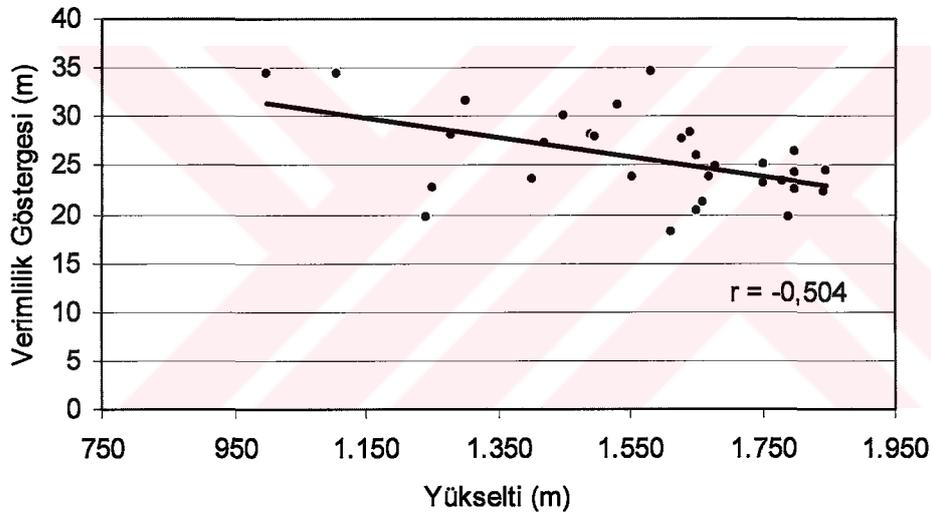
Şekil 24. Farklı anakayalara göre doğu kayınının ortalama verimlilik göstergesi (Artvin)

Artvin yöresindeki örnek alanlar andezit-bazalt, granit ve dasit anakayaları üzerinde gelişen topraklar üzerinde yayılış göstermektedir. Doğu kayını ormanları bu yetiştirme ortamında en iyi gelişimini dasit anakayası üzerinde yaparken, bunu andezit-bazalt ve granit anakayalarından gelişen topraklar üzerindeki ormanlar takip etmektedir (Şekil 24).

3.2.5. Artvin Yöresi İstatistik Analize İlişkin Bulgular

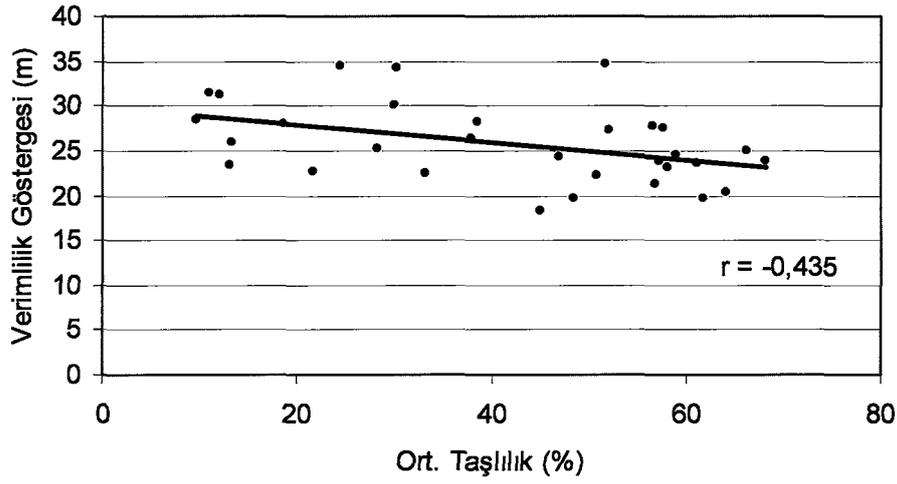
Artvin yöresi'nde doğu kayınının verimliliği ile yükselti, Ah katmanının organik madde miktarı, taşlılık ve humus formu arasında eksi, ince toprak miktarı Ah katmanının kalınlığı arasında artı bir ilişki söz konusudur.

Örnek alanların verimlilik göstergesi ile yükselti etmeni arasında istatistik olarak istatistiki olarak önemli ve anlamlı bir ilişki ($p < 0.01$, $r = -0.504$). Bu ilişki eksi olup yükselti etmeninin artmasıyla örnek alanların verimlilik göstergesi artmaktadır. Yükselti etmeni ile verimlilik göstergesi arasındaki ilişki şekil 25'te verilmiştir.



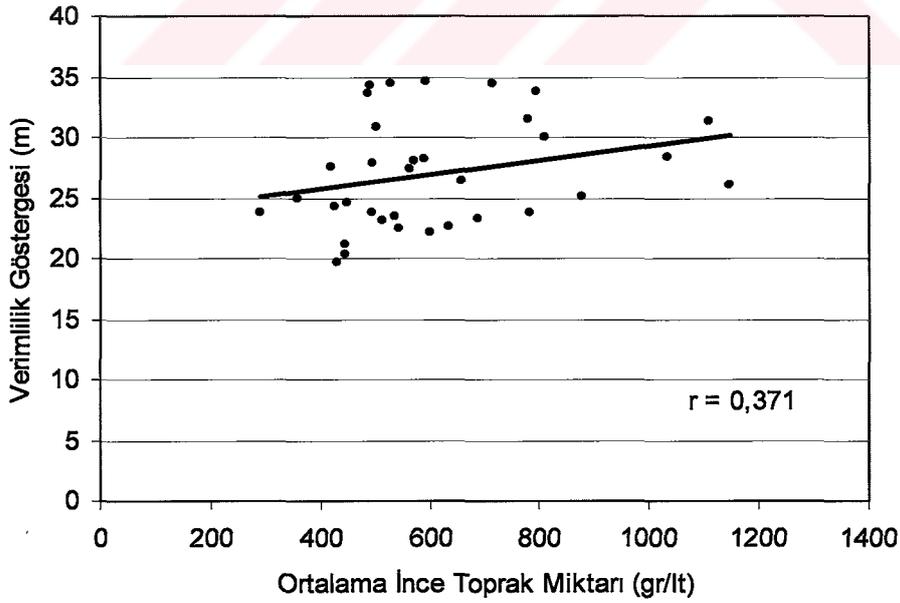
Şekil 25. Yükselti etmeni ile verimlilik arasındaki ilişki (Artvin)

Artvin yöresindeki örnek alanların verimlilik göstergesi ile toprakların ortalama taşlılık miktarları arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için yapılan korelasyon analizinde verimlilik ile ortalama taşlılık arasında eksi bir ilişki bulunmuştur. Bu ilişki $p < 0.01$ önem düzeyinde olup korelasyon katsayısı $r = -0.435$ 'tir. Bu ilişki; toprakların ortalama taşlılık miktarlarının artmasıyla verimlilik göstergelerinin azalması anlamına gelmektedir.



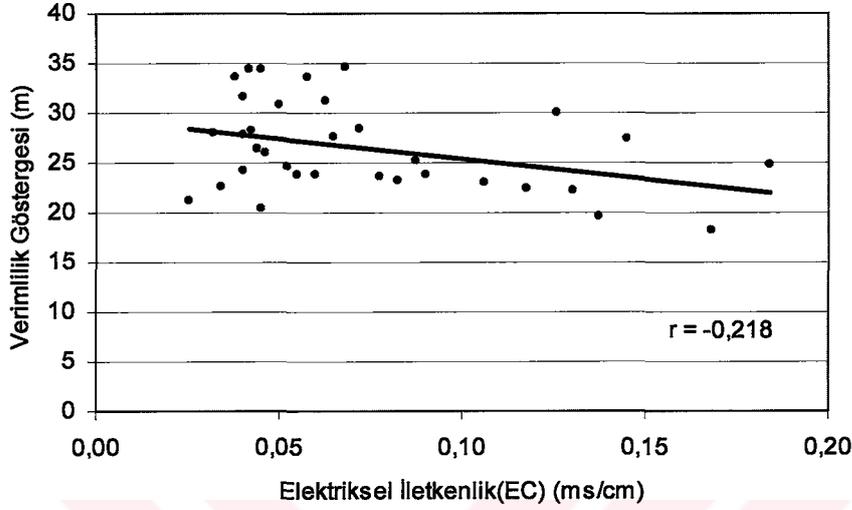
Şekil 26. Verimlilik göstergesi ile toprakların ortalama taşlılık arasındaki ilişki (Artvin)

Birim hacimdeki (lt) ince toprak miktarı ile verimlilik arasında 0.01 güven düzeyinde artı bir ilişki ($r=0.371$) bulunmuştur (Ek Çizelge 22, Şekil 27). Yani, ince toprak miktarı arttıkça verimlilik de artmaktadır.



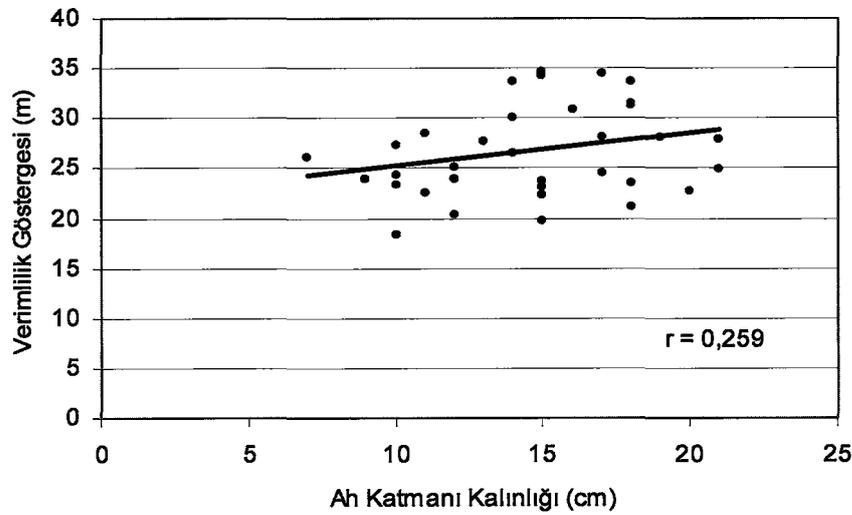
Şekil 27. Ortalama ince toprak miktarı ile verimlilik arasındaki ilişki (Artvin)

Toprakların elektriksel iletkenlikleri (EC) ile doğu kayınının verimliliği arasında 0.05 güven düzeyinde eksi bir ilişki ($r=-0.218$) bulunmuştur (Ek izelge 22, Şekil 28).



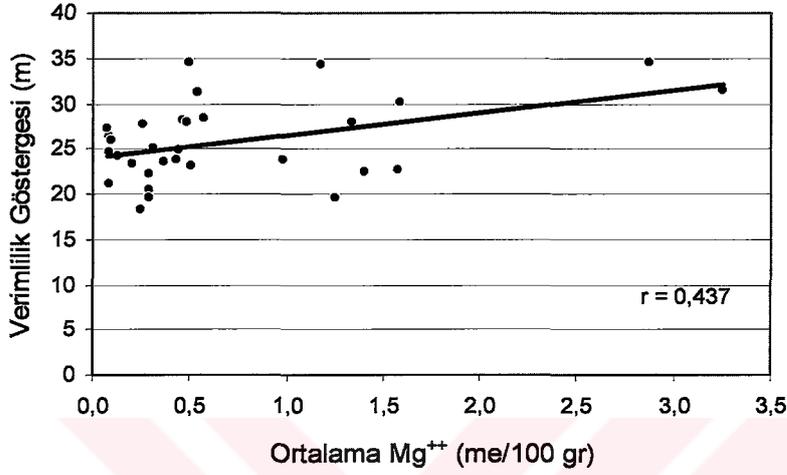
Şekil 28. Elektriksel iletkenlik (EC) ile verimlilik arasındaki ilişki (Artvin)

Ah katmanı kalınlığı ile doğu kayınının verimliliği arasında artı bir ilişki ($r=0.284$) bulunmuştur (Ek izelge 22, Şekil 29).



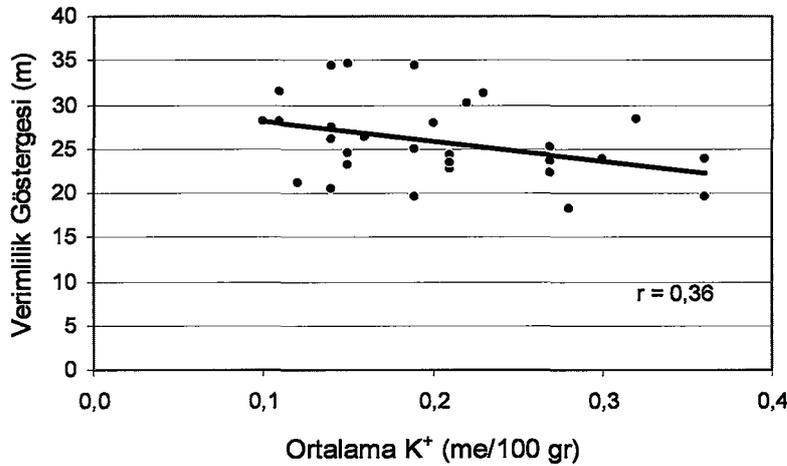
Şekil 29. Ah katmanının kalınlığı ile verimlilik arasındaki ilişki (Artvin)

Örnek alanlardaki toprak kesitlerinde ortalama magnezyum miktarları ile verimlilik arasında $p < 0.01$ önem düzeyinde $r = 0.437$ korelasyon katsayısıyla artı ilişki bulunmaktadır.



Şekil 30. Ortalama magnezyum miktarları ile verimlilik arasındaki ilişki (Artvin)

Örnek alanlardaki toprak kesitlerinde ortalama potasyum miktarları ile verimlilik arasında $p < 0.01$ önem düzeyinde $r = -0.36$ korelasyon katsayısıyla eksi bir ilişki bulunmaktadır. Bu ilişki şekil 31’de verilmiştir.



Şekil 31. Ortalama potasyum miktarları ile verimlilik arasındaki ilişki (Artvin)

3.3. Trabzon-Rize Yöresine İlişkin Bulgular

Trabzon-Rize yöresinde alınan 25 örnek alanın yerel konum özellikleri ve toprak özelliklerinin verimlilik sınıflarına dağılımı ile bu özelliklerle verimlilik indeksi arasındaki istatistiki ilişkiler bu bölümde verilmiştir.

3.3.1. Yerel Konum Özelliklerine İlişkin Bulgular

Doğu Kayını'nın gelişimini etkileyen yeryüzü şekli özellikleri ve toprak özelliklerini belirleyebilmek amacıyla Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içerisindeki saf doğu kayını ormanlarından da örnek alanlar alınmıştır. Trabzon yöresinden alınan örnek alanlar; Maçka – Çatak Orman İşletme Şefliği (6 örnek alan) , Maçka – Esiroğlu Orman İşletme Şefliği (2 örnek alan), Kalınçam Orman İşletme Şefliği (10 örnek alan) ve Rize-İkizdere Orman İşletme Şefliği (7 örnek alan) sınırları içerisinde kalan kayın ormanlarından seçilmiştir. Bu yörelerden alınan örnek alanların yerel konum özellikleri Ek Çizelge 24'de verilmiştir.

Trabzon-Rize yöresinde alınan 25 örnek alanın 13 tanesi kuzey bakı sınıfında, 12 tanesi ise güney bakı sınıfında yer almaktadır. Bu bölgede alınan örnek alanlar, 1000 m yükseltiden başlayıp 1720 m'ye kadar çıkmaktadır. Bu yükseltiler arası 200 m yükselti farkı ile 4 yükselti basamağına ayrılmıştır (Çizelge 35).

Çizelge 35 incelendiğinde, I. yükselti basamağında 3 tane, II. yükselti basamağında 11 tane, III. yükselti basamağında 9 tane ve IV. yükselti basamağında ise 2 tane örnek alanın yer aldığı görülecektir. İyi verimlilik (I. ve II.) sınıfındaki örnek alanların daha çok II. ve III. yükselti basamaklarında (1200-1400 m, 1400-1600 m) yoğunlaştığı görülmektedir.

Çizelge 35. Örnek alanların verimlilik sınıfları, bakılar ve yükselti basamaklarına göre dağılımı (Trabzon-Rize)

Bakı Sınıfı	Yükselti (m)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Kuzey	1000-1200	-	69	-	-	-	1	8
	1200-1400	84	85	83,90	82	-	5	33
	1400-1600	74,78,79	72,73	-	-	-	5	42
	1600-1800	-	87	-	-	88	2	17
	Sayı	4	5	2	1	1	13	-
	Yüzde (%)	33	33	26	8	8	-	100
Güney	1000-1200	-	-	-	67,68	-	2	15
	1200-1400	-	75,76,80,86	89	-	91	6	54
	1400-1600	77	81	70,71	-	-	4	31
	Sayı	1	5	3	3	-	12	-
	Yüzde (%)	8	46	23	23	-	-	100
Genel Toplam	Sayı	5	10	6	4	-	25	-
	Yüzde (%)	20	40	24	16	-	-	100

Trabzon yöresinde alınan örnek alanların verimlilik sınıflarının bakı sınıfı ve eğim sınıflarına göre dağılımı Çizelge 36'da verilmiştir.

Çizelge 36. Örnek alanların verimlilik sınıfları, bakı sınıfı ve eğim sınıflarına göre dağılımı (Trabzon-Rize)

Bakı Sınıfı	Eğim Sınıfları	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Kuzey	Hafif Eğimli(%0-16)	79	-	-	-	-	1	8
	Orta Eğimli(%17-32)	74	-	-	-	-	1	8
	Dik Eğimli (%33-58)	-	72,73,85,87	-	-	88	5	33
	Sarp Eğimli (%>58)	78,84	69	83,90	82	-	6	51
	Sayı	4	5	2	1	1	13	-
	Yüzde (%)	31	38	15	8	8	-	100
Güney	Dik Eğimli (%33-58)	-	75	70	68	-	4	31
	Sarp Eğimli (%>58)	77	76,80,81,86	71,89	67	91	9	69
	Sayı	1	5	3	2	1	12	-
	Yüzde (%)	8	46	23	15	8	-	100
Genel Toplam	Sayı	5	10	6	3	1	25	-
	Yüzde (%)	20	40	24	12	4	-	100

Çizelge 36 incelendiğinde, örnek alanların büyük bir bölümünün sarp eğim sınıfında buldukları görülecektir. Sarp eğim sınıfındaki örnek alanların 8 tanesi iyi verimlilik sınıfında, 4 tanesi orta verimlilik sınıfında ve 3 tanesi de düşük verimlilik sınıfında yer almaktadır. Trabzon yöresindeki 25 örnek alan eğim sınıfları bakımından genel olarak değerlendirildiğinde hafif ve orta eğim sınıfında 2 örnek alan bulunurken, 23 örnek alan dik ve sarp eğim sınıfındadır. Bu sonuçlar, Trabzon yöresindeki doğu kayını ormanlarının eğimin yüksek olduğu alanlarda yayılış gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Bakı sınıflarındaki örnek alanların yeryüzü şekillerine ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı Çizelge 37’de verilmiştir.

Çizelge 37. Örnek alanların verimlilik sınıfları, bakı sınıfı ve yeryüzü biçimine göre dağılımı (Trabzon-Rize)

Bakı Sınıfı	Yeryüzü Biçimi	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Kuzey	Üst Yamaç	84	85,87	-	82	88	4	25
	Orta Yamaç	74,78,79	72,73	83	-	-	7	42
	Alt Yamaç	-	69	90	-	-	2	16
	Sayı	4	5	3	1	-	13	-
	Yüzde (%)	33	33	26	8	-	-	100
Güney	Üst Yamaç	-	81	70,71	-	-	3	23
	Orta Yamaç	77	75,76,80 86	-	-	-	6	8
	Alt Yamaç	-	-	89	67,68	91	4	31
	Sayı	1	6	3	2	1	12	-
	Yüzde (%)	8	46	23	15	8	-	100
Genel Toplam	Sayı	5	10	6	3	1	25	-
	Yüzde (%)	20	40	24	12	4	-	100

Çizelge 37’den de görüleceği üzere, 6 örnek alanın alt, 10 örnek alanın orta ve 16 örnek alanın üst yamaçlarda yer almaktadır. İyi verimlilik sınıfındaki örnek alanların büyük çoğunluğunun (10 tanesi) orta yamaçlarda bulunduğu anlaşılmaktadır.

3.3.2. Toprak Özellikleri ve Verimlilik Sınıflarına İlişkin Bulgular

Trabzon-Rize yöresinden alınan örnek alanların toprak özellikleri Ek Çizelge 20’te verilmiştir.

Örnek alanların verimlilik sınıflarının mutlak toprak derinliği ve yükselti basamaklarına göre dağılımı Çizelge 38’de verilmiştir.

Çizelge 38. Örnek alanlarının verimlilik sınıfları mutlak toprak derinliği ve yükselti basamaklarına göre dağılımı (Trabzon-Rize)

Yükselti (m)	Mutlak Toprak Derinliği (cm)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
1000-1200	Sığ(25-50)	-	-	-	68	-	1	33
	Derin (75-100)	-	69	-	67	-	2	67
	Sayı	-	1	-	2	-	3	-
	Yüzde (%)	-	33	-	67	-	-	100
1200-1400	Sığ (25-50)	-	76	-	-	91	2	18
	Orta Derin (50-75)	84	75	83,89	-	-	4	36
	Derin (75-100)	-	86	90	82	-	3	28
	Pek Derin (>100)	-	80,85	-	-	-	2	18
	Sayı	1	5	3	1	1	11	-
	Yüzde (%)	9	45	28	9	9	-	100
1400-1600	Orta Derin (50-75)	79	-	71	-	-	2	22
	Derin (75-100)	74,77,78	72,73,81	70	-	-	7	78
	Sayı	4	3	2	-	-	9	-
	Yüzde (%)	44	34	22	-	-	-	100
1600-1800	Derin	-	87	-	-	-	1	50
	Pek Derin	-	-	-	-	88	1	50
	Sayı	-	1	-	-	1	2	-
	Yüzde (%)	-	50	-	-	50	-	100
Genel	Sayı	5	10	6	3	1	25	-
Toplam	Yüzde (%)	20	40	24	12	4	-	100

Çizelge 38 incelendiğinde, daha önce de ifade edildiği gibi örnek alanlar II. (1200-1400 m) ve III. (1400-1600 m.) yükselti basamaklarında yığılma göstermiştir. III. yükselti basamağındaki 9 örnek alanın % 78 (7 tane)’i mutlak toprak derinliği bakımından derin topraklar, % 22 (2 tane)’si ise orta derin topraklar üzerindedir. II. yükselti basamağındaki (1200-1400 m) örnek alanlar mutlak toprak derinliği bakımından sığ topraklardan pek

derin topraklara kadar değişmektedir. I. yükselti basamağındaki örnek alanlar sığ ve derin, IV. yükselti basamağındaki örnek alanlar ise derin ve pek derin topraklar üzerindedir.

Örnek alanların verimlilik sınıflarının mutlak toprak derinliği ve yeryüzü şekillerine göre dağılımı Çizelge 39’da verilmiştir. Trabzon yöresinde yer alan 25 örnek alanın 6 tanesi alt, 11 tanesi orta ve 8 tanesi de üst yamaçlarda bulunmaktadır. Orta yamaçta bulunan örnek alan sayısı diğer yeryüzü şekillerinden daha fazladır. Orta yamaçlarda bulunan örnek alanların mutlak toprak derinlikleri incelendiğinde, derin toprak sınıfının ağırlıklı olduğu görülmektedir. Mutlak toprak derinliği bakımından, örnek alanlar genel olarak değerlendirildiğinde, derin ve pek derin toprakların daha fazla olduğu anlaşılmaktadır. Derinliği fazla olan örnek alanlar iyi verimlilik sınıfındadır (Çizelge 39).

Çizelge 39. Örnek alanların verimlilik sınıflarının mutlak toprak derinliği ve yeryüzü biçimine göre dağılımı (Trabzon-Rize)

Yeryüzü Biçimi	Mutlak Toprak Derinliği (cm)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Üst Yamaç	Orta Derin (50-75)	84	-	-	-	-	1	12
	Derin (75-100)	-	81,87	70,71	82	-	5	63
	Pek Derin (>100)	-	85	-	-	88	2	25
	Sayı	1	3	2	1	-	8	-
	Yüzde (%)	12	38	38	12	-	32	100
Orta Yamaç	Sığ (25-50)	-	76	-	-	-	1	9
	Orta Derin (50-75)	79	75	83	-	-	3	28
	Derin (75-100)	74,77,78	72,73,86	-	-	-	6	54
	Pek Derin (>100)	-	80	-	-	-	1	9
	Sayı	4	6	1	-	-	11	-
	Yüzde (%)	36	55	9	-	-	44	100
Alt Yamaç	Sığ (25-50)	-	-	-	68	91	2	33
	Orta Derin (50-75)	-	-	89	-	-	1	17
	Derin (75-100)	-	69	90	67	-	3	50
	Sayı	-	1	2	2	1	6	-
	Yüzde (%)	-	17	33	33	17	24	100

Trabzon-Rize yöresinde alınan örnek alanların verimlilik sınıfları ve mutlak toprak derinliklerinin eğim sınıflarına göre dağılımı Çizelge 40’da verilmiştir.

Çizelge 40'dan da görüleceği üzere, örnek alanların çoğunluğu dik ve sarp eğimli arazilerde derin topraklar üzerinde bulunmaktadır. Bu örnek alanların 11 tanesi iyi, 3 tanesi orta ve 2 tanesi de düşük verimlilik sınıfında dağılım göstermektedir. Dik ve sarp eğim sınıfındaki ağırlıklı örnek alanların 10 tanesi derin ve pek derin toprakları temsil etmektedir.

Çizelge 40. Örnek alanların verimlilik sınıflarının mutlak toprak derinliği ve eğim sınıflarına göre dağılımı (Trabzon-Rize)

Eğim Sınıfları (%)	Mutlak Toprak Derinliği (cm)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Hafif Eğimli (0-16)	Orta Derin (50-75)	79	-	-	-	-	-	-
	Sayı	1	-	-	-	-	1	100
	Yüzde (%)	100	-	-	-	-	-	100
Orta Eğimli (17-32)	Derin (75-100)	74	-	-	-	-	-	-
	Sayı	1	-	-	-	-	1	-
	Yüzde (%)	100	-	-	-	-	-	100
Dik Eğimli (33-58)	Sığ (25-50)	-	-	-	68	-	1	13
	Orta Derin (50-75)	-	75	-	-	-	1	13
	Derin (75-100)	-	72,73,87	70	-	-	4	50
	Pek Derin (>100)	-	85	-	-	88	2	24
	Sayı	-	5	2	1	-	8	-
	Yüzde (%)	-	63	25	12	-	-	100
Sarp Eğimli (>58)	Sığ (25-50)	-	76	-	-	91	2	13
	Orta Derin (50-75)	84	-	71,83,89	-	-	4	27
	Derin (75-100)	77,78	69,81,86	90	67,82	-	8	53
	Pek Derin (>100)	-	80	-	-	-	1	7
	Sayı	3	5	4	2	1	15	-
	Yüzde (%)	20	33	27	13	7	-	100
Genel Toplam	Sayı	4	10	6	3	2	25	-
	Yüzde (%)	16	40	24	12	8	-	100

Örnek alanların bakı sınıfları, mutlak toprak derinliği ve verimlilik sınıflarına göre dağılımı Çizelge 41'de verilmiştir.

Çizelge 41'den de görüleceği üzere, örnek alanların kuzey ve güney bakılara göre dağılımı hemen hemen eşittir. Bu yöredeki örnek alanların sadece 3 tanesi sığ toprak

derinliğine sahiptir. Geri kalan kısmı orta derin, derin ve pek derindir. İyi verimlilik (I. ve II.) sınıfında yer alan 14 örnek alanın sadece 1 tanesi sığ toprak sınıfındadır. Diğerlerinin toprak derinliği ise daha fazladır. Düşük verimlilik (IV. ve V.) sınıfında bulunan 4 örnek alanın 2 tanesi sığ olup, diğerleri derin toprak sınıfındadır.

Çizelge 41. Örnek alanların verimlilik sınıflarının mutlak toprak derinliği ve bakı sınıflarına göre dağılımı (Trabzon-Rize)

Bakı Sınıfı	Mutlak Toprak Derinliği (cm)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Kuzey	Orta Derin (50-75)	79,84	-	83	-	-	3	23
	Derin (75-100)	74,78	69,72,73,87	90	82	-	8	61
	Pek Derin (>100)	-	85	88	-	-	2	16
	Sayı	4	4	3	1	-	13	-
	Yüzde (%)	31	38	23	8	-	-	100
Güney	Sığ (25-50)	-	76	-	68	91	3	25
	Orta Derin (50-75)	-	75	71,89	-	-	3	25
	Derin (75-100)	77	81,86	70	67	-	5	42
	Pek Derin (>100)	-	80	-	-	-	1	8
	Sayı	1	5	3	2	1	12	-
	Yüzde (%)	8	42	25	17	8	-	100
Genel Toplam	Sayı	5	10	6	3	1	25	-
	Yüzde (%)	20	40	24	12	4	-	100

Örnek alanların fizyolojik toprak derinlikleri, verimlilik sınıfları ve eğim sınıflarına göre dağılımı Çizelge 42’de verilmiştir.

Çizelge 42’den de görüleceği üzere, mutlak toprak derinliği kısmında da ifade edildiği gibi örnek alanların çoğunluğu dik ve sarp eğim sınıfında bulunmaktadır. Mutlak toprak derinliği bakımından derin özelliklerin sayısı fazla iken, fizyolojik toprak derinliği bakımından örnek alanların büyük bölümü pek derin topraklar sınıfında yer almıştır.

Çizelge 42. Örnek alanların verimlilik sınıflarının fizyolojik toprak derinliği ve eğim sınıflarına göre dağılımı (Trabzon-Rize)

Eğim Sınıfları	Fizyolojik Toprak Derinliği (cm)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Hafif Eğimli (0-16)	Derin (75-100)	79	-	-	-	-	1	100
	Sayı	1	-	-	-	-	-	-
	Yüzde (%)	100	-	-	-	-	-	100
Orta Eğimli (17-32)	Derin (75-100)	74	-	-	-	-	1	100
	Sayı	1	-	-	-	-	-	-
	Yüzde (%)	100	-	-	-	-	-	100
Dik Eğimli (33-58)	Orta Derin (50-75)	-	75	-	-	-	1	12
	Derin (75-100)	-	72,73	70	-	-	3	38
	Pek Derin (>100)	-	85,87	-	68	88	4	50
	Sayı	-	5	2	1	-	8	-
	Yüzde (%)	-	63	12	12	12	-	100
Sarp Eğimli (>58)	Pek Sığ (<25)	-	-	-	-	91	1	7
	Sığ (25-50)	-	76	-	-	-	1	7
	Orta Derin (50-75)	84	-	71,83	-	-	3	20
	Derin (75-100)	77,78	-	89	-	-	3	20
	Pek Derin (>100)	-	69,80,81,86	90	67,82	-	7	46
	Sayı	3	5	4	2	1	15	-
	Yüzde (%)	20	33	27	13	7	-	100
Genel Toplam	Sayı	5	10	5	3	2	25	-
	Yüzde (%)	20	40	20	12	8	-	100

Trabzon yöresinden alınan örnek alanların verimlilik sınıflarının fizyolojik toprak derinliği ve bakı sınıflarına göre dağılımı Çizelge 43’de verilmiştir.

Çizelge 43. Örnek alanların verimlilik sınıflarının fizyolojik toprak derinliği ve bakı sınıflarına göre dağılımı (Trabzon-Rize)

Bakı	Fizyolojik Toprak Derinliği (cm)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Kuzey	Orta Derin (50-75)	84	-	83	-	-	2	15
	Derin (75-100)	74,78,79	72,73	-	-	-	5	38
	Pek Derin (>100)	-	69,85,87	90	82	88	6	47
	Sayı	4	5	2	1	1	13	-
	Yüzde (%)	31	38	15	7	7	-	100
Güney	Pek Sığ (<25)	-	-	-	-	91	1	8
	Sığ (25-50)	-	76	-	-	-	1	8
	Orta Derin (50-75)	-	75	71	-	-	2	17
	Derin (75-100)	77	-	70,89	-	-	3	25
	Pek Derin (>100)	-	80,81,86	-	67,68	-	5	42
	Sayı	1	5	3	2	1	12	-
	Yüzde (%)	8	42	25	17	8	-	100
Genel Toplam	Sayı	5	10	5	3	2	25	-
	Yüzde (%)	20	40	20	12	8	-	100

Çizelge 43 incelendiğinde, derin ve pek derin toprakların bulunduğu örnek alanların daha çok kuzey bakı sınıfında yoğunlaştığı görülecektir.

Örnek alanların verimlilik sınıflarının ortalama taşlılık miktarları ve eğim sınıflarına göre dağılımı Çizelge 44’te verilmiştir.

Çizelge 44. Örnek alanların verimlilik sınıflarının ortalama taşlılık miktarları ve bakı sınıflarına göre dağılımı (Trabzon-Rize)

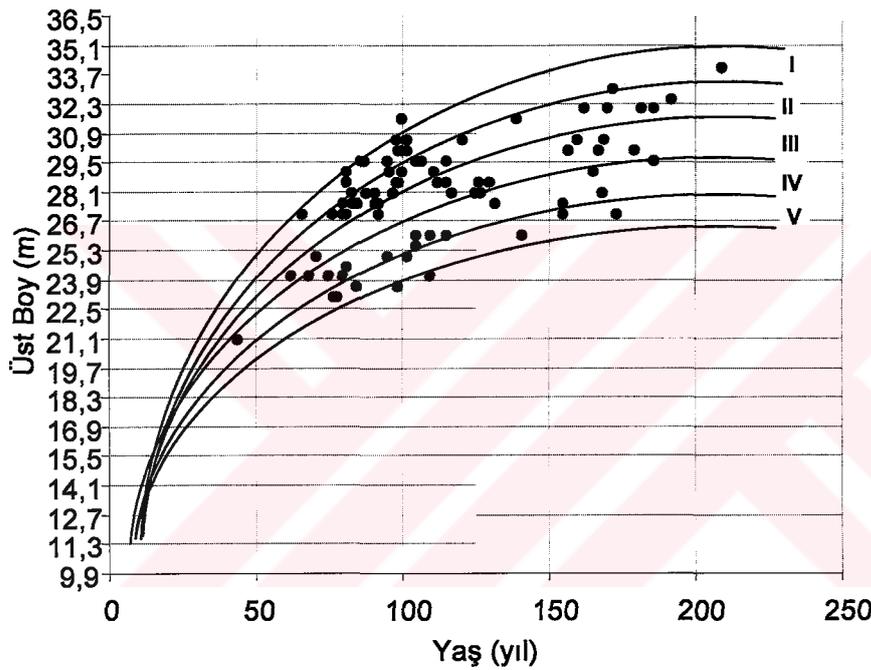
Bakı	Ortalama Taşlılık (%)	VERİMLİLİK SINIFLARI					Toplam	
		I	II	III	IV	V	Sayı	Yüzde (%)
Kuzey	Az Taşlı (<10)	78,79	69,73	-	-	-	4	31
	Taşlı (10-25)	74	72,87	-	-	-	3	23
	Orta Taşlı (25-50)	84	-	-	-	88	2	15
	Çok Taşlı (50-75)	-	-	90	-	-	1	8
	İskelet (>75)	-	85	83	82	-	3	23
	Sayı	4	5	2	1	1	13	-
	Yüzde (%)	31	38	15	8	8	-	100
Güney	Az Taşlı (<10)	77	-	-	-	-	1	8
	Taşlı (10-25)	-	75,76	70,71	67,68	91	7	58
	Orta Taşlı (25-50)	-	80,81,86	89	-	-	4	34
	Sayı	1	5	3	2	1	12	-
	Yüzde (%)	8	42	25	17	8	-	100
Genel	Sayı	5	10	5	3	2	25	-
Toplam	Yüzde (%)	20	40	20	12	8	-	100

Çizelge 44’de örnek alanların 13 tanesinin kuzey bakı sınıfında, 12 tanesinin ise güney bakı sınıfında yer aldığı görülecektir. Kuzey bakı sınıfındaki örnek alanların toprakları taşlılık bakımından incelendiğinde büyük bölümü az taşlı ve taşlı özellik gösteren 7 örnek alan mevcuttur.

Güney bakı sınıfındaki 12 örnek alanın 1 tanesi az taşlı, 11 tanesi orta taşlı ve çok taşlıdır. Güney bakı sınıfında iyi verimlilik sınıfındaki örnek alanlar daha çok orta taşlı ve çok taşlıdır. Benzer özellik orta ve düşük verimlilik sınıfları için de geçerlidir.

3.2.3. Hasılat Tablosu ve Yeni Ölçümlerle Belirlenen Verimlilik Göstergelerinin Karşılaştırılması (Trabzon-Rize)

Trabzon-Rize yöresinden alınan örnek alanlarda (25 tane) ölçülen yaşlar ve üst boylar yardımıyla kılavuz eğriler geçirilerek bu yöredeki verimlilik (bonitet) sınıfları belirlenmiştir (Şekil 32). Verimlilik sınıfları belirlenen örnek alanların dağılımını Çizelge 45’te verilmiştir.



Şekil 32. Trabzon-Rize yöresinde doğu kayınının verimlilik sınıfları ve üst boy gelişimi

Çizelge 45. Örnek alanların verimlilik sınıflarının dağılımının hasılat tablosu ve yersel ölçümlere göre karşılaştırılması (Trabzon-Rize)

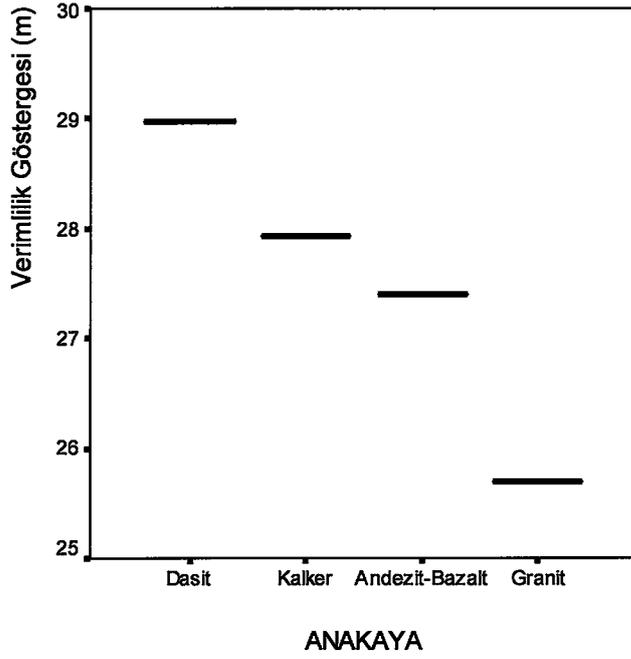
Verimlilik Göstergelerinin Karşılaştırılması			Verimlilik Sınıfları				
			I	II	III	IV	V
Carus (1998)	Verimlilik Sınırları (m)		31.13 - 29.88	28.64 - 27.40	26.16 - 24.92	23.68 - 22.44	21.20 - 18.72
	Örnek Alan	Sayı	5	10	5	3	2
		%	20.0	40.0	20.0	12.0	8.0
Trabzon Rize Yöresi	Verimlilik Sınırları (m)		30.90 - 29.50	29.50 - 28.10	28.10 - 26.70	26.70 - 25.30	25.30 - 23.90
	Örnek Alan	Sayı	3	4	8	7	3
		%	12.0	16.0	32.0	28.0	12.0

Trabzon-Rize yöresinde 25 örnek alanda belirlenen verimlilik sınıflarının (Carus, Artvin yöresi) dağılımı Çizelge 45'te verilmiştir. Çizelge 45 değerlendirildiğinde; Carus'a (1998) göre, örnek alanların verimlilik sınıflarına dağılımı ile çalışma kapsamında elde edilen dağılımlar arasında çok önemli farklılıkların var olduğu görülmektedir. Yersel ölçümlere göre; iyi verimlilik (I. ve II) sınıfında 7 tane, orta verimlilik (III.) sınıfında 8 tane ve düşük verimlilik (IV. ve V) sınıfında 10 tane örnek alan bulunurken, aynı örnek alanların Carus'a (1998) göre değerlendirilmesi sonucu, iyi verimlilik sınıfında 15 tane, orta verimlilik sınıfında 5 tane ve düşük verimlilik sınıfında 5 tane örnek alan yer almaktadır.

3.3.4. Trabzon-Rize Yöresinde Anakayalara Göre Doğu Kayınının Verimlilik Göstergesinin Değişimi

Trabzon-Rize yöresinde alınan örnek alanlarda 3 değişik (Andezit-Bazalt, Granit, Dasit) anakayaya rastlanmıştır. Her anakaya sınıfındaki örnek alanların ortalama verimlilik indeksleri belirlenmiş ve bu anakayalara göre verimlilik göstergelerinin nasıl değiştiği açıklanmaya çalışılmıştır.

Trabzon-Rize yöresindeki örnek alanlar andezit-bazalt, granit, dasit ve kalker anakayaları üzerinde gelişen topraklarda yayılış göstermektedir. Bu yöredeki doğu kayını ormanları en iyi gelişimini dasit anakayasına, en düşük gelişimi ise granit anakayasına üzerinde yapmaktadır (Şekil 33).

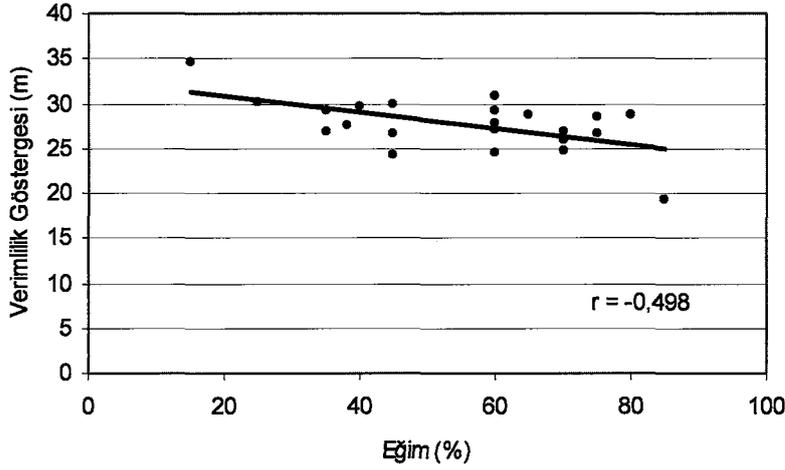


Şekil 33. Trabzon-Rize yöresinde anakayalara göre doğu kayınının ortalama verimlilik göstergeleri

3.3.5. Trabzon-Rize Yöresinde İstatistik Analize İlişkin Bulgular

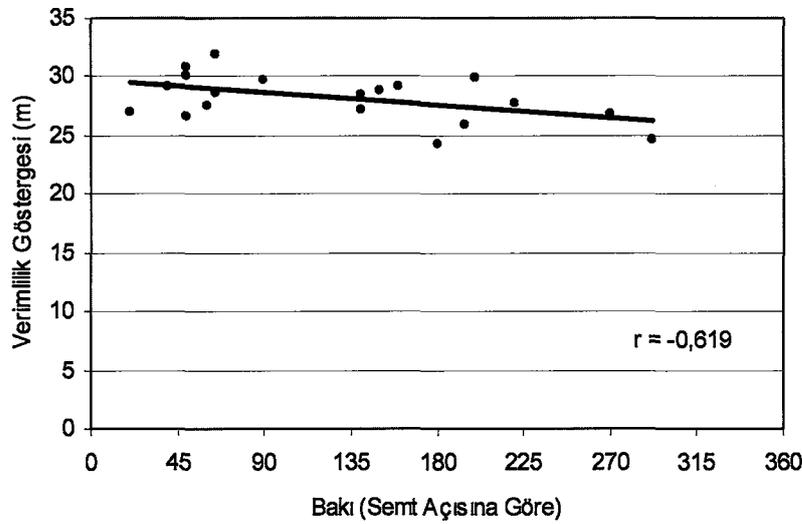
Trabzon-Rize yöresinde doğu kayınının verimliliği ile topraktaki toz ve kil miktarları, toprak tepkimesi (pH arı su ve pH n KCl), ince toprak miktarı, faydalanılabilir su sığası arasında artı, arazi eğim derecesi, bakı, toprak taşlılığı ve toprağın kum miktarı arasında 0.01 güven düzeyinde eksi bir ilişki bulunmuştur.

Doğu Karadeniz bölgesi fazla eğimli, sarp ve dağlık arazilerden oluşmaktadır. Dolayısıyla, doğu kayınının yayılış göstermiş olduğu bu arazilerde yüzeysel ve yüzey altı akışı, toprak aşınımı ve benzeri olaylar söz konusu olduğundan eğim ile verimlilik arasında 0.01 güven düzeyinde eksi bir ilişki ($r = -0.498$) bulunmuştur (Ek Çizelge 23, Şekil 34).



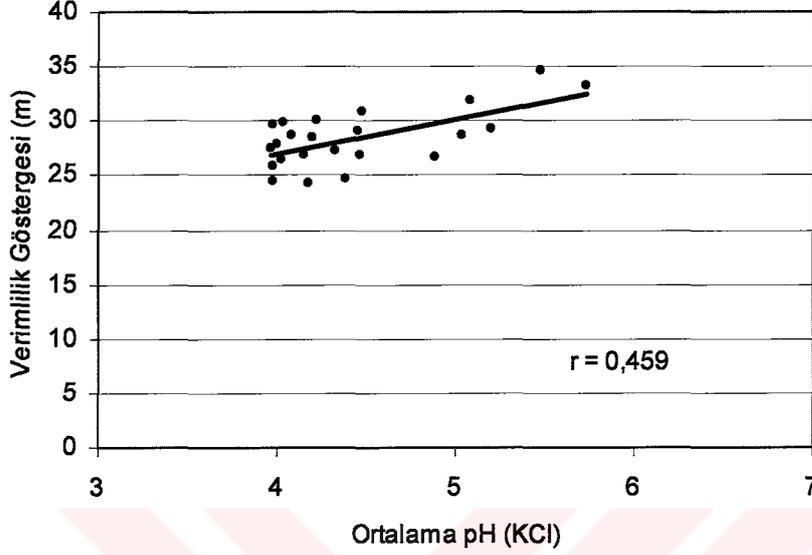
Şekil 34. Trabzon-Rize yöresinde eğim ile verimlilik arasındaki ilişki

Bakıya ilişkin semt açısı değerleri ile verimlilik arasında 0.01 güven düzeyinde eksi bir ilişki ($r = -0.619$) vardır (Şekil 35). Bunun anlamı; gölgeli bakılardan (kuzeybatı, kuzey, kuzeydoğu, doğu) (semt açısı $0^\circ - 112.5^\circ$ ile $292.5^\circ - 360^\circ$ arası) güneşli bakılara (güneydoğu, güney, güneybatı, batı) (semt açısı 112.5° ile 292.5° arası) doğru gidildikçe verimlilik düşmektedir. Yani, ormanın gelişimi bakımından gölgeli bakıların güneşli bakılara göre daha elverişli koşullara sahip olduğu söylenebilir.



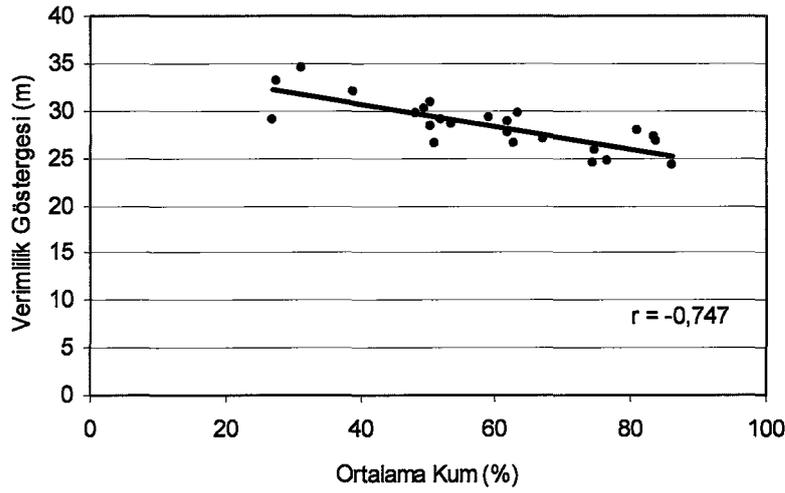
Şekil 35. Trabzon-Rize yöresinde bakı ile verimlilik arasındaki ilişki

Toprak reaksiyonu (pH) ile doğu kayınının verimliliği arasında 0.01 güven düzeyinde pozitif bir ilişki ($r=0.459$) söz konusudur (Ek izelge 23, Şekil 36).



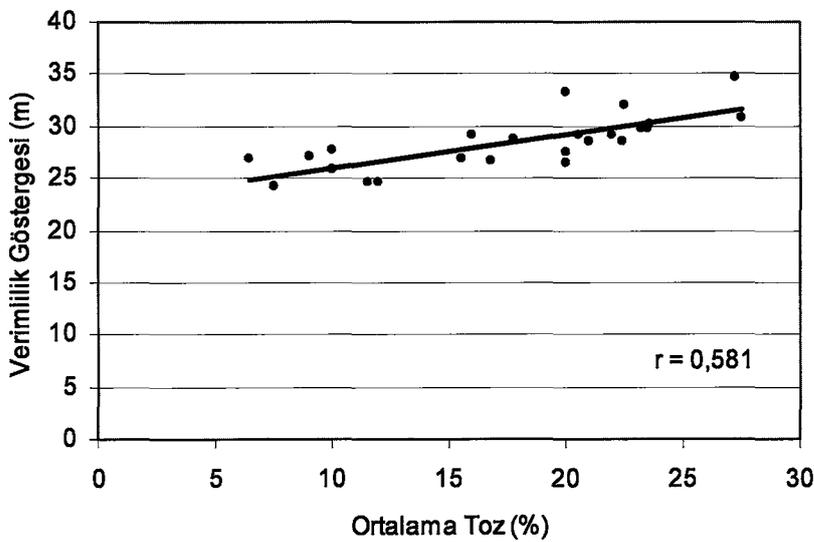
Şekil 36. Trabzon-Rize yöresinde ortalama pH ile verimlilik arasındaki ilişki

Topraktaki ortalama kum miktarı ile verimlilik arasında 0.01 güven düzeyinde önemli eksi bir ilişki ($r= -0.747$) bulunmuştur (Ek izelge 23, Şekil 37). Bu sonuç, tamamen mantıklıdır. Çünkü, toprakların kum miktarı arttıa toprakta depolanan su ve besin maddeleri azalış göstermekte, bunlara bağlı olarak boy artımı azalmaktadır. Zira, kum elektriksel yük bakımından nötrdür. Bu yüzden kumun yüzeyinde besin maddeleri tutulamamakta, su ise yüzey gerilimi ile tutulabilmektedir. Bitkiler, kum yüzeyinde tutulan sudan yararlanamamaktadır. Bu nedenle, toprakların kum miktarı arttıa doğu kayınının verimliliği olumsuz yönde etkilenmektedir. Bu sonuç, Akkuş yöresi'ndeki sonuçlarla benzer özellik göstermektedir.



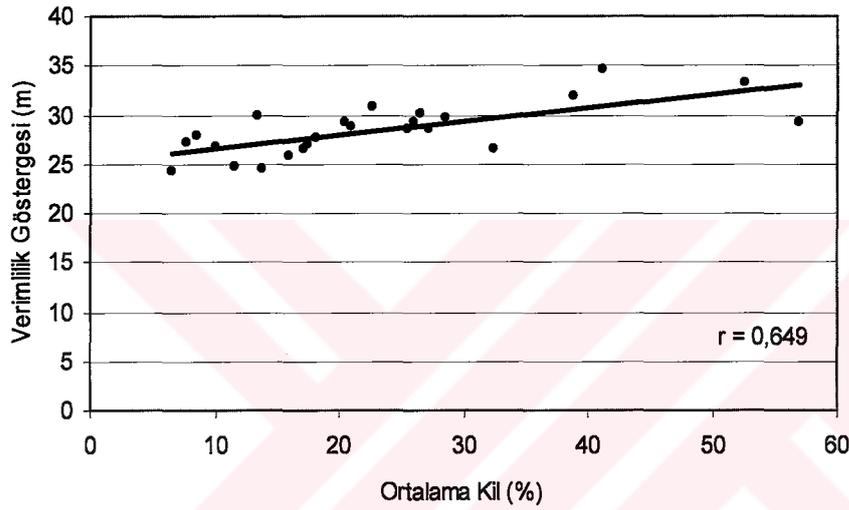
Şekil 37. Trabzon-Rize yöresinde ortalama kum miktarı ile verimlilik arasındaki ilişki

Topraktaki toz miktarı ile doğu kayınının verimliliği arasında 0.01 güven düzeyinde önemli artı bir ilişki ($r=0.581$) bulunmuştur (Ek Çizelge 23, Şekil 38). Yani, toprakların ince kısmı içerisinde yer alan toz oranı arttıkça, verimlilik artış göstermektedir. Her ne kadar toz, suyu ve besin maddelerini tutma yönü ile kum gibi özellik gösterse de, bitkilerin toz tarafından tutulan sudan belli ölçüde yararlandıklarını göstermektedir. Bu sonuç, Akkuş yöresi'ndeki sonuçlarla benzer özellik göstermektedir.



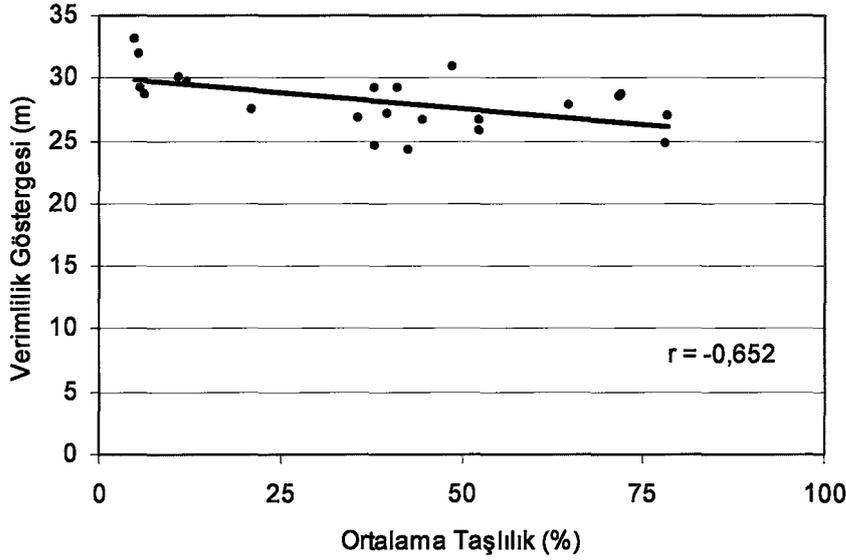
Şekil 38. Trabzon-Rize yöresinde ortalama toz miktarı ile verimlilik arasındaki ilişki

Toprağın ince kısmı içerisinde yer alan kil, elektriksel yük bakımından negatif (-) özellik gösterir. Bu özelliğinden dolayı, katyonları ve toprak suyunu kolaylıkla tutabilmektedir. Aynı zamanda, tutmuş olduğu katyonları toprak çözeltisine verme eğilimindedir. Bu yüzden, bitkilerin beslenmesinde önemli bir görev üstlenmektedir. Topraktaki kil miktarı ile doğu kayınının verimliliği arasında 0.01 önem düzeyinde pozitif bir ilişki ($r=0.649$) bulunmuştur (Ek çizelge 23, Şekil 39).



Şekil 39. Trabzon-Rize yöresinde ortalama kil miktarı ile verimlilik arasındaki ilişki

Toprağın taşlılığı, topraklara ilişkin fiziksel özellikleri (havalanma, geçirgenlik v.b.) iyileştirirken, su ve besin maddelerinin tutulması üzerinde olumsuz etki yapmaktadır. Dolayısıyla, toprakların taşlılığı arttıkça verimlilik azalmaktadır. Trabzon yöresindeki toprakların taşlılık miktarı ile doğu kayınının verimliliği arasında 0.01 güven düzeyinde eksi (negatif) bir ilişki ($r=-0.652$) söz konusudur (Ek çizelge 23, Şekil 40).



Şekil 40. Trabzon-Rize yöresinde ortalama taşlılık oranı ile verimlilik arasındaki ilişki

3.3.6. Yer Değişebilir Bazlara İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında alınan toprak örnekleri üzerinde yer değişebilir katyonların (Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+) analizleri yapılmış sonuçları Ek Çizelge 18, 19 ve 20’de verilmiştir. Bu çizelgelerde değişebilir bazların sonuçları diğer yetiştirme ortamı etmenleriyle birlikte her yöre için ayrı ayrı verilmiştir. Yer değişebilir bazlar istatistik analizlere de sokulmuştur.

3.3.6.1. Akkuş Yöresindeki Örnek Alanların Yer Değişebilir Bazlarına İlişkin Bulgular

Akkuş yöresinde alınan 30 örnek alanın topraklarının yer değişebilir Ca^{++} (me/100 gr) miktarına ilişkin en düşük ve en yüksek değerleri toprak katmanlarına ve verimlilik sınıflarına göre Çizelge 46’da verilmiştir. Toprakların kalsiyum miktarları toprak üst katlarından alt katlarına doğru inildikçe önce azalmakta daha sonra az da olsa artmaktadır. Benzer durum iyi verimlilik sınıfından orta ve düşük verimlilik sınıfına gidildikçe de söz konusudur. Yani, I. Verimlilik sınıfından II. ve III. Verimlilik sınıfına doğru toprakların

kalsiyum miktarları artmakta, IV. ve V. Verimlilik sınıflarında önceki artışa kıyasla azalmaktadır. Akkuş yöresinden alınan örnek alanların en düşük kalsiyum değeri 0.72 (me/100 gr) iken en yüksek değer ise 68.07 (me/100 gr)'dir.

Tüm araştırma alanı içerisinde en yüksek kalsiyum değerlerinin Akkuş yöresi topraklarında olduğu anlaşılmaktadır (Ek çizelge 18). Bununla birlikte toprakların kalsiyum miktarlarının diğer yer değişebilir katyonlardan da daha yüksek olduğu çizelgelerden izlenebilir (Çizelge 46-49).

Çizelge 46. Akkuş yöresi topraklarının yer değişebilir Ca^{++} (me/100 gr) değerlerinin toprak katmanları ve verimlilik sınıflarına göre en düşük ve en yüksek değerleri

Katman Adı	Verimlilik Sınıfları				
	I	II	III	IV	V
Ah	1.64 - 9.66	0.72 - 21.36	0.73 - 68.07	1.45 - 43.53	22.45
Ael	1.18 - 9.47	0.73 - 20.99	0.79 - 55.45	1.34 - 9.21	19.86
AB	8.89	23.82 - 27.42	0.95 - 23.08	1.04 - 12.03	25.03
Bts	0.84 - 10.48	0.72 - 30.80	2.80 - 43.73	1.36 - 27.42	27.21
BC	1.21 - 10.92	0.92 - 29.19	11.97 - 26.56	3.17 - 11.57	24.08
Cv	1.21	9.95 - 31.02	11.82 - 51.63	3.46 - 29.68	

Akkuş yöresinden alınan örnek alanların yer değişebilir magnezyum miktarlarının toprak horizonları ve verimlilik sınıflarına göre en düşük ve en yüksek değerleri Çizelge 47'de verilmiştir. Çizelge 47 incelendiğinde yer değişebilir magnezyum miktarlarının katmanlara göre ve verimlilik sınıflarına göre değişimi, kalsiyum miktarlarındaki değişime benzemektedir. Yani üst toprak katlarından alt toprak katlarına inildikçe önce bir azalış sonra bir artış, iyi verimlilik sınıfından orta ve düşük verimlilik sınıfına doğru gidildikçe önce bir artış daha sonra da bir azalış söz konusudur. Ek çizelge 18 incelendiğinde kalsiyum miktarlarının yüksek olduğu örnek alanlarda magnezyum miktarlarının da genelde yüksek olduğu görülecektir. Bu durum magnezyumun da kalsiyum gibi yapraklara

depolanması ve tekrar toprak yüzeyine ulaşması, ya da kalsiyumun yüksek olduğu alanlarda magnezyumun alınamamasından kaynaklanabilir.

Akkuş yöresi topraklarının magnezyum miktarları 0.01 me/100 gr ile 11.26 me/100 gr arasında değişmektedir. En düşük ve en yüksek değerler orta verimlilik sınıfındaki örnek alanlardadır. En düşük magnezyum miktarı Ael katmanında iken en yüksek miktar ise BC katmanındadır. Bununla birlikte Ah katmanındaki en yüksek değer tüm sonuçlardaki en yüksek değerden çok uzakta değildir (Çizelge 47).

Topraklarının magnezyum miktarlarıyla doğu kayınının verimliliği arasında istatistiksel olarak önemli ve anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ancak iyi verimlilik sınıfındaki örnek alanların magnezyum değerlerinin orta ve düşük verimlilik sınıfındaki örnek alanlara kıyasla daha düşük olduğu söylenebilir (Çizelge 47, Ek Çizelge 18).

Çizelge 47. Akkuş yöresi topraklarının yer değişebilir Mg^{++} (me/100 gr) değerlerinin toprak katmanları ve verimlilik sınıflarına göre en düşük ve en yüksek değerleri

Katman Adı	Verimlilik Sınıfları				
	I	II	III	IV	V
Ah	1.29 - 5.68	0.73 - 4.52	0.28 - 11.08	1.19 - 8.69	4.36
Ael	1.01 - 4.21	0.99 - 5.61	0.01 - 10.72	1.02 - 3.66	3.57
AB	4.26	4.83 - 6.41	0.58 - 7.94	0.72 - 4.05	4.93
Bts	1.30 - 6.32	0.38 - 8.06	1.04 - 10.48	1.10 - 8.74	5.39
BC	1.93 - 7.07	1.61 - 6.73	3.95 - 11.26	1.24 - 5.72	4.53
Cv	1.93	5.51 - 7.49	3.87 - 6.94	2.81 - 8.25	

Akkuş yöresinde alınan örnek alanların topraklarının potasyum miktarları 0.01 ile 8.65 (me/100 gr) arasında değişmektedir. Çizelge 48 incelendiğinde, toprakların potasyum miktarlarının iyi verimlilik sınıflarında (I. ve II. verimlilik), üst toprak katlarından alt toprak katlarına doğru inildikçe arttığı, orta ve düşük verimlilik sınıflarında ise genelde azaldığı görülecektir. Alt toprak katlarında (Bt, BC, Cv) potasyum miktarlarının yüksek çıkması (2 toprak kesiti hariç) bu katyonun yıkanarak alt toprak katlarına biriktiğini

göstermektedir. Doğu kayınının verimlilik göstergesi ile toprakların potasyum miktarları arasında istatistiksel olarak bir ilişki bulunamamıştır. Toprak örneklerinin potasyum miktarları, kalsiyum ve magnezyumdan düşük, sodyum miktarlarından ise yüksektir.

Çizelge 48. Akkuş yöresi topraklarının yer değişebilir K^+ (me/100 gr) değerlerinin toprak katmanları ve verimlilik sınıflarına göre en düşük ve en yüksek değerleri

Horizon Adı	Verimlilik Sınıfları				
	I	II	III	IV	V
Ah	0.34 - 0.86	0.11 - 0.94	0.13 - 8.65	0.18 - 4.66	0.53
Ael	0.31 - 1.26	0.13 - 0.86	0.01 - 4.53	0.08 - 0.55	0.11
AB	0.40	0.21 - 0.56	0.01 - 0.55	0.01 - 0.46	0.09
Bts	0.32 - 2.45	0.12 - 1.26	0.01 - 2.20	0.01 - 1.23	0.09
BC	0.35 - 3.49	0.09 - 1.46	0.01 - 0.90	0.19 - 0.48	0.10
Cv	0.35	0.01 - 0.78	0.01 - 1.23	0.00 - 0.37	

Akkuş yöresinde alınan örnek alanların yer değişebilir Na^+ (me/100 gr) miktarları, 0.04 me/100 gr ile 0.47 me/100 gr arasında değişmektedir. Yer değişebilir bazların en düşük değerleri bu katyonda ölçülmüştür. İstatistiksel olarak diğer yer değişebilir bazlarda olduğu gibi örnek alanların sodyum değerleriyle doğu kayınının verimlilik göstergesi arasında önemli ve anlamlı ilişkiler bulunamamıştır. Toprak örneklerinin sodyum miktarlarının üst toprak katlarından alt toprak katlarına doğru inildikçe iyi verimlilik sınıflarında önce bir artış daha sonra bir azalış, orta ve düşük verimlilik sınıflarında ise önce artış ve daha sonra bir azalış görülmektedir (Çizelge 49).

Çizelge 49. Akkuş yöresi topraklarının yer değişebilir Na⁺ (me/100 gr) değerlerinin toprak katmanları ve verimlilik sınıflarına göre en düşük, en yüksek ve en düşük değerleri

Katman Adı	Verimlilik Sınıfları				
	I	II	III	IV	V
Ah	0.08 - 0.18	0.07 - 0.30	0.04 - 0.14	0.06 - 0.47	0.06
Ael	0.10 - 0.26	0.09 - 0.32	0.00 - 0.19	0.09 - 0.21	0.11
AB	0.33	0.10 - 0.17	0.08 - 0.22	0.06 - 0.17	0.14
Bts	0.11 - 0.25	0.10 - 0.24	0.12 - 0.30	0.08 - 0.44	0.13
BC	0.06 - 0.15	0.12 - 0.26	0.18 - 0.33	0.08 - 0.21	0.12
Cv	0.15	0.07 - 0.26	0.16 - 0.31	0.08 - 0.39	

3.3.6.2. Artvin Yöresindeki Örnek Alanların Yer Değişebilir Bazlarına İlişkin Bulgular

Artvin yöresinden 36 örnek alandan alınan toprak örneklerinin değişebilir kalsiyum miktarları Ek Çizelge 19'da verilmiştir. Toprak örneklerinin kalsiyum miktarlarının toprak katmanlarına ve verimlilik sınıflarına göre değişimi de Çizelge 50'den izlenebilir. Çizelgeden görüleceği gibi kalsiyumun en düşük ve en yüksek değerleri AB katmanında bulunmaktadır (0.01-15.87 me/100 gr). Kalsiyumun, toprak katlarına ve verimlilik sınıflarındaki en yüksek değerlerine bakıldığında; üst toprak katlarından alt toprak katlarına doğru bir artışın, I. verimlilikten II. ve III. verimliliğe doğru azalışın, IV. ve V. verimliliğe doğru da yine bir artışın olduğu görülecektir (Çizelge 50). Düşük verimlilik sınıfındaki örnek alanların en yüksek değerleri diğer verimlilikteki örnek alanların en yüksek değerlerinden daha yüksektir.

Artvin yöresi topraklarının kalsiyum miktarları Akkuş yöresinde olduğu gibi diğer yer değişebilir katyonların miktarlarından daha yüksektir. Ancak Artvin yöresi topraklarının kalsiyum miktarları Akkuş yöresi topraklarının kalsiyum miktarlarından daha düşüktür.

Doğu kayınının verimliliği ile toprakların kalsiyum miktarları arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için yapılan korelasyon analizinde bir ilişki bulunamamıştır. Ancak

genelleştirmemek koşuluyla, düşük verimlilikteki örnek alanların daha yüksek kalsiyum değerlerini içermiş oldukları söylenebilir (Çizelge 50).

Topraktaki kalsiyum miktarları, anataş ve anataşı oluşturan minerallere, yağış etmenine, bitki örtüsünün tür ve bileşenine ve orman ölü örtüsüne yakından bağlı olduğu bilinmektedir. En yüksek kalsiyum değerleri killi kireçtaşı anakayasından gelişmiş topraklar üzerinde alınan örnek alanlarda ölçülmüştür (Ek Çizelge 19).

Çizelge 50. Artvin yöresi topraklarının yer değışebilir Ca^{++} (me/100 gr) değerlerinin toprak katmanları ve verimlilik sınıflarına göre en düşük ve en yüksek değerleri

Katman Adı	Verimlilik Sınıfları				
	I	II	III	IV	V
Ah	0.13 - 2.64	0.07 - 1.45	0.07 - 1.22	0.18 - 3.11	0.04 - 9.71
Ael	0.05 - 2.41	0.03 - 1.53	0.04 - 1.20	0.03 - 4.21	0.06 - 10.02
AB	0.03 - 3.23	0.03 - 1.23	0.01 - 1.18	0.08 - 5.13	0.01 - 15.87
Bts	0.01 - 4.04	0.03 - 2.56	0.01 - 1.16	0.03 - 6.48	0.11 - 10.05
BC	0.02 - 4.15	0.97 - 2.80	0.01 - 1.78	0.90 - 8.98	0.01 - 0.41
Cv	0.03 - 5.71	0.94	0.11	0.03 - 0.07	

Artvin yöresi topraklarına ilişkin magnezyum değerleri Ek Çizelge 19'dan izlenebilir. Toprak örneklerinin magnezyum miktarlarının toprak katmanlarına ve verimlilik sınıflarına göre değışimi ise Çizelge 51'de verilmiştir. İlgili çizelgelerden görüleceği üzere toprak örneklerinde magnezyum miktarları 0.01 ile 6.88 me/100 gr arasında değışmektedir. Kalsiyum değerlerinde benzerlik magnezyum değerleri içinde söylenebilir. Şöyle ki; I. verimlilik sınıfından II. Ve II. Verimlilik sınıfına geçerken magnezyum miktarlarında belirgin bir azalış (en yüksek değerlerde) söz konusudur. Ancak IV. verimlilik sınıfında hem en düşük hem de en yüksek kalsiyum değerleri yüksektir. Fakat bu az sayıda örnek alanın sonuçlarından da kaynaklanmış olabilir.

Yapılan korelasyon analizinde verimlilik göstergesi ile toprakların magnezyum miktarları arasında anlamlı ve önemli bir ilişki çıkmıştır ($p < 0.01$, $r=0.457$).

Çizelge 51. Artvin yöresi topraklarının yer değişebilir Mg^{++} (me/100 gr) değerlerinin toprak katmanları ve verimlilik sınıflarına göre en düşük ve en yüksek değerleri

Katman Adı	Verimlilik Sınıfları				
	I	II	III	IV	V
Ah	0.13 - 2.20	0.12 - 1.17	0.16 - 0.46	0.27 - 2.93	0.19 - 1.52
Ael	0.12 - 2.41	0.05 - 0.52	0.05 - 0.45	0.11 - 3.12	0.10 - 0.99
AB	0.02 - 2.60	0.03 - 1.40	0.06 - 0.45	0.12 - 4.21	0.06 - 1.26
Bts	0.01 - 3.57	0.06 - 1.92	0.03 - 0.43	0.02 - 5.75	0.19 - 1.24
BC	0.03 - 5.90	0.44 - 2.81	0.01 - 0.59	0.30 - 6.88	0.03 - 0.25
Cv	0.03 - 3.06	0.39	0.01	0.02 - 0.27	

Artvin yöresi topraklarına ilişkin potasyum değerleri Ek Çizelge 19'dan izlenebilir. Toprak örneklerinin potasyum miktarlarının toprak katlarına ve verimlilik sınıflarına göre değişimi ise Çizelge 52'de verilmiştir. Toprak örneklerinin potasyum miktarları 0.05 ile 0.65 me/100 gr arasında değişmektedir. Üst toprak katlarından alt toprak katlarına inildikçe toprakların potasyum miktarlarında genel bir azalış görölmektedir. Bu hem yüksek hem de düşük değerlerde böyledir.

Toprakların potasyum miktarları (1 toprak kesiti dışında) en yüksek değerlerine Ah katmanında ulaşmıştır. Üst toprak katmanındaki bu yüksek potasyum değerinin, organik maddenin bu katlarda daha fazla olmasından kaynaklanacağı düşünölmektedir. Artvin yöresinde doğu kayınının verimliliği ile değişebilir potasyum miktarları arasında eksi bir ilişki bulunmuştur. Benzer bir ilişkinin Ah katmanının organik madde miktarı ile olduğu daha önce belirtilmişti. Bu ilişkinin eksi çıkmasının nedeni organik maddenin toprak asitliği artırıcı özellikte olması ve toprak asitliğinin doğu kayınının verimliliğini olumsuz yönde etkilemiş olması olarak düşünölebilir.

Yapılan korelasyon analizinde verimlilik göstergesi ile toprakların potasyum miktarları arasında anlamlı ve önemli eksi bir ilişki çıkmıştır ($p < 0.01$, $r = -0.360$).

Çizelge 52. Artvin yöresi topraklarının yer değişebilir K^+ (me/100 gr) değerlerinin toprak katmanları ve verimlilik sınıflarına göre en düşük ve en yüksek değerleri

Katman Adı	Verimlilik Sınıfları				
	I	II	III	IV	V
Ah	0.08 - 0.39	0.14 - 0.43	0.21 - 0.29	0.19 - 0.49	0.20 - 0.50
Ael	0.08 - 0.65	0.07 - 0.37	0.12 - 0.22	0.13 - 0.38	0.08 - 0.34
AB	0.04 - 0.23	0.08 - 0.28	0.10 - 0.22	0.13 - 0.26	0.07 - 0.27
Bts	0.05 - 0.24	0.05 - 0.27	0.11 - 0.19	0.09 - 0.33	0.11 - 0.40
BC	0.10 - 0.22	0.15 - 0.25	0.05 - 0.37	0.15 - 0.37	0.12 - 0.18
Cv	0.10 - 0.25	0.06	0.08	0.12 - 0.25	

Toprak örneklerinin sodyum miktarları Ek Çizelge 19'da verilmiş olup toprak katmanlarına ve verimlilik sınıflarına göre bu değerlerin değişimi Çizelge 53'ten görülebilmektedir. Artvin yöresi topraklarının yer değişebilir sodyum değerleri 0.01 -0.13 me/100 gr arasında değişmektedir. Bu değerlerin verimlilik sınıflarına ve toprak katlarına dağılışında belirgin bir farklılık görülmemektedir. Örnek alanların sodyum değerleri ile doğu kayınının verimliliği arasında istatistiksel olarak anlamlı ve önemli bir ilişki bulunamamıştır. Toprakların sodyum değerleri diğer yer değişebilir katyonlardan (Ca^{++} Mg^{++} ve K^+) daha düşüktür. Toprakların sodyum miktarlarında; I. ve II. verimlilik sınıflarında üst toprak katlarından alt toprak katlarına inildikçe önce az da olsa bir azalma ve sonra az da olsa bir artış görülmektedir. Bu durum sodyum katyonunun üst toprak katlarından yıkandığı ve alt toprak katlarında ise biriktiğinin göstergesi olabilir.

Çizelge 53. Artvin yöresi topraklarının yer değişebilir Na^+ (me/100 gr) değerlerinin toprak katmanları ve verimlilik sınıflarına göre en düşük ve en yüksek değerleri

Katman Adı	Verimlilik Sınıfları				
	I	II	III	IV	V
Ah	0.02 - 0.06	0.02 - 0.06	0.03 - 0.08	0.02 - 0.09	0.03 - 0.06
Ael	0.02 - 0.05	0.02 - 0.06	0.04 - 0.05	0.02 - 0.08	0.02 - 0.06
AB	0.01 - 0.05	0.03 - 0.04	0.03 - 0.05	0.01 - 0.08	0.02 - 0.09
Bts	0.02 - 0.06	0.03 - 0.07	0.03 - 0.05	0.01 - 0.11	0.03 - 0.05
BC	0.02 - 0.08	0.03 - 0.07	0.01 - 0.05	0.04 - 0.13	0.03
Cv	0.05 - 0.09	0.03	0.01	0.03	

3.3.6.3. Trabzon-Rize Yöresindeki Örnek Alanların Yer Değişebilir Bazlarına İlişkin Bulgular

Trabzon-Rize yöresinde alınan toplam 25 örnek alanın yer değişebilir kalsiyum miktarları Ek Çizelge 20’de diğer toprak etmenleri ve konum etmenleriyle birlikte verilmiştir. Örnek alanların kalsiyum miktarlarının toprak katmanları ve verimlilik sınıflarına göre değişimi de aşağıdaki Çizelge 54 den izlenebilir.

Toprakların kalsiyum miktarları 0.001-1.61 me/100 gr arasında değişmektedir. Üç araştırma yöresi içinde en düşük kalsiyum miktarları Trabzon-Rize yöresi topraklarında bulunmuştur. Bunun nedeninin bu yörelerdeki yıkanmanın daha fazla olmasının yanında, daha geçirgen ve hafif toprakların (Maçka-Çatak yöresi dışında) bulunması düşünülmektedir.

Toprakların kalsiyum miktarları en düşük değerleriyle en yüksek değerlerini (1 toprak kesiti dışında) III. Verimlilik sınıfında almıştır. Başka bir deyişle ortalama en yüksek değerler III. verimlilik sınıfındaki örnek alanlardan alınan toprak örneklerinde ölçülmüştür. Trabzon-Rize yöresinde doğu kayınının verimliliği ile topraklarının kalsiyum miktarları (me/100 gr) arasında istatistiki olarak anlamlı ve önemli bir ilişki bulunamamıştır.

Çizelge 54. Trabzon-Rize yöresi topraklarının yer değişebilir Ca^{++} (me/100 gr) değerlerinin toprak katmanları ve verimlilik sınıflarına göre en düşük ve en yüksek değerleri

Katman Adı	Verimlilik Sınıfları				
	I	II	III	IV	V
Ah	0.03 - 0.19	0.001 - 0.43	0.001 - 1.41	0.01 - 0.03	1.40
Ael	0.02 - 0.18	0.001 - 0.43	0.001 - 1.32	0.02 - 0.05	
AB	0.04 - 0.05	0.001 - 0.90	0.001 - 1.40	0.001 - 0.03	1.34
Bts	0.06 - 0.27	0.001 - 0.61	0.001 - 1.28	0.001 - 0.09	
BC	0.14 - 0.24	0.01 - 1.61	0.001	0.001 - 1.02	
Cv			0.001	0.93	

Trabzon-Rize yöresinde alınan örnek alanların yer değişebilir magnezyum miktarları Ek Çizelge 20'den izlenebilir. Toprak örneklerinin magnezyum miktarlarının toprak katmanları ve verimlilik sınıflarına göre değişimi Çizelge 55'te verilmiştir. En düşük magnezyum değeri 0.01 iken en yüksek değeri ise 1.95 me/100 gr olarak ölçülmüştür. Çizelge 55'ten I. ve II. verimlilikteki örnek alanların magnezyum değerlerinin diğer verimlilik sınıflarındaki örnek alanlardan daha yüksek olduğu görülmektedir. Magnezyum değerlerinin toprak katmanlarında değişimine bakılacak olursa; orta ve düşük verimlilik (III., IV. ve V. verimlilik) sınıflarında üst toprak katlarından alt toprak katlarına inildikçe magnezyum miktarlarında bir düşüş söz konusudur. I. verimlilik sınıfındaki örnek alanların magnezyum miktarları, toprak üst katlarından alt katlarına doğru inildikçe önce bir azalma daha sonra bir artış göstermektedir. Yıkanma olayının daha fazla toprak tepkimesinin daha düşük olduğu örnek alanlarda verimlilik sınıfları da düşüktür (Ek Çizelge 20, Çizelge 55).

Yapılan korelasyon analizinde Trabzon-Rize yöresinde, doğu kayınının verimliliği ile toprakların mağnezyum miktarları arasında anlamlı ve önemli ($p < 0.01$, $r = 0.457$) artı bir ilişki bulunmuştur (Ek Çizelge 23). Yani toprak örneklerinin yer değişebilir magnezyum miktarlarının artması doğu kayınının verimliliğini artırmaktadır. Bu artı ilişki toprak tepkimesi ile çıkan artı ilişkiyi desteklemektedir.

Çizelge 55. Trabzon-Rize yöresi topraklarının yer değişebilir Mg^{++} (me/100 gr) değerlerinin toprak horizonları ve verimlilik sınıflarına göre en düşük ve en yüksek değerleri

Katman Adı	Verimlilik Sınıfları				
	I	II	III	IV	V
Ah	0.66 - 1.53	0.01 - 1.33	0.03 - 0.53	0.05 - 0.91	0.53
Ael	0.66 - 1.16	0.03 - 1.58	0.01 - 0.51	0.09 - 0.67	
AB	0.98 - 1.29	0.10 - 1.65	0.01 - 0.53	0.01 - 0.39	0.51
Bts	0.13 - 1.57	0.23 - 1.81	0.01 - 0.49	0.08 - 0.24	
BC	1.35 - 1.95	0.13 - 1.53	0.01 - 0.32	0.14 - 0.27	
Cv			0.01	0.41	

Trabzon-Rize yöresinde alınan örnek alanların yer değişebilir potasyum miktarlarının toprak katmanları ve verimlilik sınıflarına göre değişimi çizelge 56' da verilmiştir. Çizelge 53 incelendiğinde toprakların potasyum miktarları genelde üst toprak katlarından alt toprak katlarına inildikçe azalmaktadır (Yıkanma katmanından sonraki geçiş katmanında bir miktar artış söz konusu olup daha sonra ise azalma devam etmektedir). En düşük potasyum değeri 0.03 me/100 gr, en yüksek potasyum değeri ise 0.97 me/100 gr olarak ölçülmüştür. Potasyum miktarlarının verimlilik sınıflarına göre değişiminde belirgin bir farklılık gözükmezken en yüksek potasyum değerleri düşük verimlilik sınıflarındaki (özellikle IV. verimlilik) örnek alanlarda bulunmuştur.

Toprak örneklerinin potasyum miktarları ile doğu kayınının verimlilik göstergesi arasında istatistiksel olarak anlamlı ve önemli bir ilişki bulunamamıştır. Ölçülen potasyum değerleri yer değişebilir kalsiyum ve sodyum değerlerinden yüksek magnezyum değerlerinden ise düşüktür.

Çizelge 56.Trabzon-Rize yöresi topraklarının yer değişebilir K⁺ (me/100 gr) değerlerinin toprak katmanları ve verimlilik sınıflarına göre en düşük ve en yüksek değerleri

Katman Adı	Verimlilik Sınıfları				
	I	II	III	IV	V
Ah	0.27 - 0.79	0.05 - 0.65	0.09 - 0.51	0.16 - 0.97	0.38
Ael	0.13 - 0.33	0.04 - 0.30	0.09 - 0.19	0.14 - 0.89	
AB	0.15 - 0.39	0.07 - 0.48	0.07 - 0.31	0.07 - 0.93	0.28
Bts	0.06 - 0.26	0.04 - 0.25	0.03 - 0.28	0.09 - 0.72	
BC	0.21 - 0.16	0.05 - 0.24	0.04 - 0.21	0.05 - 0.64	
Cv			0.04	0.09	

Bu yöreden alınan örnek alanların yer değişebilir sodyum miktarlarının toprak katmanları ve verimlilik sınıflarına göre değişimi Çizelge 57'de verilmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi örnek alanların topraklarının en düşük ve en yüksek yer değişebilir sodyum değerleri sırasıyla 0.01 ve 0.13 me/100 gr'dır. Toprakların yer değişebilir sodyum

miktarları verimlilik sınıfları ve toprak katlarına göre belirgin bir farklılık göstermemektedir. Ancak ek çizelge 20 incelendiğinde toprak kesitlerinde üst toprak katlarından alt toprak katlarına inildikçe bir artışın olduğu görülecektir. Üst topraklardan alt topraklara doğru yer değişebilir sodyum miktarlarının artması yıkanmanın doğal bir sonucu olarak açıklanabilir.

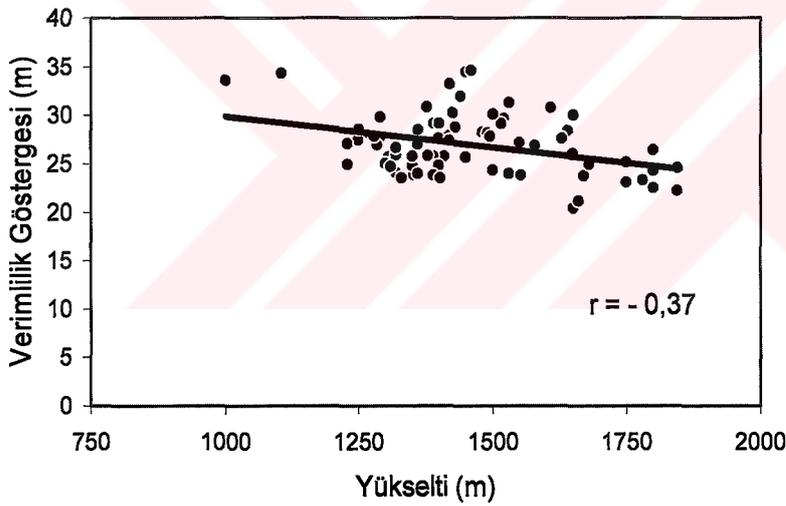
Çizelge 57.Trabzon-Rize yöresi topraklarının yer değişebilir Na^+ (me/100 gr) değerlerinin toprak horizonları ve verimlilik sınıflarına göre en düşük ve en yüksek değerleri

Horizon Adı	Verimlilik Sınıfları				
	I	II	III	IV	V
Ah	0.02 - 0.07	0.01 - 0.12	0.02 - 0.08	0.02 - 0.04	0.02
Ael	0.03 - 0.05	0.02 - 0.11	0.02 - 0.04	0.03 - 0.04	
AB	0.06 - 0.07	0.02 - 0.11	0.02 - 0.12	0.02 - 0.04	0.03
Bts	0.04 - 0.09	0.02 - 0.10	0.02 - 0.06	0.04 - 0.13	
BC	0.04 - 0.10	0.01 - 0.09	0.02 - 0.05	0.04 - 0.10	
Cv			0.05	0.04	

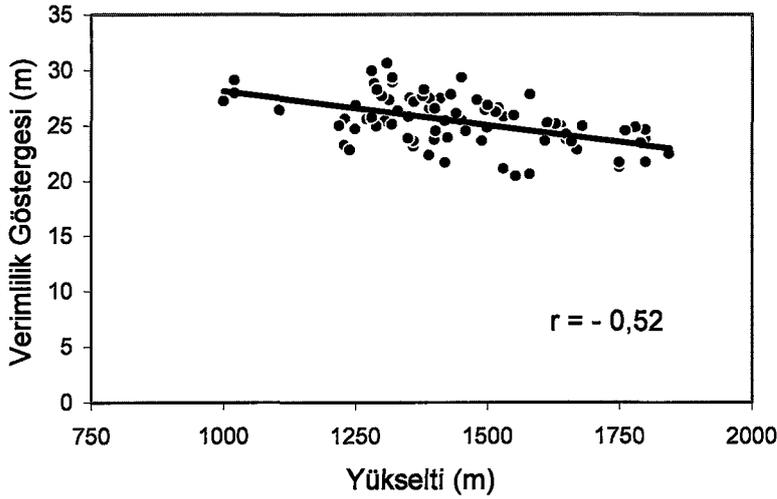
3.3.7. Araştırma Alanının Tümüne İlişkin İstatistik Bulgular

Önceki bölümlerde doğu kayınının yayılış alanındaki üç ayrı yörede, doğu kayınının verimlilik göstergesi ile kimi ortam etmenleri arasındaki ilişkileri ortaya koymak amacıyla yapılan istatistik analizlerin sonuçları ayrı ayrı verilmiştir. Bu başlık altında araştırma alanında doğu kayınının gelişimi etkileyen etmenlerin neler olduğunu belirleyebilmek amacıyla alınan toplam 91 örnek alandan 82 örnek alanın belirlenen yetişme ortamı etmenleriyle örnek alanlarının verimlilik göstergeleri istatistik analizlere (korelasyon analizi) sokulmuştur. Etmenler toplu olarak korelasyon analizine sokulduktan sonra verimlilik göstergesi ile ilişkili olan etmenler regresyon analizine sokularak verimlilik göstergesindeki ağırlıkları ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Yapılan korelasyon analizlerinde doğu kayınının verimlilik göstergesi ile yeryüzü şekli özelliklerinden yükselti ile anlamlı ve önemli ($p < 0,001$) bir ilişki çıkmıştır. Bilindiği gibi Artvin yöresinde yükselti etmeni ile eksi bir ilişki çıkarken Trabzon-Rize ve Akkuş yöresinde ise yükselti ile doğu kayınının verimliliği arasında istatistik olarak anlamlı ve önemli bir ilişki çıkmamıştır. Ancak toplu yapılan korelasyon analizlerinde doğu kayınının verimlilik göstergesi ile yükselti etmeni arasında eksi ($r = -0,370$) bir ilişki bulunmuştur (Şekil 41). Bunun ekolojik anlamı tüm araştırma alanı içinde yükselti etmeninin artmasıyla verimliliğin azalacağıdır. Yeni ölçümlerle belirlenen verimlilik göstergesi ile yükselti etmeni arasında yapılan korelasyon analizinde ise bu ilişki yine eksi olup korelasyon katsayısı daha yüksektir ($r = -0,520$) (Şekil 42).



Şekil 41. Doğu kayınının verimliliği ile yükselti etmeni arasındaki ilişki



Şekil 42. Yersel ölçümlerle belirlenen doğu kayınının verimliliği ile yükselti etmeni arasındaki ilişki

Toplu yapılan (Akkuş, Trabzon-Rize, Artvin) korelasyon sonucunda yeni ölçümlerle belirlenen doğu kayınının verimlilik göstergesi ile yeryüzü biçimi istatistiki olarak anlamlı ve önemli ($p < 0.001$, $r = -0.255$) eksi bir ilişki bulunmuştur. Daha önce de ifade edildiği gibi yeryüzü biçimi alt yamaçlardan üst yamaçlara doğru gidildikçe artacak şekilde sıra sayıları ile belirtilmiş ve bu şekilde istatistik analize sokulmuştur. Burada alt yamaçlar ve etek araziler orta yamaçlar ve üst yamaçlara göre daha verimli olacağı kabul edilmiştir. Yeryüzü biçimi ile çıkan bu eksi ilişkinin ekolojik anlamı tüm araştırma alanı için; arazi yüzü şekli (yeryüzü biçimi=engebelilik) değeri arttıkça (alt yamaçlardan, orta ve üst yamaçlara doğru gidildikçe) doğu kayınının verimlilik göstergesi azalmaktadır. Hasılat tablosu verileri kullanılarak belirlenen verimlilik göstergesi ile yeryüzü biçimi arasında bir ilişkinin çıkmayıp yeni ölçümlerle belirlenen verimlilik göstergesi arasında ilişkinin bulunması, yersel olarak belirlenen verimlilik göstergesinin yetişme ortamı bonitetini daha iyi yansıttığından olabileceği düşünülmektedir. Yükselti etmeni ile çıkan benzer ilişki bu düşünceye destekler niteliktedir.

Topraktaki bitki besin elementleriyle (Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+) doğu kayınının verimlilik göstergesi arasındaki ilişkiler araştırılmış ve sadece Ca^{++} (me/100 gr) miktarı

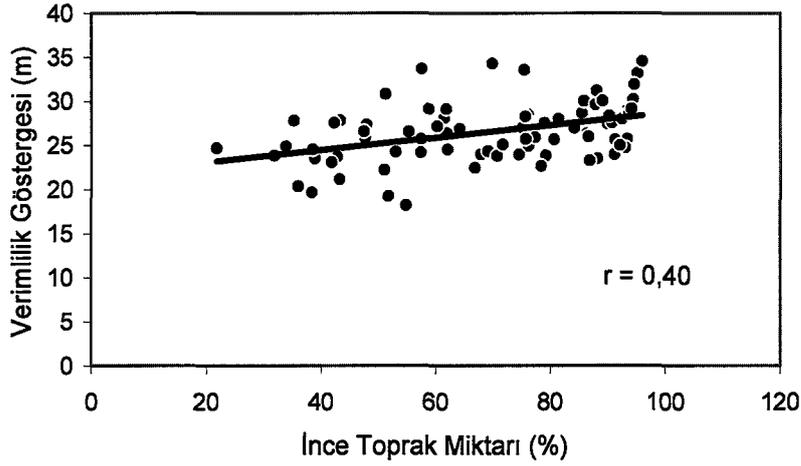
ile bir ilişki tespit edilmiştir. Bu ilişki eksi bir ilişki olup korelasyon katsayısı $r=-0.110$ ($p<0.05$) dur. Ancak bu ilişkinin düşük düzeyde kaldığı belirtilmelidir.

Yapılan korelasyon analizinde doğu kayınının verimliliği ile toprak özelliklerinden; ince toprağın kum (%), toz (%) ve kil (%) miktarları, ince toprak miktarı (%), ortalama taşlılık (%), mutlak toprak derinliği , Ah katmanının kalınlığı, B katmanının kalınlığı, Ah katmanının organik maddesi ile anlamlı ve önemli ilişkiler çıkmıştır.

Mineral toprağın kil ve toz miktarlarıyla doğu kayınının verimlilik göstergesi arasında sırasıyla $p < 0.01$, $r= 0.133$ ve $p < 0.05$, $r= 0.113$ artı bir ilişki, kum miktarı ile de ($p < 0.01$, $r=-0.147$) eksi bir ilişki söz konusudur.

Doğu kayınının verimlilik göstergesi ile toprak özelliklerinden mutlak toprak derinliği ($p<0.01$, $r=0.340$), Ah katmanının kalınlığı ($p < 0.01$, $r=0.380$), B katmanının kalınlığı ($p < 0.05$, $r=0.133$), mineral toprağın ince toprak kısmı (%) ($p < 0.01$, $r=0.40$) ile artı ilişkiler, toprakların ortalama taşlılık miktarı (%) ($p < 0.05$, $r=- 0.217$) ve Ah katmanının organik madde miktarı ile de ($p < 0.05$, $r=-0.127$) eksi ilişkiler bulunmuştur.

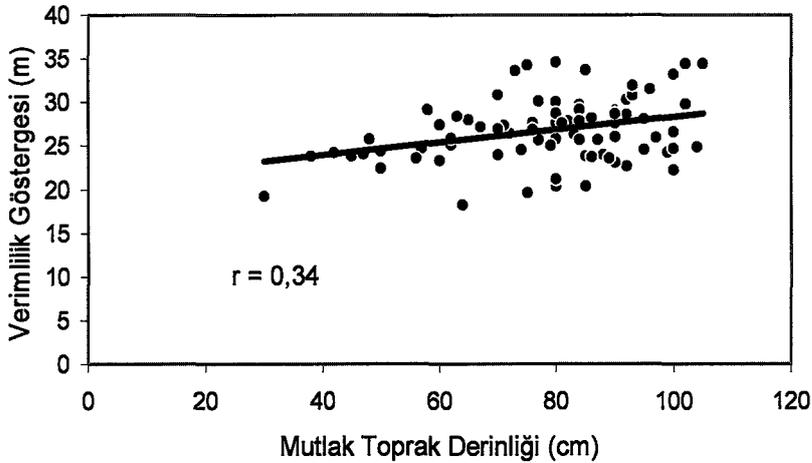
Doğu kayınının verimliliği ile ince toprak miktarı arasında artı yönde bir ilişki çıkmıştır. Yani toprakların ince kısım (%) miktarının artması verimliliği olumlu olarak etkilemektedir. Bu iki etmen arasındaki istatistiksel ilişki ($p < 0.01$, $r=0.40$) Şekil 43'te verilmiştir.



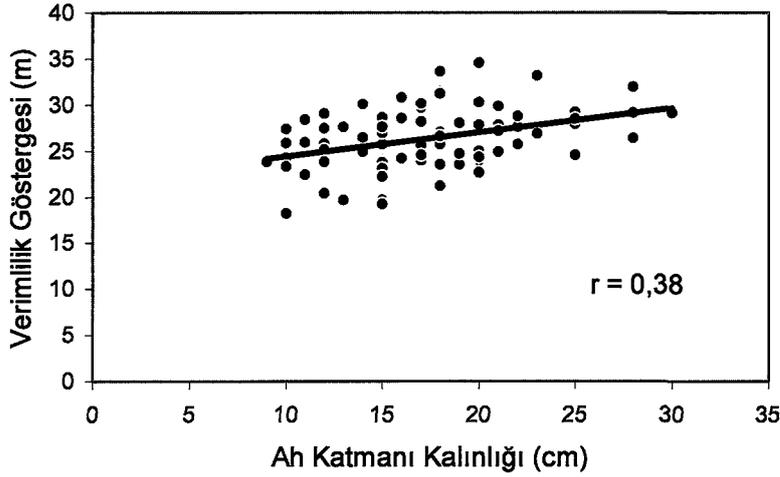
Şekil 43. Doğu kayınının verimliliği ile ince toprak miktarı arasındaki ilişki

Doğu kayınının verimlilik göstergesi ile mutlak toprak derinliği arasında da artı bir ilişki bulunmuştur. Toprakların mutlak toprak derinliği arttıkça verimliliğin artacağı, azaldıkça da verimliliğin artacağı anlamına gelen bu ilişki Şekil 44'te verilmiştir.

Mutlak toprak derinliği ile olan artı ilişkiye benzer bir ilişki Ah katmanının kalınlığı ile verimlilik göstergesi arasında da çıkmıştır. Bu ilişki Şekil 45'te gösterilmiştir.



Şekil 44. Doğu kayınının verimliliği ile mutlak toprak derinliği arasındaki ilişki



Şekil 45. Doğu kayınının verimliliği ile Ah katmanının kalınlığı arasındaki ilişki

Yapılan korelasyon analizi sonucunda doğu kayınının verimliliği ile ilişkili çıkan yetiştirme ortamı etmenlerine çoğul regresyon analizi uygulanarak doğu kayınının verimliliğinde ağırlığı olan etmenler belirlenmeye çalışılmıştır. Regresyon analizinde, yetiştirme ortamı etmenlerinden mutlak toprak derinliği, Ah katmanının kalınlığı ve ince toprak miktarı (%) denkleme katılmıştır. Bu etmenlerin hepsinin birlikte katıldığı denklem verimlilik göstergesinin yaklaşık % 35'ini açıklayabilmektedir. Regresyon denklemleri sırasıyla;

1. Verimlilik göstergesi (VG)= $22.425 + (0.054 \times \text{İnce toprak miktarı})$ ($R^2= 0.20$)
2. Verimlilik göstergesi (VG)= $20.137 + (0.046 \times \text{İnce toprak miktarı}) + (0.165 \times \text{Ah katmanı kalınlığı})$ ($R^2= 0.29$)
3. Verimlilik göstergesi (VG)= $17.211 + (0.050 \times \text{İnce toprak miktarı}) + (0.140 \times \text{Ah katmanı kalınlığı}) + (0.039 \times \text{Mutlak toprak derinliği})$ ($R^2= 0.350$).

4. TARTIŞMA

Araştırmanın yürütüldüğü Doğu Karadeniz Bölümü, Türkiye'nin en yağışlı ve dolayısıyla en nemli, buna karşılık dik yamaçlı sarp dağlık arazisinin etkisiyle denize bakan ve kıta içine bakan yamaçları arasında çok belirgin ekolojik farkların bulunduğu bir bölümdür. Dağların deniz üzerinden gelen rüzgarlara karşı konumu ve yükselti önemli yağış ve sıcaklık farklarına neden olmaktadır. Bu değişim ise önemli ekolojik farkların ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Doğu Karadeniz bölümünde yeryüzü şekli kıyıya paralel olarak uzanan dağ kütleleri ile belirlenmektedir. Yeryüzü şekli – iklim ilişkisi esas alınarak Doğu Karadeniz coğrafya bölümü iki büyük ekolojik birime (Yetiştirme Ortamı Bölgesi Grubu) ve 6 bölgesel ekolojik birime (Orman Yetiştirme Ortamı Bölgeleri) ayrılmıştır. Buna göre araştırma alanı Canik – Giresun Dağları (Ünye, Ordu- Bulancak-Espiye-Tirebolu-Dereli- Akkuş), Trabzon dağları (Trabzon, Sürmene ve Maçka) ve Artvin – Şavşat (Artvin-Şavşat, Meydancık Ardanuç) yetiştirme ortamı bölgeleri içerisinde yer almaktadır (Kantarıcı, 1995). Bütün bu bölgesel yeryüzü şekli, iklim, toprak farkları aynı sınıftaki bir arazide bölgeye göre farklı bitkilerin yetişmesine ve farklı verim alınmasına sebep olmaktadır (Kantarıcı, 1983).

Araştırma kapsamında Canik dağları ve Trabzon dağları yetiştirme ortamı bölgeleri içerisinde dağların denize bakan yamaçlarında yıllık yağış miktarı yükselti ile önce artmakta, sonra giderek azalmaktadır. Yükselti arttıkça yağışın önce artması fakat belli bir seviyeden sonra azalması olayı yükselen hava kütlelerinin soğuması ile yağış bırakması arasında doğrusal bir ilişkinin bulunduğunu, ancak bu durumun genelleştirilmemesi görüşüne yer verilmektedir (Kantarıcı, 1982).

Diğer yandan Artvin-Şavşat yetiştirme ortamı bölgesi içerisinde yer alan araştırma alanı, Genya dağı külesinden oluşmaktadır. Genya dağı, kuzeydeki Karadeniz üzerinden deniz etkisini almaktadır. Karadeniz'den gelen nemli hava kütleleri Borçka'ya kadar iki

ayrı yol izlemektedir. Bunlardan birincisi Batum'dan başlayıp Çoruh Vadisi boyunca gelen nemli hava, diğeri ise, Sultan Selim dağı (1500 m) ile Karadağ (1900 m) arasındaki Cankurtaran Geçidini (900 m) aşır tekrar alçalan ve Borçka'ya ulaşan havadır (Kantarıcı, 1995). Her iki hava kütlesi Çoruh nehri boyunca güneye doğru hareket ederek 2047 m yüksekliğe kadar ulaşmaktadır. Genya dağına ulaşan nemli hava kütlesi dağın eteklerinden itibaren yükselerek soğumakta ve daha çok 900-1000 m'nin üzerine yağış bırakmaktadır (Güner, 2000). Bu durum arazi çalışmaları sırasında da izlenmiştir.

Thornthwaite yöntemine göre yapılan iklim analizlerinde bu bölgede Temmuz – Ağustos ayları içerisinde az da olsa yerel bir su açığı görülmektedir. Bu nedenle Artvin yöresinde büyüme süresini iklim elemanlarından sıcaklık ve yağışın sınırladığı düşünülmektedir.

Trabzon dağları yetişme ortamı bölgesi için yapılan iklim analizlerinde doğu kayının saf olarak yayılış gösterdiği 1200-1800 m'ler arasındaki yükseltilerde ise su açığının bulunmadığı anlaşılmıştır. Dolayısıyla bu bölgede büyüme süresini yağış özelliğinden ziyade sıcaklığın sınırladığı anlaşılmaktadır. Yüksekliğe bağlı olarak değişen sıcaklık; sadece büyüme süresini etkisi altında bulundurmamakta, aynı zamanda bitkilerin yükselti-iklim basamaklarındaki yayılışını ve optimum gelişimlerini de etkilemektedir.

Daha önceden de belirtildiği gibi, araştırmanın konusunu Doğu Karadeniz Bölümünde (Ordu, Trabzon-Rize ve Artvin) yayılış gösteren doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky)'nin gelişimi ile bazı ekolojik özellikler arasındaki ilişkiler oluşturmaktadır. Burada amaç; doğu kayının boy gelişimi üzerinde etkili olan özellikleri etki derecelerine göre ortaya koymaktır. Bir yetişme ortamında orman ağaçlarının boy gelişimi; iklim, toprak, yeryüzü şekli ve canlı varlıkların toplu etkileşiminin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden boy artımı üzerinde etkili olan özelliklerin belirlenmesi için yapılan istatistiksel çalışmalarda özellikler tek tek elde edilmiş, birlikte değerlendirilmiştir.

Doğu Karadeniz Bölümünde yayılış gösteren Doğu Kayını yetiştirme ortamlarından (Ordu-Akkuş 30 adet; Trabzon-Rize 25 adet ve Artvin 36 adet) toplam 91 adet örnek alan alınmıştır.

Doğu Karadeniz Bölümü içerisinde yer alan Ordu, Trabzon-Rize ve Artvin illeri ayrı ayrı birer yöre olarak ele alınmıştır. Araştırma yörelerini bu şekilde üç öbeğe ayırmak yapılan diskriminant analizinde %78 oranında başarılı bulunmuştur (Ek Çizelge 25). Her bir yöreye ilişkin veriler hem kendi içinde hem de yöreler bir arada değerlendirilmiştir. Bunların değerlendirilmesinde iki yol izlenmiştir. İlk olarak örnek alanlar yükselti, eğim, bakı, yeryüzü şekli, fizyolojik toprak derinliği, mutlak derinlik, taşlılık ve verimlilik sınıflarına göre ayrılarak değerlendirilmiştir. Daha sonra her bir örnek alana ilişkin arazi ve laboratuvar verileri ile boy gelişimi arasındaki istatistik analiz sonuçlarının değerlendirilmesi yapılmıştır.

4.1. Ordu (Akkuş) Yöresi

4.1.1. Yerel Konum Özellikleri İle Verimliliğe İlişkin Bulguların Tartışılması

Bu başlık altında Akkuş yöresinde alınan örnek alanların yerel konum özellikleri ile verimlilik arasındaki ilişkiler açıklanmıştır.

4.1.1.1. Yükselti Etmene İlişkin Tartışma

Ordu (Akkuş) yöresi Canik – Giresun Dağları (Ünye, Ordu- Bulancak-Espiye-Tirebolu-Dereli- Akkuş) yetiştirme ortamı bölgesi sınırları içerisinde kalmaktadır.

Thorntwaite yöntemine göre yapılan iklim analizlerinde bu yöredeki araştırma alanında bir su açığı görülmemektedir. Bundan dolayıdır ki, bu araştırma alanında büyüme süresini yağıştan daha çok sıcaklık özelliğinin sınırladığı anlaşılmaktadır. Canik dağları yetiştirme ortamı bölgesi için yapılan iklim analizlerinde doğu kayının saf olarak yayılış

gösterdiği 1200-1600 m'ler arasındaki yükseltilerde ise su açığının bulunmadığı anlaşılmıştır.

Akkuş işletme şefliği sınırları içerisinde kayının çıktığı en yüksek yer 1560 m.lik Argan tepedir. Bu yöredeki 400 metrelik yükselti farkının oluşturacağı ekolojik etkiler kayının verimliliğinde doğrudan kendisini göstermemiş olabilir. Ordu (Akkuş) yöresinde yükselti ile doğu kayınının verimlilik indeksi arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır ancak herhangi bir ilişki elde edilememiştir. Bu bölgede yer alan örnek alanlar arasındaki toplam yükselti farkı 400 m olup, sınırlayıcı etmen olan sıcaklığın değişimi ise 2 °C civarındadır. Yükseltiye bağlı olarak değişim gösteren sıcaklığın, doğu kayınının gelişimini istatistiksel anlamda etkileyebilecek düzeyde olmadığı da söylenebilir.

4.1.1.2. Bakı Etmenine İlişkin Tartışma

Daha öncede belirtildiği gibi örnek alanlarının yer aldığı bakılar kuzeyli bakılar (K, KD, KB, D) ve güneyli bakılar (G, GD, GB, B) olarak iki kısma ayrılmıştır. Çizelge 7 incelendiğinde örnek alanların 20 tanesi kuzey bakı sınıfında (KBG) ve 10 tanesi ise güney bakı sınıfında (GBG) yer almaktadır. KBG'da yer alan örnek alanların 3 tanesi I., 6 tanesi II., 7 tanesi III. Ve 4 tanesi ise IV., verimlilik sınıfında bulunurken, V. Verimlilik sınıfında örnek alan yer almamaktadır. Buna karşın GBG'da ise I. Verimlilik sınıfında örnek alana rastlanmazken, II. ve V. verimlilik sınıflarında 1, III. ve IV. verimlilik sınıflarında 4 örnek alan bulunmaktadır.

Örnek alanlardaki güncel verimlilik sınıfları; iyi (I. ve II.), orta (III.) ve düşük (IV. ve V.) olmak üzere üç grupta toplanmıştır. Verimlilik sınıflarını 3 sınıfta değerlendirmek uygulamaya dönük olması ve kolaylık sağlaması bakımından uygun düşmektedir.

Araştırma alanında yer alan örnek alanlar verimlilik indeksleri bakımından bir değerlendirmeye alındıklarında 10 tanesi (% 33) iyi, 11 tanesi (% 37) orta ve 9 tanesi ise

(% 30) ise düşük verimlilik sınıfında bulunmaktadır. Örnek alanların 20 tanesinin kuzeyli bakılarda yer almış olması dikkat çekicidir. Güney bakıldaki örnek alanların 1 tanesi I. Verimlilik sınıfındadır. Benzer özelliğe Trabzon yöresinde de rastlanmıştır. Kuzey bakı sınıfında bulunan örnek alanların 9 tanesinin iyi verimlilik sınıfında yer almış olması, doğu kayının gelişiminde suyun önemli rol oynadığı göstermektedir.

Akkuş yöresinde kuzey ve güney bakı sınıflarında yer alan örnek alanların orta ve düşük verimlilik sınıflarına dağılımları arasında herhangi bir farklılık gözlenmezken, iyi verimlilik sınıfında yer alan örnek alanların büyük bir çoğunluğunun (%90) kuzeyli bakılarda olduğu görülmektedir (Çizelge 7).

Verimlilik indeksi (göstergesi) ile bakı arasında ilişki olup olmadığını ortaya koymak için uygulanan korelasyon analizinde, verimlilik indeksi ile bakı arasında bir ilişki bulunamamıştır. Yapılan bir çalışmada bakı ile verimlilik indeksi arasında benzer bir sonuç elde edilmiştir (Zech ve Çepel, 1972).

Çalışmanın yürütüldüğü Ordu yöresindeki örnek alanların bakılara dağılımı Çizelge 7'de verilmiştir. Çizelgenin değerlendirilmesinden de görüleceği üzere, örnek alanların % 67'si KBG'da % 33'ü ise GBG'da bulunmaktadır.

4.1.1.3. Yeryüzü Şekline (Yeryüzü Biçimi=Engebelilik) İlişkin Tartışma

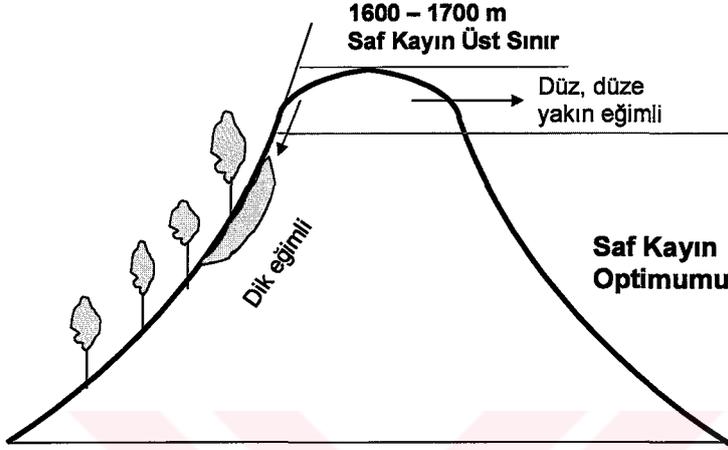
Ordu (Akkuş) yöresinde iyi verimlilik sınıfında yer alan 10 tane örnek alanın 1 tanesi alt yamaçta, 5 tanesi orta yamaçta ve 4 tanesi ise üst yamaçlarda bulunmaktadır. Çizelge 9 incelendiğinde, iyi verimlilik sınıfına giren yerlerin genellikle orta ve üst yamaçlarda yoğunlaştığı görülecektir. Ayrıca iyi verimlilik sınıfında yer alan örnek alanların 4 tanesi üst yamaçta bulunurken, düşük verimlilik sınıfındaki örnek alanlarında 3 tanesi üst yamaçlarda yer almaktadır. Bu sonuçlardan da görüleceği üzere iyi verimlilik sınıfında bulunan örnek alanlar ile düşük verimlilik sınıfındaki örnek alanların sayısal olarak bir birine yakın düzeyde üst yamaçlarda bulunması, her yeryüzü şeklinde iyi verimlilik sınıfında doğu kayınının bulunabileceğini fikrini akla getirmektedir.

İyi verimlilik sınıfındaki örnek alanların alt yamaçlara oranla orta ve üst yamaçlarda bulunmasının en önemli nedeni toprak derinliğinin bu arazi biçimlerinde yeterli olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Eğim etmenine ilişkin kısımda da açıklanacağı gibi eğimli arazilerde verimlilik göstergesinin yüksek olması bu alanlarda toprak derinliğinin fazla olmasıdır. En yüksek nokta olan Argan tepenin üstünde çeşitli sebeplerle aşınımına uğramayan toprakların üst yamaçlarda ve orta yamaçlarda birikmesi sonucu artan toprak derinliği verimlilik göstergesinin yüksek çıkmasına neden olabilmektedir. Yeryüzü biçimi olarak orta ve üst yamaçlarda da aynı durum söz konusudur. Bu kısımda Akkuş yöresine özgü bir duruma da değinmek gerekir. Bu yörede havanın bağıl neminin yüksek oluşu arazi çalışmaları sırasında gözlemlenmiştir. Ayrıca büyüme dönemi boyunca kayın ormanlık alanlarında yoğun sisin olduğu bilinmektedir. Orman ağaçlarının büyümesinde yüksek oranda bağıl nemin olumsuz etkileri bildirilmektedir (Aksoy1987). Üst yamaçlardan alt yamaçlara ve yüksek eğimli yerlerden düşük eğimli yerlere hareket eden doymuş hava kütlesi bu alanlarda transpirasyonu azaltacağından besin maddesi akımı azalır bunun sonucunda büyüme düşer.

4.1.1.4. Eğim Etmenine İlişkin Tartışma

Akkuş yöresinde örnek alanların sayısı az eğimli arazilerden dik ve sarp eğimli arazilere doğru gidildikçe artmaktadır. Ancak, iyi verimlilik sınıfındaki alanların az sayıda temsil edilmesi nedeniyle, söz konusu bulguyu genel bir sonuç olarak göstermek sakıncalı olur. Ekolojik bakımdan orman ağaçlarının gelişimi üzerinde önemli olumlu etkiler yapan hafif eğimli ve taban arazilerin sayısal olarak çok fazla olmaması bu görüşün genelleştirilmesini engellemektedir. Az eğimli ve taban arazilerin verimlilik üzerinde genelde bilinen olumlu etkisinin Akkuş yöresinde ters çıkması; bu örnek alanların zayıf boşaltım ve orta derecede boşaltım özelliğindeki örnek alanlar olmasından kaynaklanabilir (Ek çizelge 18). Bununla birlikte Akkuş yöresinde kayının optimumu olan yükselti basamaklarında, özellikle Argan tepenin düz ve düze yakın kesimlerinden aşınım

aşağılara akan ve arazi örtüsünden dolayı eğimli yamaçlarda biriken topraklar bu kısımlarda toprak derinliğini artırmıştır. Eğimle çıkan artı ilişkinin bir sebebinin de bu olduğu düşünülmektedir (Şekil 46).



Şekil 46. Akkuş yöresinde dik eğimli yamaçlarda toprak birikimi ile toprak derinliğinin artması olayı

Eğimin, Ordu yöresindeki doğu kayınının verimliliğini ne şekilde etkilediği konusuna açıklık getirmek amacıyla yapılan korelasyon analizi sonucunda, verimlilik göstergesi ile yamaç eğimi arasında pozitif ($r = 0.262$) fakat korelasyon katsayısı düşük düzeyde olan bir ilişki saptanmıştır. Bu ilişki su ile doymun havanın eğimli arazilerden daha az eğimli arazilere hareket etmesinden ve yüksek eğimli arazilerde daha fazla transpirasyonun olması ile açıklanabilir. Ayrıca düşük eğimli arazilerdeki topraklarının killi özellikte ve zayıf boşaltımda olması doğu kayınının boy büyümesini olumsuz etkileyebilmektedir. Bu durum Akkuş yöresine özgüdür. Buna karşın, Trabzon yöresinde eğimle beklenen ilişki eksi olup korelasyon katsayısı yüksektir ($r = -0.41$).

Bu konuda çeşitli ağaç türleri üzerinde yapılan çalışmalarda; eğim ile verimlilik arasında önemli ve anlamlı bir ilişki bulunamazken (Eruz, 1984; Zech ve Çepel, 1977) önemli ve anlamlı eksi (negatif) ilişkilerin var olduğu (Kalay, 1989) daha önce de belirtilmişti.

Örnek alanların 19 tanesi dik ve sarp eğim sınıfı içerisinde yer almaktadır. Bu sonuçtan da anlaşılacağı gibi örnek alanların yarısından fazlası, eğimin yüksek olduğu yerlerde bulunmaktadır. Bu dağılım içerisinde verimliliği iyi olan örnek alanların büyük kısmı da bu eğim sınıflarında bulunmaktadır.

Ek Çizelge 21 incelendiğinde doğu kayının verimliliğini topraktaki toz oranı, mutlak toprak derinliği, B horizonunun kalınlığı pozitif yönde, topraktaki kum oranı ise negatif yönde etkilediği görülecektir. Bunun yanında eğim ile kum arasında eksi (negatif), mutlak toprak derinliği ile de artı (pozitif) ilişki mevcuttur. Bu ilişkilerden de anlaşılacağı üzere; eğim, verimliliği etkileyen diğer özellikleri etkilemektedir. Bu etkiler de verimlilik üzerine olumlu olarak yansımaktadır. Bu yörede doğu kayınının optimumunda taşınarak gelmiş topraklar, bitki örtüsünün yeterli oranda toprağı örttüğü eğimli arazilerde toprak derinliğini artırmaktadır.

4.1.1.5. Toprak Derinliği

Araştırma alanının Ordu yöresi sınırları içerisinde bulunan Akkuş'ta bazalt-andezit, granit ve dasit anakayaları bulunmaktadır. Bu anakayalar üzerinde 3 tanesi pek sığ, 4 tanesi sığ, 8 tanesi orta derin, ve 18 tanesi ise derin ve pek derin olan topraklar gelişmiştir.

Bu bölgede örnek alanlar mutlak toprak derinliği bakımından incelendiğinde; iyi verimlilik sınıfındaki 10 örnek alanın 1 tanesi pek sığ, 3 tanesi orta derin, 6 tanesi derin topraklar üzerinde bulunmaktadır. Orta verimlilik sınıfındaki 11 örnek alandan pek sığ ve sığ derinlik sınıfında 1, orta derin derinlik sınıfında 2, derin toprak sınıfında ise 7 tane örnek alan yer almaktadır. Düşük verimlilik sınıfındaki 9 örnek alanın 1 tanesi pek sığ, 2 tanesi sığ, 3 tanesi orta derin, 3 tanesi de derin toprak sınıfındadır. Düşük verimlilik sınıfında derin topraklar üzerinde kuzey bakılarda örnek alanlar yoktur. Derin topraklar üzerinde olmasına rağmen 3 tane örnek alan düşük verimlilik sınıfında yer almıştır. Bu durumun örnek alanların hem güneyli bakılarda hem de üst yamaçlarda bulunmasıyla

açıklanabilir. Güney bakırlardaki orta verimlilikteki üç örnek alanın ikisinde de aynı durum söz konusudur (Çizelge 14, Ek Çizelge 18). Mutlak toprak derinliği bakımından pek sığ toprak üzerinde alınan 22 numaralı örnek alan yarıklı çatlaklı anakaya üzerinde bulunduğundan dolayı doğu kayını köklerini açılan toprak çukurundan daha derinlere indirebilmekte ve besin maddelerinin alımını sağlayabilmektedir. Örnek alanın kuzeyli bakırlarda yer alması da başka bir olumlu etki oluşturmaktadır.

Çalışma kapsamında verimlilik göstergesi ile mutlak toprak derinliği ($r= 0.25$) ve B katmanının kalınlığı ($r= 0.28$) arasında artı yönlü bir ilişki çıkmıştır. Korelasyon katsayıları çok yüksek olmasa da bu ilişkinin pozitif yönlü olması dikkat çekicidir. Yapılan bir çalışmada toprakların fizyolojik, kazı ve mutlak toprak derinliği ile verimlilik arasında pozitif yönlü bir ilişkinin varlığı kanıtlanmıştır (Kalay, 1989).

Çalışmanın yürütüldüğü Ordu-Akkuş yöresinde doğu kayınının verimlilik göstergesi topraktaki kum oranı arasında eksi, toz arasında ise artı yönlü bir ilişki mevcuttur. Benzer ilişkiye Trabzon-Rize yöresinde de rastlanmıştır. Ancak, Trabzon yöresindeki korelasyon katsayılarının ($r= - 0.63$ ve $r= 0.54$) Akkuş yöresinde olanlara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Kalay (1989) tarafından yapılan çalışmada da topraktaki kum oranı ile eksi ($r = - 0.44$) ve toz ile artı ($r = 0.37$) ilişki bulunmuştur.

Verimlilik göstergesi (VG) ile Ordu-Akkuş yöresinde istatistiksel olarak ilişki bulunan yetişme ortamı özellikleri arasında yapılan regresyon analizi sonucunda elde edilen regresyon denklemleri;

$$1. VG = 24.415 + 0.054 \times B \text{ katmanı kalınlığı } (R^2 = 0.076)$$

$$2. VG = 23.354 + 0.055 \times B \text{ katmanı kalınlığı} + 0.026 \times \text{Eğim } (R^2 = 0.122)$$

şeklindedir. Görüldüğü üzere, bu denklemlerin belirtme (R^2) katsayıları çok düşük çıkmıştır. Bunun nedeni ölçülebilen ve korelasyon veren değişkenlerden daha çok ölçülemeyen ekolojik etmenlerin etkileri olabilir.

4.2. Artvin Yöresine İlişkin Tartışma

4.2.1. Yerel Konum Özellikleri İle Verimliliğe İlişkin Bulguların Tartışılması

Bu başlık altında Artvin yöresinde alınan örnek alanların yerel konum özellikleri ile verimlilik arasındaki ilişkiler açıklanmaya çalışılmıştır.

4.2.1.1. Yükselti Etmenine İlişkin Tartışma

Artvin yöresinde verimlilik sınıflarına göre yapılan sayısal dağılımda I. verimlilik sınıfındaki örnek alanlar dört yükselti basamağında da bulunmaktadır. Ancak kuzeyli bakılarda ikinci, güneyli bakılarda ise birinci ve dördüncü yükselti basamaklarına I. verimlilikte örnek alan düşmemiştir. Artvin yöresinde alınan örnek alanlar genel olarak değerlendirildiğinde iyi verimlilik sınıfındaki örnek alanların 3. (1400-1600 m) ve 4. (1600-1800 m) yükselti basamaklarında yoğunlaştıkları görülecektir. Artvin yöresinden alınan toplam 36 örnek alanın 18 tanesi Artvin Merkez İşletme Şefliği sınırlarından Genya Dağı yamaçlarından alınmıştır. Bu yamaçta kayın 1200 metre yükseltiden başlamakta 1900 metrelere kadar ulaşmaktadır. Ancak 3. ve 4. yükselti basamaklarında örnek alanların yoğunlaşması; alt yükselti basamaklarında (1200 metre ve altı) doğu kayınının tahribata uğraması ve yerel iklim özellikleri olabilir.

Genya Dağı, Karadeniz'den kuzey etkisini almaktadır. Çoruh vadisi boyunca gelen nemli hava Genya dağı eteklerinden (170 m) itibaren yükselmekte, yükseldikçe yağış bırakmakta ve yükselti – iklim basamaklarının oluşumunu sağlamaktadır. Ancak, yükselti - iklim basamakları 170-1350 m'ye kadar olan yamaçlarda daha kuru ve ılık, yükselen havanın içerisindeki nemin yoğunlaşması sonucu yağış bıraktığı 1350 m'nin üst yamaçlarında ise daha nemli ve serin özellik göstermektedir. Bu olgu; araştırma alanında dikey yönde farklı yapı-tür-bileşimde orman toplumlarının varlığını ortaya koymaktadır. Rutubet isteği yüksek olan doğu kayınının bu alanda 1200 metreden itibaren yayılış

göstermesi üzerinde doğrudan Çoruh vadisi boyunca gelen deniz etkisinin önemli bir yer tuttuğu düşünülmektedir. Artvin yöresinde 1000-1200 metreler arasında alınan 2 tane örnek alan Borçka-Karşıköy'den alınmıştır. Karşıköy Karadenizden gelen nemli havanın etkisini aldığından ve burada büyüme dönemi daha uzun olduğundan alınan bu örnek alanlar iyi verimlilik sınıfına rastlamıştır.

Artvin yöresi'nde yayılış gösteren doğu kayınının verimlilik göstergesi ile yetiştirme ortamı etmenleri arasında istatistiksel anlamda ilişki olup olmadığını ortaya koyabilmek için korelasyon analizi uygulanmıştır. Bu analiz sonucunda verimlilik göstergesi ile yükselti, Ah horizonunun organik maddesi, taşlılık arasında negatif, ince toprak miktarı, mutlak toprak derinliği ve Ah horizonunun kalınlığı arasında ise pozitif bir ilişki gösterdiği belirlenmiştir. Korelasyon katsayıları (r) 0.21 - 0.50 arasında değişmektedir. Bu değişkenlerden yükselti ($r = - 0.504$) ince toprak miktarı ($r = 0.371$) ve taşlılık ($r = - 0.436$) genel olarak orta derecede bir ilişki gösterirken, diğer değişkenlerin korelasyon katsayıları (r) 0.21-0.35 arasında olup, ilişkinin düşük seviyede olduğu anlaşılmaktadır. Artvin yöresi için 2 tane regresyon modeli geliştirilmiştir. Yükselti her iki modelde de yer almıştır. Bunlar;

1. $VG = 41.146 - (0.010 \times \text{Yükselti}) (R^2 = 0.25)$

2. $VG = 41098 - (0.008 \times \text{Yükselti}) - (0.068 \times \text{Taşlılık}) (R^2 = 0.36)$

Denklemler incelendiğinde, boy büyümesindeki etki derecelerini açıklayan (R^2) birinci denklemde yükselti için 0.250; ikinci denklemde yükselti-taşlılık için 0.36 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre önemlilik gösteren özellikler (iki denklem için), doğu kayınının boy büyümesinin yaklaşık olarak % 36'sını açıklayabilmektedir. Denklemlerden de görüleceği üzere orman toplumlarının dikey yayılışını etkisi altında bulunduran yükselti ile taşlılık iki regresyon denkleminde de yer almaktadır.

Bu sıralamadan da anlaşılacağı gibi doğu kayınının 100 yaşındaki artım değişkenleri üzerinde özellikle yükselti ve toprak taşlılığı önemli etkiler yapmaktadır. Trabzon yöresinde de yükselti ve taşlılık regresyon denkleminde girmiştir.

Artvin yöresi için elde edilmiş bu sonuçların ekolojik yönden değerlendirilmesi ise şu şekilde açıklanabilir. Bu bölgede örnek alanlar, genel olarak 1400-1800 m'ler arasındadır. Bu genel dikey yayılım içerisinde saf doğu kayınının iyi ve orta verimliliğe sahip bükleri de yine aynı yükseltiler arasında (1400-1800 m) yoğunlaşmaktadır.

Artvin yöresinde yükselti ile toprak özellikleri arasında ilişkilerin var olduğu ortaya çıkmıştır. Ek Çizelge 22 incelendiğinde yükselti ile Ah katmanı organik maddesi ve ortalama kum arasında Ah katmanı kalınlığı, pH (su), ortalama kil ile ise negatif ilişkiler göstermektedir. Yükselti arttıkça yağış artmakta, sıcaklık azalmakta ve katyonlar yıkanmakta buna bağlı olarak pH düşmektedir. Mikroorganizmaların organik maddeleri ayrıştırması için gerekli olan optimum (nem, sıcaklık, pH, besin, O₂) koşullardan olumsuz yönde etkilenmektedir. Bu durumda organik madde hızlı bir şekilde ayrışarak toprağın derinliklerine doğru fazla intikal edememektedir. Bu durum ise birim alandaki ayrışmamış organik madde miktarını arttırmakta iken, Ah katmanı kalınlığını azalmaktadır. Yükseltinin artışına bağlı olarak toprakta bulunan katyonlar (Ca⁺⁺, Mg⁺⁺) yağışın etkisiyle yıkandığı için toprak pH'sı düşmekte, yani topraklar asitleşmektedir. Nitekim araştırma alanındaki örnek alanlardan iyi verimlilik sınıfında bulunanların 8 tanesi şiddetli asit ve 8 tanesi de çok şiddetli asit (suda), orta verimlilik sınıfında bulunan örnek alanlardan 2 tanesi şiddetli asit, 3 tanesi çok şiddetli asit; düşük verimlilik sınıfında yer alanların ise 4 tanesi şiddetli asit, 10 tanesi çok şiddetli asit ve 1 tanesi ise hafif alkalin özellik göstermektedir. Bu sonuçlardan da görüleceği üzere, doğu kayınının yayılım gösterdiği bu bölgede toprak asitliğinin artmasına bağlı olarak verimlilik düşmektedir.

Yükseltinin iklim özelliklerinden yağış ve sıcaklığı etkisi altında bulundurarak bitki toplumlarının dikey yayılımını etkilediği daha önce ifade edilmişti. Ayrıca yükselti toprakların oluşum ve gelişimi üzerinde de dolaylı etkiler yaparak yetişme ortamlarının verimliliklerini etkisi altında bulundurmaktadır. Dağların eteklerinden orta ve üst yamaçlara doğru çıkıldıkça toprak derinliği azalmakta, taşlılık artmakta, ince toprak miktarı azalmaktadır. İnce toprak miktarı içerisindeki kum miktarı artarken, kil miktarı da

azalmaktadır. Toprağın fiziksel özellikleri iyileşirken, kimyasal özellikleri kötüleşmektedir. Bütün bu olaylar toprakların su ve besin ekonomilerini olumsuz yönde etkilemektedir. Trabzon yöresinde de ifade edildiği gibi yükselti arttıkça faydalanılabilir su kapasitesinin (FSK) azalmasına sebep olmaktadır. Zira, FSK'nın değişimi toprak derinliği, toprak türü, taşlılık ve organik maddeye bağlı olarak değişmektedir. Bu ise orman ağaçlarının beslenmesi yanında odun anatomik özelliklerini de etkisi altında bulundurmaktadır.

Bütün bu açıklamalardan da anlaşılacağı üzere yükselti, orman ağaçlarının dikey yayılışı ve gelişimini etkisi altında bulunduran çok önemli bir yetiştirme ortamı etmeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle yapılan bir çok çalışmada yükselti ile verimlilik arasında olumlu ve olumsuz etkileşimlerden söz edilmiştir. Bunun yanında yükselti, orman yetiştirme ortamı birimlerinin ayırımında ayırım değişkenleri arasında da mutlaka bulunması gerektiği görüşüne yer verilmiştir (Altun, 1995; Atasoy vd., 1985; Altun vd., 2002).

4.2.1.2. Anakaya ve Taşlılık Etmenlerine İlişkin Tartışma

Artvin Genya Dağı yöresinde üst kratese'ye İlişkin granit ve alt kratese'ye İlişkin riyodasit ve yaşlı andezit-bazalt lav ve piroklastları bulunmaktadır. Granitler kumlu balçık (KuB) ve balçık (Balçık) türünde topraklar meydana getirmişlerdir. Üzeri çıplak ve çok eğimli yerlerde sığ topraklar oluşturdukları ifade edilmektedir (Güner, 2000). Bazalt-andezit anakayaları Kumlu killi balçık (KuKB), Killi balçık (KB) ve balçıklı kil (BK) toprakları vermişlerdir. Granit topraklarına göre daha verimli olup, ayrışmaları iyi olduğundan derin ve orta derin topraklar vermekteler. Riyolit ince taneli olup, topraklaşma hızı, inceliğine bağlıdır. Bunlar granitlere göre daha yavaş ayrışır ve daha çok kumlu balçık (KuB), kumlu killi balçık (KuKB) türünde topraklar verirler. Dasitler yapılarındaki plajioklaslardan dolayı topraklaşma hızı riyolitlerden daha yüksektir. Bunlardan balçıklı kum (BKu), kumlu balçık (KuB), balçık (B), kumlu killi balçık (KuKB)

vb. gibi topraklar meydana gelmektedir. Bu topraklar kalsiyum bakımından zengin oldukları için bitki beslenmesi açısından granit-riyolit dizisi topraklardan daha iyi olarak nitelendirilirler.

Bu bölgedeki toprakların daha çok orta derin ve derin topraklar sınıfında yer aldıkları anlaşılmaktadır. Özellikle orta verimlilik sınıfında bulunan örnek alanların (5 tane) tamamı ile iyi verimlilik sınıfında bulunan 16 örnek alanın 15 tanesi orta derin, derin ve pek derin topraklar üzerinde bulunmaktadır. Ayrıca düşük verimlilik sınıfındaki örnek alanlardan 2 tanesi sığ topraklar üzerinde bulunurken, 8 tanesinin derin topraklar bulunması ilgi çekici bir özellik olarak ortaya çıkmış bulunmaktadır. Mutlak toprak derinliği bakımından derin topraklar üzerinde bulunan 8 tane örnek alanın bir tanesi killi kireçtaşı anakayasası üzerinde güney bakıda ve üst yamaçta, 5 tanesi Andezit-Bazalt anakayasası üzerinde güney bakılarda (2 tanesi) ve üst yamaçlarda, 2 tanesi de granit anakayasası üzerinde ve üst yamaçlarda bulunmaktadır (Çizelge 25, Çizelge 28, Ek Çizelge 19).

Bu anakayalardan meydana gelen topraklar fizyolojik toprak derinlik bakımından değerlendirildiğinde, iyi verimlilik sınıfında yer alan 16 tane örnek alanın 13 tanesi derin ve pek derin, orta verimlilik sınıfında yer alan 5 örnek alanın 4 tanesi derin ve pek derin, düşük verimlilik sınıfında yer alan 15 örnek alanın 6 tanesi derin ve pek derin sınıfında bulunmaktadır. Bu sonuçlardan da anlaşıldığı üzere gerek mutlak toprak derinliği ve gerekse fizyolojik toprak derinliği yönünden doğu kayını derin topraklarda iyi bir gelişim yapmaktadır (Çizelge 25, Çizelge 29).

Çalışma alanındaki topraklar taşlılık yönünden değerlendirildiğinde; iyi verimlilik sınıfında yer alan 16 örnek alanın 5 tanesi çok taşlı, orta verimlili sınıfındaki 5 örnek alanın 2 tanesi çok taşlı, düşük verimlilik sınıfında yer alan 15 örnek alanın 8 tanesi çok taşlı sınıfındadır (Çizelge 30). Bu sonuçlardan da anlaşılacağı üzere taşlılık artışına paralel olarak verimlilik azalmaktadır.

Artvin yöresinde, iyi verimlilik sınıfındaki 16 örnek alanın 12'si, orta verimlilik sınıfında bulunan 5 örnek alanın tamamı ve düşük verimlilik sınıfındaki 15 örnek alanın 11'i sarp eğim sınıfında yer almaktadır (Çizelge 27). Bu sonuçlardan da anlaşılacağı üzere, örnek alanların büyük bir bölümü sarp eğim sınıfında bulunmaktadır. Eğim, birim alana düşen yağışı, hava hareketlerini, don olaylarını, toprak oluşumunu, gelişimini, yüzeysel akışı ve su ekonomisini, arazi kullanma şeklini etkisi altında bulundurmaktadır

Bu bölgedeki örnek alanların (iyi, orta ve düşük verimlilik sınıfında) büyük bir kısmı (20 tanesi) üst yamaçlarda, geriye kalan (16 tanesi) kısmı ise yukarı orta yamaç ve orta yamaçlarda yer almaktadır (Çizelge 22, 24).

4.3. Trabzon-Rize Yöresi (Maçka, Kalınçam, İkizdere)

Trabzon_Rize yöresinde alınan örnek alanların yerel konum etmenleri ve toprak özellikleriyle ilgili olarak verimlilik sınıflarının ve verimliliğin değişimi hakkında ayrıntılı açıklamalar aşağıda yapılacaktır.

4.3.1. Yerel Konum Özellikleri İle Verimliliğe İlişkin Bulguların Tartışılması

Yeryüzü şekli özellikleri iklimi, toprak oluşumu ve gelişimini, toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini, ölü örtünün miktarı ve ayrışma hızını, mikroorganizmaların miktar ve etkinliklerini, bitkilerin dağılımını etkilemektedir. Dolayısıyla orman ağaçlarının verimliliğini (bonitet) de etkisi altında bulundurmaktadır. Çalışmada çok geniş kapsama sahip genel konum özelliklerden çok yerel özelliklerden yükselti, yeryüzü şekli, eğim ve bakı gibi özelliklere yer verilmiştir.

4.3.1.1. Yükselti Etmenine İlişkin Tartışma

Trabzon-Rize yöresinde yayılış gösteren doğu kayını araştırma alanında toplam 25 tane örnek alan alınmıştır. Örnek alanların yükseltisi 1000-1720 metreler arasında değişmektedir. Bu yükselti arası 200 m'lik yükselti farkıyla 4 yükselti basamağına ayrılmıştır. Alınan örnek alanların verimlilik sınıflarının yükselti etmenine göre dağılımı çizelge 35'te verilmiştir. Bu basamaklarda farklı sayıda örnek alanlar bulunmaktadır. Özellikle örnek alanlar II. ve III. yükselti basamağında yoğunlaşmış vaziyettedir. Bunun nedeni saf doğu kayını ormanlarının bu basamakta yaygın olarak bulunmasıdır. Trabzon yöresinde 1200 metrenin altındaki doğu kayını ormanlarının yoğun olarak tahribi böyle bir sonucu ortaya çıkarmış olabilir. Bu yükseltinin altında yerleşim baskısı nedeniyle tahribe uğrayan kayın ormanları 1700-1800 metrelerde de yukarıdan yaylacılık baskısıyla karşı karşıya kalmıştır. Bu yükseltilerde doğu kayını daha çok doruk ağaçla birlikte karışık bükler kurmaktadır.

Kayın ormanlarında 1600 m'nin üzerine çıkıldıkça verimlilik azalmaktadır. Örnek alanların yükseltiye dağılımından elde edilen sonuçlara benzer sonuçlar gruplandırma yapmadan gerçekleştirilen istatistiksel analizlerde de elde edilmiştir (Toplu analizlerde yükseltiyle verimlilik arasında eksi bir ilişki çıkmıştır). Bu ilişkiler ileriki bahislerde ayrıntılı olarak açıklanacaktır.

Yükselti ile verimlilik arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır. Bu analiz sonucunda verimlilik indeksi ile yükselti arasında anlamlı ve önemli bir ilişki bulunamamıştır.

Denizden olan yükselti arttıkça iklim elemanlarından yağış ve sıcaklıkta önemli değişiklikler meydana gelmektedir. Bu değişiklik bir taraftan orman toplumlarının yayılışını sınırlarken, diğer taraftan da verimliliğini etkilemektedir.

Araştırma alanlarının bulunduğu Doğu Karadeniz Bölümü'nde doğu kayını dikey yayılışını kıyıdan başlayarak 1800 – 1900 m'lere kadar yapmaktadır. Bu yayılış içerisinde saf olarak 1700-1800 m'leri pek aşmadığı ifade edilmektedir (Altun, 1995). Kayının

yayıllık alanı içerisinde yıllık ortalama sıcaklığın 7.7-10.5 °C arasında değişim gösterdiği belirtilmektedir (Suner, 1978; Altun, 1995). Yükseltiye bağlı olarak değişim gösteren sıcaklığın büyüme dönemini sınırladığı anlaşılmaktadır. Yükseltiye bağlı olarak değişim gösteren diğer iklim elemanı da yağıştır. Kayının yıl içinde yağış dağılımının dengeli, bağıl nemin yüksek ve sıcaklık ekstremlerinin fazla olmadığı ılık-serin bir iklim basamağı istediği belirtilmektedir (Atalay, 1982; Atay, 1987; Anşin ve Özkan, 1993, Ata ve Demirci, 1992).

Sıcaklık ve yağışla birlikte sıkı ilişkiler gösteren denizden yüksekliğin, orman yetiştirme ortamının verimliliğini ne şekilde etkilediği sorusuna cevap bulabilmek amacıyla bir çok araştırma yapılmıştır. Bu konuda çeşitli ağaç türleri üzerinde yapılan çalışmalarda, denizden yükseklik ile verimlilik arasında herhangi bir ilişki bulunmadığı gibi (Zech ve Çepel, 1972), önemli negatif bir ilişki (Akgül, 1975; Çepel vd., 1977; Kalay, 1989; Daşdemir, 1992). önemli pozitif bir ilişki (Adu ve Morgan, 1972; Mayhead, 1976; Cook vd., 1977; Kantarcı, 1979; Yılmaz, 1996) bulunmuştur. Yapılan bir çalışmada (Altun vd, 2002) denizden yüksekliğin yükselti-iklim basamaklarının ayırımında, başarı düzeylerinin belirlenmesinde kullanılan diskriminant analizinin, ayırım değişkenleri arasında yer aldığı ifade edilmektedir.

4.3.1.2. Eğim Etmenine İlişkin Tartışma

Yamaç eğimi ile verimlilik indeksi arasında ilişki olup olmadığını ortaya koymak amacıyla korelasyon analizi uygulanmıştır. Bu analiz sonucunda verimlilik indeksi ile yamaç eğimi arasında eksi bir ilişki saptanmıştır. Ancak, oluşturulan 6 farklı regresyon denkleminde hiç birinin yapısına eğim girmemiştir.

Eğim, orman ağaçlarının yetiştirme ortamlarının birim alanına düşecek yağış miktarını, yağış sularının yüzey - yüzey altı akışını ve buna bağlı olarak aşınım durumunu, güneş ışınlarının geliş açısını, güneşlenme süresi ve şiddetini, toprak derinliğini, iskelet içeriğini, ince toprak miktarını, su depolama kapasitesini, dolayısıyla besin ve su ekonomisini

etkilemektedir. Sonuç olarak eğim, orman ağaçlarının verimliliğini ve aynı zamanda bu alanın arazi kullanma şeklini de belirlemektedir (Çepel, 1998; Altun vd., 2002).

Trabzon-Rize yöresinde eğimin, doğu kayınının verimliliğini ne şekilde etkilediği konusuna açıklık getirmek amacıyla yapılan korelasyon analizi sonucunda, eğim ile verimlilik arasında eksi bir ilişkinin bulunması ve korelasyon katsayısının $r = -0.49$ olması istatistiksel anlamda önemlidir. Bunun ekolojik anlamı; eğim oldukça etkili bir yetiştirme ortamı etmeni olup, eğim arttıkça doğu kayınının verimliliği azalmaktadır. Korelasyon katsayısının $r = -0.49$ gibi yüksek bir değer almış olması, eğimin verimlilik üzerindeki etkisinin küçümsenemeyecek bir düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu konuda çeşitli ağaç türleri üzerinde yapılan çalışmalarda; eğim ile verimlilik arasında önemli ve anlamlı bir ilişki bulunamazken (Zech ve Çepel, 1972; Çepel vd., 1977; Eruz, 1984), önemli ve anlamlı eksi bir ilişki mevcuttur (Kalay, 1989).

Altun ve diğ. (2002)'nin belirttiğine göre eğim, yükselti-iklim basamaklarının başarı düzeylerinin belirlenmesinde kullanılan diskriminant analizinin ayırım değişkenleri arasında yer almaktadır.

Araştırmanın yürütüldüğü alanda eğimin çok yüksek olduğu daha önce de belirtilmişti. Bu bakımdan, araştırmanın yürütüldüğü alanda yapılacak ormancılık uygulamaları açısından, eğimin çok dik ve sarp olduğu yetiştirme ortamlarındaki ormanları koruma ormanı olarak işletmenin daha doğru olacağı düşünülmektedir. Bu tür bir yaklaşımla üretim dışı bırakılan orman alanlarından meydana gelecek üretim kaybı, az miktarda bir azalmaya sebep olsa da başka yönlerden (ağaçlandırma, erozyon, heyelan vb. gibi) yapılacak masrafları azaltacağı için ülke ekonomisine daha fazla katkı sağlayacağı bir gerçektir. Koruma ormanı dışında tutulan yerlerde ise uygun yöntem ve tekniğin (eğim dikkate alınarak) seçilmesi yetiştirme ortamının devamlılığı ve verimi açısından büyük faydalar sağlayacaktır.

4.3.1.3. Bakı Etmenine İlişkin Tartışma

Kuzey bakılar ve güney bakılarda yer alan örnek alanların orta ve düşük verimlilik sınıflarına dağılımı arasında herhangi bir farklılık gözlenmezken, iyi verimlilik sınıfında yer alan örnek alanların kuzey bakıda daha fazla bulunması (15 örnek alandan 9 tanesi) önem arz etmektedir. I. verimlilik sınıfındaki 5 örnek alanın 4 tanesi kuzey bakı sınıfında bulunmaktadır (Çizelge 34).

Araştırma alanında yer alan örnek alanlar verimlilik indeksleri (iyi, orta ve düşük) bakımından bir değerlendirme yapıldığında 15 tanesi (% 60) iyi, 6 tanesi (% 24) orta ve 4 tanesi ise (% 16) ise düşük verimlilik sınıfında bulunmaktadır (Çizelge 33, 34).

Verimlilik indeksi ile bakı arasında ilişki olup olmadığını ortaya koymak için korelasyon analizi uygulanmıştır. Bu analiz sonucunda verimlilik indeksi ile bakı arasında eksi ($r = -0.619$) bir ilişki bulunmuştur (Şekil 35). Aynı zamanda bakı, regresyon denkleminde yer almaktadır. Bakı etmeni istatistik analizlere kuzeyle yapmış olduğu semt açısı olarak sokulmuştur. Arazi yüzü şeklinin kuzeyle yapmış olduğu açı artıkça (kuzey bakılardan güney bakılara gidildikçe) verimlilik azalmaktadır.

Bilindiği gibi orman toplumlarının gelişimini etkileyen çok sayıda yetiştirme ortamı özelliği vardır. İşte orman toplumlarının gelişimi, çok sayıdaki bu değişkenlerin birlikte etkisinin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Bakı da bu değişkenlerden biri olarak doğu kayınının verimliliğini etkileyen bir etmen olarak korelasyona girmiştir. Trabzon-Rize yöresinde yer alan örnek alanların genel bakısı kuzeydir. Yani deniz etkisini doğrudan almaktadır. Bu genel bakı içerisindeki ara bakılar da dikkate alınarak kuzey bakı sınıfı (KBS) ve güney bakı sınıfı (GBS) olarak iki gruba ayrılmıştır. Araştırma alanındaki örnek alanlar her iki bakı sınıfına hemen hemen eşit dağılmışlardır. KBS ve GBS'ında yer alan örnek alanların orta ve düşük verimlilik sınıflarına dağılımları arasında herhangi bir farklılık gözlenmezken, iyi verimlilik sınıfında yer alan örnek alanların KBS'da daha fazla olduğu görülmektedir (Çizelge 34).

Daha önce de açıklandığı gibi Trabzon-Rize yöresinde doğu kayınının gelişimi üzerinde sıcaklıktan daha çok toprak neminin etkili olabileceği düşünülmektedir. Günün değişik saatlerinde güneş ışığından güney ve kuzey bakıların yararlanması farklılıklar göstermektedir. İşte bunun içindir ki, kuzey ve güney bakılarda yer alan toprakların su ekonomileri de benzer olmayacaktır. Orman yetişme ortamlarının kalıcı etkilerinden olan bakının, eğim ve yükseklikle birlikte yerel iklim ve su ekonomisini etkilediği ifade edilmektedir (Eruz, 1984). Bunun sonucu olarak güney bakılarda toprak, evaporasyondan daha fazla etkilendiğinden kuzey bakılara göre daha kuru olacaktır. Ek çizelge 20 incelendiğinde güney bakı sınıfındaki örnek alanların faydalı su sığalarının daha düşük olduğu görülecektir. Toprak sıcaklığı, nem koşulları, besin ekonomisi, havalanma koşulları ve pH mikroorganizma aktivitesini etkilemektedir. Bu aktiviteye bağlı olarak besin döngüsü hızı artmakta veya azalmaktadır. Bu ise orman ağaçlarının beslenme ilişkilerini etkisi altında bulundurmaktadır. Diğer taraftan güney bakıların don tehlikesinin kuzey bakılara göre daha fazla olacağı ve doğu kayınının donlardan etkileneyeceği akıldan çıkarılmamalıdır (Çepel vd., 1977).

Ayrıca bakı, toprakların oluşumu ve gelişimi üzerinde etkili olmaktadır. Aynı anakaya türüne sahip her iki bakı (KBS ve GBS) sınıfı içerisinde kuzeyli bakılarda daha derin, az taşlı, organik maddece zengin ve su depolama kapasitesi yüksek (nem ekonomisi iyi) topraklar gelişmektedir. Ek çizelge 20'den aynı anakayalar üzerinde gelişen topraklarının faydalı su sığalarının kuzeyli bakılarda güneyli bakılara oranla daha yüksek olduğu izlenebilmektedir. Bu yapı da orman ağaçlarının verimliliğini etkisi altında bulunduran etmenler arasındadır.

Yukarıda da belirtildiği gibi bakı, orman yetişme ortamlarının verimliliğini doğrudan veya dolaylı olarak etkisi altında bulundurmaktadır. Bu etkinin varlığını ortaya koyabilmek düşüncesiyle yapmış olduğumuz çalışmada bakı ile verimlilik arasında eksi bir ilişki bulunmuştur ($r=-0.619$). Bu konuda çeşitli ağaç türleri üzerinde benzer çalışmalar yapılmış olup; bakı ile verimlilik arasında eksi bir ilişki (Daşdemir, 1992; Çepel, 1977; Eruz, 1984)

ve artı bir ilişki (Kantarıcı, 1979; Kalay, 1989) bulunmuştur. Yapılan diğer bir çalışmada ise, herhangi bir ilişki bulunamamıştır (Zech ve Çepel; 1972). Altun (2002) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada bakı, yükselti-iklim basamaklarının ayırımının başarı düzeylerinin belirlenmesinde kullanılan diskriminant analizinin, ayırım değişkenleri arasında yer aldığı ifade edilmektedir.

4.3.1.4. Trabzon-Rize Yöresinde Yeryüzü Biçimine İlişkin Tartışma

Yeryüzü şekli orman yetişme ortamlarının toprak özelliklerini (toprak derinliği, taşlılık, organik madde vb. gibi) besin ve su ekonomilerini etkilerler. Özellikle sırt, orta, alt yamaçlar ile etek ve taban arazilerin toprak özellikleri (toprak derinliği, taşlılık, ince toprak miktarı vb. gibi) farklılıklar arz etmektedir. Bu yüzden bazı araştırmacılar (Kalay, 1989) yapmış oldukları çalışmalarda yeryüzü şekli olarak; üst yamaç ile sırt ve sırt düzlüklerini üst yamaç olarak, yukarı orta yamaç ve aşağı orta yamaç orta yamaç olarak ve alt ve etek arazileri de alt yamaç olarak değerlendirmiştir. Bunun yanında; üst, sırt ve sırta yakın yamaçlar sadece atmosferden yağış suyunu alırken, orta, alt, etek ve taban araziler ise atmosferden gelen yağış yanında yüzey ve yüzey altı akışlarından da yararlanmaktadırlar. İşte bundan dolayıdır ki, orman yetişme ortamı birimlerinin ayırımında yeryüzü şekli çok önemli bir yetişme ortamı ayırım özelliği olarak değerlendirilmiştir (Kantarıcı, 1980).

Araştırma kapsamında iyi verimlilik sınıfında yer alan 15 tane örnek alanın 1 tanesi alt yamaçta, 10 tanesi orta yamaçta ve 4 tanesi ise üst yamaçlarda bulunmaktadır. Çizelge 34 incelendiğinde, iyi verimlilik sınıfına giren yerlerin genellikle orta yamaçlarda yoğunlaştığı görülecektir. Verimlilik göstergesi ile yeryüzü şekli arasında ilişki olup olmadığını ortaya koymak için yapılan korelasyon analizi sonucunda, artı ilişkinin olduğu anlaşılmıştır. Ancak ilgili çizelgede (çizelge 34) iyi verimlilikteki örnek alanlar daha çok orta yamaçlarda bulunmasına rağmen verimlilik göstergesi ile yeryüzü biçimi arasında artı bir ilişki çıkmıştır. Alt yamaçlardan üst yamaçlara doğru çıkıldıkça verimlilik göstergesi

artmaktadır. Burada yeryüzü biçimi alt yamaçlar daha verimli olduğu genel kabulü ile alt yamaçlardan üst yamaçlara doğru sıra sayıları ile ifade edilmiştir. Bu artı ilişkinin; alt yükseltilerde kayın ormanlarının tahrip edilmesinin yanında alt yamaçlardan üst yamaçlara doğru gidildikçe toprak özelliklerinin (toprak derinliği ve toprak taşlılığı gibi) pek de kötüleşmediğinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Yükselti farkının fazla olduğu alanlarda alt yamaç ve etek arazilerden orta yamaç, üst yamaç ve sırtlara doğru gidildikçe topraklar iskelet bakımından zengin, sıg, besin ve su ekonomisi yönünden fakir olurlar. Çizelge 36 incelendiğinde örnek alanların % 24'ünün üst ve % 52'sinin ise orta yamaçlarda yer aldığı görülmektedir. İyi verimlilik sınıfında bulunan örnek alanların çoğunluğu orta yamaçlarda yer almaktadır. Verimlilik göstergesi ile yeryüzü biçimi arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için yapılan istatistiksel analizlerde, verimlilikle yeryüzü biçimi arasında istatistiki olarak anlamlı ve önemli bir ilişki bulunamamıştır. Çoğul regresyon analizi sonuçlarına göre denklemlerin hiç birine yeryüzü biçimi girmemiştir. Bu konuda yapılan benzer çalışmalarda; yeryüzü şekli ile verimlilik arasında istatistik bakımından anlamlı ve önemli artı ilişkiler bulunmuştur (Zech ve Çepel, 1972; Çepel vd., 1977; Eruz, 1984; Kalay, 1989; Daşdemir, 1992).

4.3.2. Trabzon-Rize Yöresinde Toprak Özelliklerine İlişkin Tartışma

4.3.2.1. Toprak Derinliği

Toprak derinliği, yetişme ortamlarının verimliliğini yakından etkileyebilecek bir özelliktir. Toprakta solum (Toprak yüzeyinden B horizonunun alt kısmına dek olan derinlik), fizyolojik ve kazı derinliği olmak üzere 3 toprak derinliğinden söz edilmektedir (Kalay, 1989). Toprak derinliği; anakayanın cinsine, yatay veya dik bulunuşuna, iklim özellikleri, canlılar (hayvanlar, bitkiler ve mikroorganizmalar) ve yeryüzü şekli özelliklerinin zamana bağlı olarak etkileşiminin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır.

Toprak derinliği arttıka depo edilecek su ve besin maddesi miktarı o kadar artacaktır. Araştırma alanındaki toprakların yarısından fazlasının derin ve pek derin olması doğu kayınının yetişme ortamındaki su ve besin ekonomisini olumlu yönde etkilemektedir. Topraktaki suyun bitkiler tarafından kullanılması kök sisteminin derinliği (FTD) ile ilgilidir. Bu yüzden toprak derinliği denildiği zaman fizyolojik toprak derinliği akla gelmektedir. Araştırma alanının Trabzon yöresinde örnek alanlar mutlak toprak derinliği bakımından incelendiğinde; iyi verimlilik sınıfındaki 15 örnek alanın 1 tanesi (% 7) pek sığ, 3 tanesi (% 20) orta derin, 7 tanesi (% 46) derin ve 4 tanesi (% 27) pek derin topraklar üzerinde bulunmaktadır. Orta verimlilik sınıfındaki 6 örnek alanın 3 tanesi (% 50) orta derin, 2 tanesi (% 33) derin ve 1 tanesi pek derin (% 17) topraklarda, düşük verimlilik sınıfında bulunan 4 örnek alanın ise 2 tanesi pek sığ (% 50), 1 tanesi derin (% 25) ve 1 tanesi de pek derin (% 25) topraklar üzerinde yer almıştır.

Her iki toprak deriliği bakımından yapılan değerlendirmede; iyi verimlilik sınıfında yer alan örnek alanların büyük çoğunluğu derin ve pek derin topraklar üzerinde bulunmaktadır. Bu bölgedeki toprakların fizyolojik derinliğinin daha fazla olduğu, dolayısıyla köklerin su ve besin maddesi yönünden yararlanacağı toprak hacminin daha fazla alan kapladđı anlaşılmaktadır.

Çalışmanın yürütüldüğü alanda üst krateseye ilişkin granit ve alt krateseye ilişkin dasit, yaşlı bazalt-andezit ile killi kireçtaşı ve kalker anakayaları bulunmaktadır. Bu anakayalardan özellikle granitin iri taneli olması dolayısıyla daha iyi ayrışarak kumlu türde balçık topraklarını meydana getirdiği ifade edilmektedir (Kantarcı, 1987). Araştırma alanında granit anakayasının bulunduğu alanlarda KuB ve BKu türünde derin topraklar oluşmuştur. Bazalt-andezit anakayasının yaygın olarak bulunduğu alanlarda literatürü (Akgl, 1976) destekler özellikte B, KuKB ve KB türünde derin toprakların oluştuğu ortaya çıkmıştır. Yüzey kayacı olan dasitlerin yapılarındaki plajioklaslardan dolayı topraklaşma hızı yüksektir (Bozakman, 1976). Bunlardan KuKB, KB ve BK türünde topraklar gelişmiştir. Granitlere göre daha yavaş ayrışırlar. Bu topraklar kalsiyum

bakımından zengin oldukları için bitki beslenmesi açısından granit topraklarından daha iyi olarak nitelendirilmektedir. Çalışma alanında bulunan kalkerden ise BK, AK, KB türünde derin topraklar gelişmiştir.

Trabzon-Rize yöresinde alınan 25 örnek alanın 8 tanesi andezit-bazalt anakayasından gelişen topraklar üzerinde alınmış olup, 4 tanesi II. verimlilik sınıfında, 2 tanesi III. verimlilik sınıfında, diğer 2 tanesi de IV. ve V. verimlilik sınıfındadır. Granit anakayasından gelişen topraklar üzerindeki örnek alanların verimlilik sınıfları orta ve düşüktür. Dasit ve kalker anakayasından gelişen topraklar üzerinde daha çok I. ve II. verimlilik sınıfında örnek alanlar bulunmaktadır (Ek Çizelge 20).

Araştırma alanında yer alan 3 örnek alanda pek sığ topraklar gelişmiş iken, 22 örnek alanda orta derin ve pek derin topraklar bulunmaktadır. Bu da araştırma alanındaki anakayaların iyi bir şekilde ayrışarak havalanma ve geçirgenlik koşulları iyi olan topraklar meydana getirdiği gözlenmiştir.

Toprak derinliği, ağaç köklerinin gelişebileceği toprak hacmini, bu topraklarda tutulan su ve besin maddesi kapasitesini etkilemektedir. Bu nedenle, toprak derinliği ile verimlilik arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla bir çok çalışma yapılmıştır. Bu konuda yapılan çalışmalarda, toprak derinliği ile verimlilik arasında önemli ilişkiler bulunmuştur (Çepel vd., 1977; Daşdemir, 1992; Kantarcı, 2000). Bunun ekolojik yönden anlamı ise; derin toprakların daha fazla su ve besin maddesi depolayarak orman ağaçlarının beslenme ortamlarını genişlettiğidir.

Trabzon-Rize yöresinde verimlilik göstergesi ile toprağın mutlak ve fizyolojik derinlikleri arasında ilişki olup olmadığını ortaya koymak amacıyla yapılan korelasyon analizi sonucunda, her iki derinlik ile verimlilik göstergesi arasında istatistiksel anlamda bir ilişki bulunamamıştır. Bu durumun, toprak derinliklerinin genelde iyi olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.3.2.2. Toprak Taşlılığı

Toprağın taşlılığı; orman yetiştirme ortamındaki toprakların oluşumu-gelişimi hakkında bir fikir vermektedir. Toprakların birim hacmindeki (gr/lt) taşlılık, toprağın su depolama kapasitesini azaltmakta, geçirgenliğini iyileştirmekte, havalanmasını sağlamakta, besin ekonomisini olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca faydalanılabilir su kapasitesinin (FSK) miktarını da azaltmaktadır. Taşlılık miktarının artmasına paralel olarak FSK'nın azaldığı saptanmıştır.

Örnek alanların taşlılık dereceleri dikkate alınıp verimlilikleri incelendiğinde; iyi verimlilik sınıfında bulunan örnek alanların 5 tanesi (% 33) az taşlı, 1 tanesi (% 7) taşlı, 4 tanesi (% 27) orta derecede taşlı, 5 tanesi (% 33) de çok taşlı sınıfında; orta verimlilik sınıfındaki örnek alanlardan 3 tanesi orta derecede taşlı (% 50), 3 tanesi çok taşlı (% 50) sınıfında; düşük verimlilik sınıfında yer alanların hepsi orta derecede taşlı sınıfında dağılım göstermektedir.

Trabzon-Rize yöresinde toprak taşlılığı ile verimlilik göstergesi arasında ilişkinin olup olmadığını ortaya koyabilmek amacıyla yapılan istatistiksel analizlerin sonucunda, taşlılık ile verimlilik göstergesi arasında eksi bir ilişkinin var olduğu ortaya çıkmıştır. Diğer bir anlatımla, toprak taşlılığı artarken verimlilik göstergesi azalmaktadır (Şekil 40).

Doğu kayınının toprak isteklerini belirleyen bulgular, toprak taşlılığı ve topraktaki kum oranı ile boy büyümesi arasında saptanan eksi, topraktaki toz, kil ve FSK oranı ile boy büyümesi arasında saptanan artı korelasyonla ortaya çıkmaktadır. Daha önce de ifade edildiği gibi, doğu kayını, toprak neminin elverişli olduğu kuzey bakılarda daha iyi gelişim yapmaktadır. Bu durum, birim hacimdeki taşlılık ile mineral ince toprak içerisindeki kum (%) miktarına ilişkin bulgularla da desteklenmektedir. Zira, taşlılık (gr/lt) ve kum (%) miktarlarının artmasıyla boy büyümesi arasında saptanan eksi ilişki de aynı anlamda değerlendirilebilir.

4.3.2.3. Ah Katmanı Kalınlığı

Doğu kayını ormanı yetişme ortamlarında Ah horizonu kalınlığı ortalama olarak 10 cm ile 30 cm arasında değişmektedir. Ah kalınlığı ile orman ağağlarının verimlilikleri arasında artı bir ilişki bulunmuştur (Akgül, 1975; Batu, 1971; Dündar, 1987). Trabzon-Rize yöresinde de benzer yönde bir ilişki elde edilmiştir. Yani, Ah katmanı kalınlığı arttıka doğu kayının verimliliğinde bir artış gözlenmiştir. Ah katmanı kalınlığı yeryüzü biçimi, bitki örtüsü, iklim özellikleri, canlılar, organik maddenin ayrışma hızı, yağış sularının toprağa sızması, taşınma – yıkanma ve birikme olaylarının etkisi altındadır. Ah katmanı kalınlığı pH ile artı ilişki göstermektedir. Yani, kalınlık arttıka pH’da da belli bir düzeyde artış gözlenmektedir. Daha önce pH (n KCl) ile doğu kayını verimlilik göstergesi arasında artı ilişki olduğu ortaya konulmuştu ($r=0.459$). Bu da Ah katmanı kalınlığı ile verimlilik arasında meydana gelen artı ilişkiyi destekler özelliktedir. Ah katmanında organik madde miktarının yüksek olması, toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini iyileştirmekte, besin ve su ekonomisine önemli olumlu katkılar sağlamaktadır. Ayrıca toprakların granüler yapı kazanmasına etki etmekte, hava ve su ekonomisi dengelenmektedir. Bu özelliklerinden dolayı Ah katmanı kalınlığı doğu kayının verimliliğini olumlu yönde etkilemektedir.

4.3.2.4. Faydalanılabilir Su Kapasitesi (FSK) (Yararlanabilinir Su Sığası)

Faydalanılabilir su kapasitesi (FSK) bitki beslenmesi, organik madde üretimine katılması ve bir çok biyokimyasal olayların temelini oluşturması bakımından orman ağağları için vazgeçilmez bir doğal kaynaktır. Toprakta depolanan su ile FSK arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu söylenemez. İşte toprakta depolanan sudan bitkilerin yararlanması toprakların çeşitli özelliklerine göre değişim göstermektedir. Bunlar toprağın tane yapısı ve türüne bağlı olmakla birlikte aynı zamanda kil minerallerinin cinsine, toprağın organik madde miktarına, taşlılığına, orman ağağlarının kök derinliğine ve kök

sıklığına, gözenek hacmine ve gözeneklerin çaplarına bağlı olarak değişim göstermektedir (Kantarıcı, 2000).

Toprağın ince kısmı içerisinde toz, kil ve FSK ile 100 yaşındaki doğu kayını üst boyu değişimleri arasında artı ilişki bulunmuştur. Bu sonucun, ince toprak miktarı içerisinde artış gösteren toz ve kil miktarı yanında kum miktarının azalmasına bağlı olarak ortaya çıktığı anlaşılmaktadır. Zira toprakta belli miktara kadar artması FSK'nın artışına sebep olmaktadır. Buna dayanarak doğu kayının boy büyümesi üzerinde, baskın etkinin toprak nemine bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Sonuç olarak; Trabzon-Rize yöresinde doğu kayını büklerinin toprak neminin yeterli olduğu serbest geçirimli topraklar üzerinde iyi bir gelişim gösterdiği anlaşılmaktadır.

Trabzon-Rize yöresinde FSK ile verimlilik göstergesi arasında artı ($r=0.332$) bir ilişki bulunmuştur. Günlü'nün (2003) yapmış olduğu çalışmada, doruk ağacının verimliliği ile FSK arasında artı, doğu kayının verimliliği arasında ise eksi ilişkinin olduğu ortaya konulmuştur. Doğü kayını ile FSK arasındaki ters ilişkinin nedeni olarak; doğu kayının çok fazla tahrip edilmesi ve buna bağlı olarak güncel verimliliğin gerçek olarak saptanamamış olması gösterilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü alanda FSK ile yükselti arasında ters bir ilişki ortaya çıkmıştır. Yani, topraktaki faydalanılabilir su miktarı yükselti arttıkça azalmaktadır. Burada yükseltiye bağlı olarak değişim gösteren toprak özellikleri ile ölü örtü ayrışmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Şöyle ki; yükseltiye bağlı olarak toprak derinliği azalmakta, taşlılık artmakta, ince toprak miktarı azalmakta, toprak oluşumunda fiziksel ayrışma olayları iyileşirken, kimyasal ayrışma olayları yeterli düzeyde gerçekleşmemektedir.

FSK orman ağaçlarının anatomik özelliklerini etkilemektedir. Yapılan bir çalışmada birim alandaki (1mm^2) trahe sayısı ile eksi yönlü ve oldukça kuvvetli bir ilişki belirlenmiştir. Yani FSK'nın miktarı azalırken trahe sayısı artmakta ve çapları küçülmektedir (Gerçek, 1984; Merev, 2000; Serdar, 2003).

Diğer taraftan trahe hücre uzunluğu, yaz odunu trahe radyal çapı, yaz odunu trahe teğet çapı, libriform lif uzunluğu, vasisentrik traheit uzunluğu, üniveri özışını yüksekliği, vasisentrik traheit çeper kalınlığı ve 1 mm²'deki üniseri özışını sayısı gibi odun elemanları ile FSK arasında artı yönlü bir ilişki saptanmıştır. Yani, FSK arttıkça odun elemanları uzun ve geniş, azaldıkça kısa ve dar olmaktadır (Merev, 2000). Dolayısıyla topraktaki FSK miktarına bakarak orman ağaçlarının anatomik özellikleri hakkında bir yargıya varılabilir. Ancak, bunu genelleştirmemek gerekir.

4.3.2.5. Toprağın Bazı Kimyasal Özelliklerine İlişkin Tartışma

Toprakların bazı kimyasal özellikleri ile verimlilik göstergesi arasındaki ilişkilere gelince; toprak pH (su) ($r= 0.46$) ve pH (KCl) ($r= 0.459$) ile verimlilik arasında 0.01 önem düzeyinde artı ilişkiler bulunmuştur.

Topraklarda güncel (su) ve potansiyel (nKCl) asitlik olmak üzere iki asitlik belirlenmiştir. Toprakların fizikokimyasal özellikleri arasında yer alan pH; anakaya, organik maddenin ayrışma seyri, bitki örtüsü, iklim, yer değiştirebilir katyonlar, yüzey ve yüzey altı su akışı ve asit yağışlara bağlı olarak değişim göstermektedir. Dolayısıyla pH, orman yetiştirme ortamlarının verimliliğinde, bitki beslenmesinde ve gelişiminde bağımsız bir değişken olarak istatistiksel analize sokulmuştur.

Araştırma alanı topraklarının güncel asitliği 3.9 ile 7.2 arasında değişirken, potansiyel asitlik 3.5 ile 6.6 pH arasında değerler almaktadır. Her iki asitlik derecesi ile verimlilik göstergesi arasında artı ilişki belirlenmiştir (Şekil 36). Bunun anlamı, pH'nın en düşük seviyesi olan 3.5'den 7.2'ye doğru çıkıldıkça verimlilik artmaktadır. Yapraklı ağaç türlerinde pH değişimlerinin 5.5 ile 6.5 arasında olduğu ifade edilmektedir (Çepel, 1988).

Doğu kayını ormanlarını temsil eden örnek alanlarda pH (n KCl) iyi verimliliğin olduğu (I ve II) alanlarda 3.9 ile 6.3 arasında, orta verimliliğin bulunduğu alanlarda 3.9 ile 4.9 arasında ve düşük verimliliğin yer aldığı alanlarda ise 3.9 ile 4.4 arasındadır. Örnek

alanların yer aldığı tüm havzada genel olarak şu ifade kullanılabilir. Toprak asitliği iyi bonitetlerden düşük bonitetlere gidildikçe şiddetlenmektedir. Yapılan bir çalışmada, pH (nKCl)'nın 4.2 ile 6.4 arasında değiştiği belirlenmiştir (Kantarıcı, 1979). Erüz (1984) ise toprakların pH değerlerini (arı su) 5.3 ile 8.7 arasında, n KCl'de 3.3 ile 8.6 arasında değiştiğini ortaya koymuştur. Kalay'ın (1989) doruk ağaç büklerinin verimliliğini etkileyen yetiştirme ortamı etmenlerinin belirlendiği çalışmasında, pH (nKCl) ortalama olarak 3.65 ile 5.9 arasında, arı suda ise 4.28 ile 6.08 arasında değiştiğini ifade etmektedir. Aynı bir çalışmada pH ile verimlilik arasında önemli ve anlamlı bir ilişkiden söz edilmektedir (Türüdü, 1981).

Toprak tepkimesinin (nKCl) 4-5 değerlerinde iken kalsiyum fosfatların çözünürlüklerinin arttığı, bu pH sınırlarında bitkiler tarafından alınabilir fosfat miktarının en yüksek düzeye çıktığı, bunun yanında toprak tepkimesinin daha fazla asitleşmesi durumunda kalsiyumun yıkanmasına sebep olacağı belirtilmiştir. Ayrıca, pH<4.0 olduğunda kil minerallerinin parçalanması sonucu serbest kalan Fe ve Al fosfatlarla birleşir ve asit ortamda bu bileşikler çözümlüklerinden bitkiler bunlardan yararlanamazlar (Kantarıcı, 2000; Türüdü, 2004; Çepel, 1983).

pH ile orman ağaçlarının bazı anatomik özellikleri (üniseri özışını, vasisentrik traheit uzunluğu) arasında eksi, bazıları (Vasisentrik traheit genişliği) ile artı ilişkiler bulunmuştur (Serdar, 2003).

Toprağa çeşitli yollarla ulaşan H⁺ veya OH⁻ iyonlarının sızıntı suları ile toprağın derinliklerine taşınması toprak suyunda bu iyonların artmasına sebep olur. Toprak suyundaki bu H⁺ veya OH⁻ iyonu artışı toprak kolloidlerinde değiştirilebilir katyonlar tarafından nötrleştirilir (Kantarıcı, 2000). Toprağa giren yağışların yol açtığı toprak yıkanması sonucu, üst topraktan alkali ve toprak alkali katyonların (Ca, Mg, Na, K, Al ve Fe) yıkanmasına sebep olmaktadır.

Topraklarda EC değerleri toprak derinliğine inildikçe azalmaktadır. Ah katmanında ortalama olarak 0.103 milimhos.cm⁻¹ olan bu değer, Cv katmanında 0.019 milimhos.cm⁻¹

düzeyine inmiştir. Toprakta tuzlanmanın kaynağını sodyum, kalsiyum ve magnezyum tuzlarının (sülfatlar, karbonatlar, klörürler) birikimi ile meydana geldiği ifade edilmektedir. Tuzlu alkali topraklarda elektriksel iletkenliğin 4 milimhos.cm⁻¹'den yüksek, değiştirilebilir sodyum oranının % 15'ten fazla olduğu belirtilmektedir (Kantarıcı, 2000). Doğu kayınının yetiştirme ortamlarında EC değerlerinin en düşük 0.014 milimhos.cm⁻¹ ile Bts, en yüksek 0.250 milimhos.cm⁻¹ Ah katmanında elde edildiği görülmüştür. Bu değerlerden de anlaşılacağı üzere, araştırma alanı topraklarının elektriksel iletkenlik değerleri tuzlu topraklar için verilen değerlerin çok altındadır.

4.3.2.6. İstatistik Analiz Sonuçlarının Tartışılması

Doğu kayınının gelişimi ile bazı ekolojik özellikler arasında ilişki olup olmadığını ortaya koymak amacıyla korelasyon analizleri uygulanmıştır. Bu analiz sonucunda doğu kayınının 100 yaşındaki üst boyu ile, yeryüzü biçimi, topraktaki toz ve kil miktarı, toprak tepkimesi (pH n KCl), elektriksel iletkenlik, ve faydalanılabilir su sığası arasında artı, diğer değişkenlerle (eğim, bakı, topraktaki kum, iskelet) eksi bir ilişki saptanmıştır. Korelasyon katsayıları 0.12-0.63 arasında değişmekte olup, çoğu 0.40-0.50 arasındadır. Bu nedenle verimlilik göstergesi ile değişkenler arasında genel olarak orta derecede bir ilişkinin olduğu söylenebilir.

Orman ağaçlarının gelişimini etkileyen ekolojik özelliklerin belirlenmesinde çoğul regresyon analizi uygulanmıştır. Çoğul regresyon analizi yöntemiyle orman gelişiminin ölçüsü olarak alınan 100 yaşındaki orman ağaçlarının üst boyunun bazı yerel konum ve toprak değişkenleri yardımıyla hesaplanmasında hangi değişkenler birlikteliğinin gerektiği ve önemlilik derecelerinin nasıl değiştiğini saptamak mümkün olabilmektedir. Bu amaçla hazır SPSS paket programı kullanılmıştır. Bu program yardımıyla kademeli regresyon analizi yapılmış ve $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$ ile ifade edilen çoğul regresyon denkleminde girecek değişkenler önem sırasına göre saptanmıştır. Burada x değişkenleri

toprak ve yerel konum özellikleri, y değişkeni 100 yaşındaki üst boyunu, “a” sabit terimi ve “b” denklem katsayılarını göstermektedir. Bu yöntemle doğu kayınının boy gelişimi üzerinde etkili olan baskın ekolojik faktörler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Verimlilik göstergesi (VG) ile eğim, bakı, yeryüzü biçimi ve toprak özellikleri (pH, toprak taşlılığı, ince kısım, toprağın kum, toz kil oranları) ilişkin değerler arasında çoğul regresyon analizi yapılarak, farklı modeller geliştirilmiştir. 1. modelde örnek alanların tüm özellikleri aynı anda regresyona sokulmuştur. Bunun sonucunda elde edilen denklemler ;

$$1. VG = 34.729 - (0.103 \times \text{Ort. Kum}) (R^2 = 0.54)$$

$$2. VG = 36.410 - (0.096 \times \text{Ort. Kum}) - (0.041 \times \text{Eğim}) (R^2 = 0.63)$$

$$3. VG = 31.861 - (0.081 \times \text{Ort. Kum}) - (0.043 \times \text{Eğim}) + (0.850 \times \text{pH}_{\text{KCl}}) (R^2=0.66)$$

2. modelde ise, örnek alanların yerel konum özellikleri ile Ah katmanının özellikleri regresyon analizine sokulmuştur. Bunun sonucunda elde edilen denklemler ;

$$1. VG = 34.550 - (0.102 \times \text{Ort. Kum}) (R^2 = 0.57)$$

$$2. VG = 36.911 - (0.097 \times \text{Ort. Kum}) - (0.050 \times \text{Eğim}) (R^2 = 0.69)$$

3. modelde ise, örnek alanların yerel konum özellikleri ile B katmanının özellikleri regresyon analizine sokulmuştur. Bunun sonucunda elde edilen denklemler ;

$$1. VG = 15.182 + (2.544 \times \text{pH}_{\text{Su}}) (R^2 = 0.45)$$

$$2. VG = 12.181 + (2.375 \times \text{pH}_{\text{Su}}) + (0.236 \times \text{Ort. Toz}) (R^2 = 0.72)$$

$$3. VG = 15.426 + (2.416 \times \text{pH}_{\text{Su}}) + (0.174 \times \text{Ort. Toz}) - (0.046 \times \text{Eğim}) (R^2 = 0.81)$$

şeklindedir.

Geliştirilen regresyon modellerinde toplam 8 denklem elde edilmiş ve 3. modelin 3. denkleminde en yüksek belirtme katsayısına ulaşılmıştır. Denklemlerden de görüleceği üzere, toprağın ince kısmı içerisinde yer alan kum 5 denklemde, toz ise 3 denklemde yer almıştır. Bu sonuçlara göre, doğu kayınının boy büyümesi üzerinde toplu etki meydana getiren başlıca özellikler; topraktaki kum miktarı, pH (KCl), B katmanındaki toz miktarı ve arazi eğim derecesi olarak bulunmuştur.

Bu sıralamadan da anlaşılacağı gibi doğu kayınının 100 yaşındaki artım değişkenleri

üzerinde yerel konum (eğim) özellikleri, toprağın bazı fiziksel (topraktaki kum, toz) ve kimyasal (pH) özellikleri önemli etkiler yapmaktadır. Trabzon yöresi için elde edilmiş bu sonuçların ekolojik yönden değerlendirilmesi ise şu şekilde açıklanabilir. Bu bölgede örnek alanlar, genel olarak 1000-1600 m'ler arasındadır. Bu genel dikey yayılış içerisinde saf doğu kayınının iyi verimliliğe sahip ormanları 1350-1550 m'ler arasında yoğunlaşmaktadır. İyi verimliliği temsil eden örnek alanlar arasındaki yükselti farkı 200 m civarındadır. Bu alanda iyi verimliliğe sahip ormanlar 1350 m yükseltiden 1550 m yükseltiye doğru gidildikçe, alt yamaçlardan orta yamaçlara doğru çıkıldıkça, güney bakı sınıfından kuzey bakı sınıfına doğru yöneldikçe çoğalmaktadır. Diğer taraftan iyi verimliliğe sahip büklerin toprak taşlılığının düşük olduğu ve ince toprak içerisindeki kum miktarının az olduğu mineral toprakları tercih ettiği anlaşılmaktadır.

Yerel konum özelliklerinden yükselti, eğim, yeryüzü biçimi ve bakının göstermiş olduğu ilişkilere bakarak doğu kayının toprak neminin elverişli yerleri tercih ettiği söylenebilir. Zira yükseldikçe, alt yamaçlardan üst yamaçlara doğru çıkıldıkça ve kuzey bakılara doğru gidildikçe yağış sıcaklık-buharlaştırma ilişkileri yönünden olumlu sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Bu da kuzey bakıdaki topraklarda depolanan nem miktarını artırmaktadır. Bu durum iskelet ve kum miktarına ilişkin bulgularla da desteklenmektedir. Zira iskelet ve kum miktarının artmasıyla boy büyümesi arasında saptanan eksi ilişkilerde aynı anlamda değerlendirilebilir. Şöyle ki; birim hacimdeki ince toprak miktarı arttıkça toprakta depolanacak su miktarı artacaktır. Ancak, ince toprak miktarı içerisinde yer alan kum, toprak suyunu yüzey gerilimi ile tuttuğundan bu sudan bitkiler yararlanamamaktadır. Onun içindir ki kum ile boy gelişimi arasında eksi ilişki çıkmıştır. Buna karşın toprakların ince kısmı içerisinde yer alan toz ve kilin artması (belli düzeye kadar) bir taraftan toprakta depo edilen suyu artırırken, diğer taraftan da bitkilerin yararlanacakları su ve besin maddesi miktarını artırıcı yönde etki yapacaktır. Nitekim ince toprak miktarı ile boy büyümesi arasında artı ilişkinin çıkmış olması bu düşüncüyü desteklemektedir.

4.4. Yörelerdeki Anakayalara Göre Verimlilik Değişiminin Tartışılması

Akkuş yöresindeki kayın ormanları andezit-bazalt, granit ve dasit anakayasından gelişmiş topraklar üzerinde bulunmaktadır. Şekil 17 incelendiğinde bu yöredeki doğu kayını ormanlarının en iyi gelişimi andezit-bazalt anakayasından oluşan topraklar üzerinde yaptığı, bunu sırasıyla dasit ve granit ana kayasından gelişen toprakların takip ettiği görülecektir.

Artvin yöresinde ise en iyi gelişim dasit anakayasından gelişmiş topraklar üzerindeki kayın ormanlarında ortaya çıkarken, bunu andezit-bazalt ve granit anakayasından gelişen topraklar üzerindeki kayın ormanları izlemektedir.

Trabzon yöresinde diğer yörelerden farklı olarak kıltaşı ve kireçtaşı anakayaları bulunmaktadır. Şekil 33 incelendiğinde, doğu kayını ormanlarının en iyi gelişimi Artvin yöresinde olduğu gibi dasit anakayasından gelişen topraklar üzerinde yaptığı görülecektir. Bunu sırasıyla kıltaşı, andezit-bazalt, granit ve kireçtaşı anakayalarından gelişen topraklar üzerindeki doğu kayını ormanları izlemektedir.

Doğu Karadeniz Bölümü içerisindeki yöreler dikkate alındığında en iyi gelişimi dasit ve andezit-bazalt anakayasından gelişen topraklar üzerindeki doğu kayını ormanlarının yaptığı anlaşılır.

Nötr eruptif kayalardan olan dasit ince tanelidir. Yapılarındaki plajyoklaslardan dolayı topraklaşma hızı riyolitlerden daha büyüktür. Bu anakayalardan Balçıklı kum, Kumlu balçık ve balçık toprakları oluşur. Bu topraklar Ca^{++} bakımından zengin olduklarından bitki beslenmesi açısından iyi olarak kabul edilirler (Kantarcı, 2000)

Artvin ve Akkuş yöresindeki granit anakayasından gelişen topraklar üzerindeki kayın ormanlarının verimliliği en düşük seviyededir. Trabzon yöresinde ise en düşük verimlilik kireçtaşı anakayasası üzerinde gelişen topraklarda ortaya çıkmıştır.

Akkuş yöresinde verimliliğin yüksek olduğu andezit-bazalt anakayalarının yapısı ince tanelidir. Bu anakayalarda Ca^{++} 'ca zengin minerallerin büyük oranda bulunması kolay ayrışmalarına sebep olduğundan derin topraklar (ortalama 91 cm.) vermişlerdir. Bu

topraklar kil bakımından zengindir. Akkuş yöresindeki andezit-bazalt anakayasından gelişen toprakların %85'i kil oranı yüksek olan Kumlu killi balçık, Balçıklı kil ve ağır kil toprakları meydana getirmiştir. Bu anakayadan meydana gelen toprakların ortalama kil miktarları % 20.9 civarındadır.

Doğu Karadeniz Bölgesi çok eğimli ve sarptır. Bu yapı andezit-bazalt anakayalarından düz arazilerde ve vadilerde olduğu gibi yapışkan, çok bağlı ağır toprakların meydana gelmesini engellemektedir. Killi toprakların en önemli sorunu havalanma ve geçirgenliktir. Arazi yapısının eğimli oluşu bu olumsuz koşulların belli ölçüde ortadan kalkmasına yardımcı olmaktadır. Kil oranları belli bir seviyede olan bu toprakların su ve besin maddelerini tutma kapasiteleri artış göstermektedir. Nitekim, faydalanılabilir su kapasitesi ortalama $96.64 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{m}$ (mm) olarak bulunmuştur. Bu da rutubet isteği yüksek olan kayının gelişimini ($\text{VG} = 27.37$) olumlu yönde etkilemiştir.

Trabzon-Rize yöresinde kireçtaşı anakayasası üzerinde gelişen topraklardaki doğu kayını ormanlarının verimlilik göstergesi ($\text{VG}=19.54$) en düşük bulunmuştur. Kırmızı kireçtaşından gelişen bu topraklar ortalama taşlılık bakımından zengin (% 48.3-52.5) olup balçıklı kil türündedir. Faydalanılabilir su kapasiteleri $11.43-25.06 \text{ mm}$ ($\text{kg/m}^2 \cdot \text{m}$) arasındadır. Ancak bu örnek alanlar az sayıdadır. En iyi gelişimin olduğu dasit topraklarında ortalama FSK 77.44 mm . iken, en düşük gelişimin olduğu kireçtaşı anakayasından gelişen topraklarda, bu değer 18 mm . ye kadar düşmektedir. Kireçtaşı anakayasından gelişen toprakların fizyolojik toprak derinlik zonundaki pH değerlerinin yüksek olması bu bölgedeki kayın ormanlarının fosfor beslenmesi yönünden olumsuzlukların ortaya çıkmasına sebep olabileceği ifade edilmektedir (Kantarıcı, 2000).

5. SONUÇLAR

Doğu Karadeniz Bölümü'nde (Ordu, Artvin, Trabzon-Rize) yapılan bu çalışmada doğu kayını ormanlarının boy gelişimi ile bazı yerel konum (eğim, bakı, yükselti, yeryüzü biçimi) ve toprak (toprak derinliği, taşlılık, pH, besin maddeleri vb. gibi) özellikler arasındaki ilişkiler kademeli çoğul regresyon analiziyle incelenmiştir. Bu istatistiksel analizler sonucu doğu kayınının gelişimi üzerinde toplu etki yapan çeşitli yetiştirme ortamı özelliklerinden önemli olanlar yöreler (Ordu, Artvin, Trabzon-Rize) düzeyinde ve toplu olarak ilgili bölümlerde verilmiştir.

Bazı yerel konum özellikleri ile toprak özelliklerine ilişkin değerlerin doğu kayını büklerinin üst boy (100 yaşındaki) gelişimi üzerindeki toplu etkiye katılma oranları yörelere göre aşağıda verilmiştir.

1. Ordu (Akkuş) yöresinde doğu kayınının verimlilik göstergesi ile eğim (%), ortalama toz miktarı, mutlak toprak derinliği (MTD), B katmanı kalınlığı ile artı, ortalama kum miktarı ile eksi bir ilişki gösterdiği ortaya çıkmıştır. Regresyon denklemleri ise

$$1. VG = 24.415 + 0.054 \times B \text{ horizonu kalınlığı} (R^2 = 0.08)$$

$$2. VG = 23.354 + 0.055 \times B \text{ horizonu kalınlığı} + 0.026 \times \text{Eğim} (R^2 = 0.12) \text{ şeklindedir.}$$

Akkuş yöresinde seçilen kayın ormanlarının üç değişik anakayadan (Andezit-Bazalt, Granit ve Dasit) gelişen topraklar üzerinde yetiştirildiği ve doğu kayınının Andezit-Bazalt anakayasından oluşan topraklarda en iyi gelişimini yaptığı belirlenmiştir.

3. Artvin yöresinde doğu kayınının verimlilik göstergesi ile yükselti, Ah katmanı organik maddesi ve toprak taşlılığı ile eksi, ince toprak miktarı, Ah katmanı kalınlığı ve mutlak toprak derinliği ile artı ilişki gösterdiği tespit edilmiştir. Korelasyon katsayıları 0.21-0.47 arasında değişmektedir. Artvin yöresi için 2 tane regresyon modeli geliştirilmiştir.

$$1. VG = 41.146 - (0.010 \times \text{Yükselti}) \quad (R^2 = 0.25)$$

$$2. VG = 41098 - (0.008 \times \text{Yükselti}) - (0.068 \times \text{Taşlılık}) \quad (R^2 = 0.36)$$

Bu denklemlerden en yüksek katılma oranı % 36'ya kadar çıkmıştır. Bu sonuçlara göre, doğu kayınının boy büyümesi üzerinde toplam etki meydana getiren başlıca özellikler yükselti ile toprak taşlılığıdır.

4. Artvin yöresinde seçilen kayın ormanlarının üç değişik anakayadan (Andezit-Bazalt, Granit ve Dasit) gelişen topraklar üzerinde yer aldığı ve Dasit anakayasından oluşan topraklardan doğu kayınının daha iyi boy büyümesi yaptığı söylenebilir.

5. Trabzon-Rize yöresinde doğu kayının üst boy gelişimi üzerindeki toplu etkiye katılma oranını ifade edebilmek amacıyla 3 farklı model geliştirilmiş ve bu modellerden toplam 8 tane denklem elde edilmiştir. Bu denklemler:

$$1. VG = 34.729 - (0.103 \times \text{Ort. Kum} (\%)) \quad (R^2 = 0.54)$$

$$2. VG = 36.410 - (0.096 \times \text{Ort. Kum} (\%)) - (0.041 \times \text{Eğim}) \quad (R^2 = 0.63)$$

$$3. VG = 31.861 - (0.081 \times \text{Ort. Kum} (\%)) - (0.043 \times \text{Eğim}) + (0.850 \times \text{pH}_{\text{KCl}}) \quad (R^2 = 0.66)$$

$$4. VG = 34.550 - (0.102 \times \text{Ah katmanındaki Kum Miktarı} (\%)) \quad (R^2 = 0.57)$$

$$5. VG = 36.911 - (0.097 \times \text{Ah katmanındaki Kum Miktarı} (\%)) - (0.050 \times \text{Eğim Derecesi} (\%)) \quad (R^2 = 0.69)$$

$$6. VG = 15.182 + (2.544 \times \text{B katmanının pH}_{\text{Su}}) \quad (R^2 = 0.45)$$

$$7. VG = 12.181 + (2.375 \times \text{B katmanının pH}_{\text{Su}}) + (0.236 \times \text{B katmanındaki Toz Miktarı} (\%)) \quad (R^2 = 0.72)$$

$$8. VG = 15.426 + (2.416 \times \text{B katmanının pH}_{\text{Su}}) + (0.174 \times \text{B katmanındaki Toz Miktarı} (\%)) - (0.046 \times \text{Eğim Derecesi} (\%)) \quad (R^2 = 0.81)$$

6. Trabzon-Rize yöresinde doğu kayınının verimlilik göstergesi toprak tepkimesi (pH), topraktaki ortalama toz miktarı, topraktaki ortalama kil miktarı, elektriksel iletkenlik

(EC), ince toprak miktarı ve faydalanabilir su kapasitesi (FSK) arasında artı ilişkiler saptanmıştır. Verimlilik göstergesi ile arazi eğim derecesi, bakı, topraktaki ortalama kum miktarı ve toprak taşlılığı arasında ise eksi ilişkiler belirlenmiştir. Korelasyon katsayıları 0.12-0.60 arasında değişmekte olup, çoğu 0.40-0.50 arasındadır.

7. Trabzon-Rize yöresinde seçilen kayın ormanlarının beş farklı anakayadan gelişen topraklar üzerinde yayılış gösterdiği ve doğu kayınının en iyi boy gelişimini Artvin yöresinde olduğu gibi dasit anakayasından oluşan topraklar üzerinde yaptığı görülmüştür.

8. Bu bölgedeki doğu kayınının iyi verimliliğe sahip ormanları 1350-1550 m yükseltiler arasındadır. İyi verimliliğe sahip bükler güney bakı sınıfından daha çok kuzey bakı sınıfında çoğalmaktadır. Ayrıca iyi verimliliğe sahip büklerin toprak taşlılığının düşük olduğu ve ince toprak içerisindeki kum miktarının az olduğu mineral toprakları tercih ettiği anlaşılmıştır.

9. Araştırma yörelerinden elde edilen sonuçların birlikte değerlendirilmesi sonucunda doğu kayınının gelişimi ile verimlilik göstergesi arasında yükselti, yeryüzü biçimi, ortalama taşlılık, toprakların kum miktarı ve değişebilir kalsiyum arasında eksi ilişkiler, mutlak toprak derinliği, Ah ve B katmanlarının kalınlığı, ince toprak miktarı, mineral toprağın kil ve toz miktarları arasında da artı ilişkiler bulunmuştur. Regresyon analizi yardımıyla ilişkili olan bu etmenlerin doğu kayınının verimlilik göstergesini hesap sonucu ne kadar açıklanabileceği sorgulanmış ve aşağıdaki denklemler elde edilmiştir. Verilen regresyon denklemlerinde toprak özellikleri yer almakta ve bu etmenler verimlilik göstergesinin ancak %35 ini açıklayabilmektedir.

$$1. VG = 22.425 + (0.054 \times \text{İnce toprak miktarı}) (R^2 = 0.20)$$

$$2. VG = 20.137 + (0.046 \times \text{İnce toprak miktarı}) + (0.165 \times \text{Ah katmanının kalınlığı}) \\ ((R^2 = 0.29)$$

$$3. VG = 17.211 + (0.050 \times \text{İnce toprak miktarı}) + (0.140 \times \text{Ah katmanının kalınlığı}) + \\ (0.039 \times \text{Mutlak toprak derinliği}) (R^2 = 0.35).$$

10. Araştırma kapsamında alınan toprak kesitlerinden sadece 6 tanesinin toprak derinliği bakımından sığ olduğu, diğer örnek alanların topraklarının ise mutlak ve fizyolojik toprak derinliği, özellikle kazı derinliği bakımından yeterli olduğu söylenebilir. Başka bir deyişle de doğu kayınının daha çok derin topraklar üzerinde yayılış gösterdiği ve bu topraklar üzerinde daha iyi boy büyümesi yaptığı ifade edilmelidir.

11. Örnek alanlarının 74 tanesinin (%81) dik ve sarp eğim sınıflarında yer aldığı, eğim artıkça boy büyümesinin düştüğü, bununla birlikte toprağın havalanma ve geçirgenlik sorunu olduğu düz ve düze yakın eğimli yerlerde (özellikle Akkuş yöresinde) verimliliğin azaldığı belirlenmiştir.

12. Araştırma alanında doğu kayını andezit-bazalt (47 tane), dasit (24 tane), granit (13 tane), kalker (5 tane) ve kireçtaşı (2 tane) anakayalarından gelişen topraklar üzerinde yayılış göstermektedir.

13. Örnek alanlarının alındığı doğu kayını ormanları taşlılık bakımından değerlendirildiğinde; ortalama taşlılık miktarlarının Trabzon-Rize yöresindeki örnek alanlarda en yüksek, Akkuş yöresindeki örnek alanlarda ise en düşük olduğu görülmüştür.

14. Toprakların en yüksek değişebilir kalsiyum ve magnezyum değerleri Akkuş yöresinden en düşük değişebilir kalsiyum ve magnezyum değerleri ise Trabzon-Rize yöresinden alınan toprak örneklerinde ölçülmüştür.

15. Örnek alanlarının topraklarının büyük bir bölümü kumlu killi balçık, killi balçık ve balçıklı kil türündedir. Fakat kumlu balçık, balçıklı kum ve tozlu balçık türündeki topraklara da rastlanmıştır.

6. ÖNERİLER

1. Ölçülebilen toprak ve yeryüzü şekli etmenlerinin doğu kayınının verimliliğinin ne kadarlık bir kısmını açıklayabildiğini ortaya koymak amacıyla yapılan regresyon analizi sonucunda, en yüksek belirtme katsayısına Trabzon-Rize yöresinde ulaşılmıştır. Bu yörede kimi yeryüzü şekli ve toprak özelliklerine ait değerlerin doğu kayını büklerinin üst boy gelişimi üzerindeki toplu etkiye katılma oranı %80'e kadar çıkmaktadır. Bunun anlamı büklerin boy artım değişimlerinin %80'i hesap sonucu bulunan yetiştirme ortamı etmenlerine bağlıdır. Doğru kayınının büklerinin verimlilik göstergesi ile B- katmanına ilişkin toprağın pH'sı (arı suda) ve toz miktarı arasında en yüksek düzeyde ilişkiler bulunmuştur ($R^2=0.805$). Bu nedenle araştırma yöresinde ya da benzer yetiştirme ortamlarında yapılacak çalışmalarda B- katmanı için elde edilen bulguların ağırlıklı olarak göze alınması gerektiği düşünülebilir.

2. Elde edilen regresyon denklemleri ile, mevcut ya da yeniden kurulacak doğu kayını ormanlarının 100 yıl sonra kaç metre üst boya sahip olacakları hesaplanabilecektir. Bu çalışmanın uygulamaya aktarılacak en önemli sonucunun bu olduğu söylenebilir.

3. Bu araştırmayla elde edilmiş bulguların, gerek doğu kayını ile yapılacak ağaçlandırmalarda, gerekse doğu kayını ormanlarının doğal ve yapay gençleştirilmesinde göz önünde bulundurulacağı umut edilir. Yani ormancılık konusunda uygulamacı konumundaki kişilerin kendi amaçları doğrultusunda bu bilgileri kullanmaları durumunda başarı düzeylerinin artacağı düşünülmelidir.

4. Yetiştirme ortamı etmenlerinin ağaç türlerinin gelişimi ile olan ilişkilerini ortaya koymak amacıyla yapılacak çalışmaların öncelikle odun üretimi amaçlı işletilecek ormanlarda bir an önce yapılması, bu çalışmalardan elde edilecek bilgi ve bulguların ağaçlandırmaya uygun alanlarda kullanılarak orman varlığının artırılması yoluna gidilmelidir.

5. Asli ağaç türlerimizin gelişimi ile yetişme ortamı etmenleri arasındaki ilişkilerin ortaya konulması, ülke ormancılığının temel çalışmaları olup bu çalışmaları henüz yapılmayan ağaç türlerinde bir an önce yapılmalı, yöresel ve bölgesel olarak ağaç türlerinin gelişimini etkileyen özellikler belirlenmeli, yetişme ortamı etmenleri yardımıyla gerçek verim gücünü gösteren yetişme ortamı verimliliği (bonitet) haritaları hazırlanmalıdır. Bu tip haritalar ormancılık uygulamalarına yön verecek şekilde her yöre ve bölge için ayrı ayrı düzenlenmelidir. Ortamın verim gücünü yetişme ortamı etmenleriyle belirlemek özellikle boş arazilerin verimlilik sınıflarının belirlenmesinde yardımcı olacak ve bu sahaların ağaçlandırılmasındaki yatırımların planlanması kolaylaşacaktır.

6. Yapılacak benzer çalışmalarda yetişme ortamının gerçek verimliliğini ortaya koyabilmek için örnek alanlarda en az bir ağaçta gövde analizi yapılmalı, özellikle gölge ağaçlarında yeterli sayıda ağaca (beş ile on ağaca kadar) dip çap ($d_{0,30}$) yüksekliğinden burgu salınarak yıllık halkaların gelişimi izlenmelidir. Yıllık halkalardaki bu gelişimler dikkate alınarak –gölge ağaçlarının baskıda kalabilme ihtimaline karşın- hangi ağaçların verimlilik tayininde kullanılacağına karar verilmelidir.

7. Yetişme ortamı etmenlerine göre ayrıntılı bir verimlilik sınıflaması yapılırken, her verimlilik sınıfında yapılacak uygulamalar için harcanan emek ve akçeyi göz önünde bulundurmak gerekir. Bu nedenle uygulama alanını küçük parçalara bölmek yerine, verimlilik bakımından çok önemli farklılık göstermeyen yetişme ortamları bir öbek içerisinde tutmak daha anlamlı ve ekonomik olacaktır.

7. KAYNAKLAR

- Adu, S.V. ve Morgan, A.L. 1972. The Effects Of Soil, Site And Climatic Factors On The Growth Of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and Heather (*Calluna vulgaris* L.) Hull. Unpublished. Ph.D.Thesis, Üni. Of Aberdeen.
- Akalp, T. 1978. Türkiye'deki Doğu Ladini Ormanlarında Hasılat Araştırmaları, İ.Ü. Yayınları, Yay. No: 2483, Orm. Fak. Yay. No: 261, İstanbul.
- Akgül, E. 1975. Türkiye'de Doğu Ladininin (*Picea orientalis* (L.) Link.) Yayılış Sahası Topraklarında Tespit Edilen Başlıca Özelliklerle Bunlar Arasındaki İlişkiler, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten Serisi No: 71, Ankara.
- Aksoy, H. 1965. Vejetasyon Bilgisi Pratiği, Orm. Gen. Müd. Yayınlarından, Sıra No:5, Ogun Kardeşler Matbaası, Ankara.
- Aksoy, H. 1978. Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanındaki Orman Topluları ve Bunların Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Yayın No:2332, Orman Fak. Yayın No: 237, İstanbul.
- Alagöz, A. 1984. Kayın Tohumlarının Saklanması Mümkündür, Orman Mühendisliği Dergisi, Y. 21, S.12, Aralık.
- Alemdağ, Ş. 1963-a. Tokat Havalisindeki Doğu Kayınlarında Kırmızı Göbek Teşekkülünün Durumu, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Seri no: 17. Cilt, 9, Ankara.
- Alemdağ, Ş. 1963-b. Tokat Mıntıkasında Doğu Kayınında Bazı Artım ve Büyüme Münasebetleri ve Bu Ormanlara Uygulanacak İdare Müddeti. Orman Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten, No: 12, Ankara.
- Alemdağ, Ş., Türkiyede'ki Sarıçam Ormanlarının Kuruluşu, Verim gücü ve Ormanların İşletilmesinde Takip Edilecek Esaslar Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları Teknik Bülten Serisi No: 20, Ankara, 1967.
- Altun, L., Yılmaz, M., Tonguç, F. ve Turna, İ. 2002. Orman Toplularının Yükselti – İklim Basamaklarına Ayırımında Diskriminant Analizinin Kullanımı (Trabzon-Maçka-Ormanüstü), Gazi Üniversitesi Orman Fak. Dergisi, Cilt 2, No: 2, Kastamonu.

- Altun, L. 1995. Maçka (Trabzon) Orman İşletmesi Ormanüstü Serisinde Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Ayrılması ve Haritalanması Üzerine Araştırmalar Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Altun, L., Tüfekçioğlu, A., Küçük, M., Yılmaz, M., Terzioğlu, S., Kalay, H.Z. ve Ünver, S. 2002. KTÜ Orman Fakültesi Araştırma Ormanında Bitki Topluluklarının Yükselti-İklim Basamaklarına Göre Değişiminin İncelenmesi, II. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 15-18 Mayıs, Artvin.
- Anşın, R. 1979. Trabzon Meryemana Araştırma Ormanı Florası ve Saf Ladin Büklerinde Floristik Araştırmalar, Karadeniz Gazetecilik ve Matbaacılık A.Ş. Trabzon.
- Anşın, R. 1983. Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve Bu Bölgelerde Yayılan Asal Vegetasyon Tipleri, KTÜ Orman Fakültesi Dergisi, 6,2, 318-339, Trabzon.
- Anşın, R. ve Özkan, Z. C. 1993. Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) Odunsu Taksonlar, Trabzon.
- Anwar, C. 1994. The Relationship Between Soil Properties and The Site Index of Teak (*Tectona grandis* L.F.) in Indonesia. Mississippi State University, Msc.
- Arp, P.A. 1999. Soils for Plant Growth Field and Laboratory Manual, Faculty of Forestry and Environmental Management, University of New Brunswick.
- Ata, C. ve Demirci, A.1992. Silvikültürün Temel Prensipleri (Silvikültür 1). KTÜ Orman Fakültesi, Ders Teksirleri Serisi No: 42. Trabzon.
- Atalay, İ., A. 1982. General Survey Of The Vegetation Of North-Eastern Anatolia, Ege Coğrafya Dergisi, Aegean Geographical Journal 1.
- Atasoy, H. ve Ark. 1985. Meryemana Araştırma Ormanının Toprak Özellikleri ve Haritaları, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten Seri No: 154, Ankara.
- Atay, İ. 1987. Doğal Gençleştirme Yöntemleri, İ. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İ.Ü. Yayın No: 3461, F.B.E. Yayın No: 1, İstanbul.
- Ayberk, S. 1984. Enerji Ormanları Tesisinde Kullanılan Tekniklerin Karşılaştırılması, Tesiste Mekanizasyondan Yararlanma İmkanları üzerine Araştırmalar, T.C. Orman Bakanlığı K.H.G.Y.O.A.A.E. Teknik Bülten Serisi, No:168, İzmit.
- Bakkaloğlu, M. 2003. Gümüşhane Orman İşletmesi Karanlıkdere Bölgesinde Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Sınıflandırılması ve Haritalanması Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Başkent, E.Z. 1995. Doğaya Uygun Orman Amenajmanı ve Konumsal Planlama. I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Bildiriler Kitabı, 4. Cilt, 23-25 Ekim, Trabzon.
- Batu, F. 1971. Ertraqstafel Und Leistungspetentiae Der Kiefer (*Pinus sylvestris* L.) in Der Turkei, Freiburg.
- Berkel, A. 1941. Şark Kayınının Teknolojik Vasıfları ve İstimali Hakkında Araştırmalar. Yüksek Ziraat Ens. Yayınları, Sayı:118.
- Berkel, A. 1953. Kayın Kerestesini Buharlamada Bazı Esaslar. İ.Ü. Orm. Fak. Dergisi, B Serisi, C. 3, S.1.
- Berkel, A., Bozkurt, Y. ve Göker, Y. 1968. Kayın Tomruklarında Ardaklanma ve Çatlamanın Önlenmesine Ait bir Deneme. İ.Ü. Orm. Fak. Dergisi, A Serisi.
- Berkel, A., Bozkurt, Y. ve Göker, Y. 1980. Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) ve Çoruh Meşesi (*Quercus dschorochensis* Koch.) Ağaç Türleri Odunlarının Aşınma Dirençleri Hakkında Araştırmalar. İ.Ü. Orm. Fak. Dergisi, A Serisi, C. 30, S. 2.
- Boydak, M. 1982. Keşan Yöresi Saf Kızılcım Ağaçlandırmalarında Kültür Yöntemleri ve Doğal Faktörlerin Gelişim ve Dikim Aralıklarının Saptanması, İ.Ü. Orman Fak. Yayın No:325, Taş Matbaası, İstanbul.
- Bozakman, İ.H. 1976. Bolu Şerif Yüksel Araştırma Ormanı Vejetasyon Analizi ve Doğal Bük Tipleri Üzerine Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten Seri No: 86, Ankara.
- Braun- Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie Grundzüge Der Vegetationskunde Dritte Auflage, Springer – Verlag, Wien- New York.
- Carus, S. 1998. Aynı Yaşlı Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) Ormanlarında Artım ve Büyüme, Doktora Tezi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Cook, A., Court, M.N. ve Broad, K. 1977. Site And Productivite Of Scots pine Growth in North-East Scotland Using Readily Assessible Site Characteristics. *Scott. For.*, 31.
- Corona, P., Scotti, R. and Tarchini, N. 1998. Relationships Between Environmental Factors and site Index in Douglas-fir Plantations in Central Italy. *Forest Ecology and Management*, 110, 195-207.
- Çepel, N., DüNDAR, M. ve Günel A. 1977. Türkiye'nin Önemli Yetiştirme Bölgelerinde Saf Sarıçam Ormanlarının Gelişimi ile Bazı Edafik ve Fizyografik Etmenler Arasındaki İlişkiler, TÜBİTAK Yay. No:354, Ankara.
- Çepel, N. 1988. Orman Ekolojisi, İ.Ü. Yayınları Yay. No:3518, Orman Fak. Yay. No:399, İstanbul.

- Çepel, N. 1966. Orman Yetiştirme Ortamı Tanıtımının Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Ortamı Haritacılığı, İstanbul.
- Çepel, N. 1983. Toprak – Su – Bitki İlişkileri, İ.Ü. Yayınları Yayın No: 3794, Enstitü Yayın No: 5, İstanbul.
- Daşdemir, İ. 1987. Türkiye'deki Doğu Ladini (*Picea orientalis* L. Link.) Ormanlarında Yetiştirme Ortamı Faktörleri - Verimlilik İlişkisi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Dündar, M. 1987. Toprak Organik Maddesi ve Ekolojik Yönden Önemi, İ.Ü. Orman Fak. Dergisi, B, 37, 1, İstanbul.
- DPT. 2001. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ormancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Yayın No: 2531, Ankara.
- DMİGM. 2000. Elektronik Bilgi İşlem Müdürlüğü, İklim Verileri.
- Eler, Ü. 1983. Nasıl Bir Planlama, Orman Müh. Dergisi, Kasım, 31-34.
- Eraslan, İ. 1982. Orman Amenajmanı, İ.Ü. Yayın No: 1645, Orman Fakültesi Yayın No: 169, İstanbul.
- Erkan, N. 1995. Kızılcımda Meşcere Gelişmesinin Simülasyonu. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Eruz, E. 1984. Balıkesir Orman Başmüdürlüğü Bölgesindeki Saf Karaçam Büklerinin Boy Gelişimi İle Bazı Edafik ve Yerel konum Özellikler Arasındaki İlişkiler, İ.Ü. Yayınları Yayın No: 3244, Orman Fak. Yayın No: 368, İstanbul.
- Gerçek, Z. 1984. Türkiye'de Yetiştirilen *Camellia sinensis* (L.) Kuntze'nin İç Morfolojik Özellikleri ve Farklı Yetiştirme koşullarının Bu Özellikler Üzerine Etkisi, KTÜ Basımevi, Doktora Tezi, Trabzon.
- Gezer, A. 1983. Doğu Ladini ve Doğu Kayınında Tohum ve Fidan Üretim Esasları, Orman Mühendisliği Dergisi, Y. 20, S. 11, Kasım.
- Gülçür, F. 1974. Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları, İ.Ü. Yayınları Yay. No:1970, Orm. Fak. Yay. No:201, Kurtuluş Matbaası, İstanbul.
- Güner, S. 2000. Artvin-Genya Dağı'ndaki Orman Toplulukları ve Silvikültürel Özellikleri, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Güven, İ.H. 1993. Doğu Pontidlerin 1/250000 Ölçekli Kompliksiyonu, MTA Genel Müdürlüğü (Yayınlanmamış), Ankara.
- Günlü, A. 2003. Artvin-Genya Dağı Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Ayrılması ve Haritalanması Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Irmak, A. 1972. Toprak İlmi İ.Ü. Yayınları Yay. No:1746, Orm. Fak. Yay. No:184, Taş Matbaası, İstanbul.
- Irmak, A. 1974. Arazide ve Laboratuvarında Toprağın Araştırılması Metodları.İ.Ü. Yayınlarından, Yayın No:599, Orman Fakültesi Yayın No:27, İstanbul.
- Kalay, H. Z. 1989. Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Mıntıkasındaki Saf Doğu Ladini (Dorukağaç) (*Picea orientalis* L. Link.)'lerinin Gelişimi ile Bazı Toprak Özelliklerinin ve Fizyografik Etmenlerin Arasındaki İlişkilerin Denel Olarak Araştırılması, Doçentlik Tezi, Trabzon.
- Kalay, H.Z. 1986. Doğu Karadeniz Bölgesi Orman Ekosistemlerinde Humus Morfolojisi, Sınıflandırılması ve Orman Toprakları Bakımından Önemi, K.T.Ü. Orman Fak. Dergisi, Sayı 1, Trabzon.
- Kalıpsız, A. 1970. Orman Ağaçlama Yatırımlarının Planlaması Esasları, İ.Ü. Orman Fak. Yayınları No:153, İstanbul.
- Kantarcı, M.D. 1980. Orman Ekosistemlerinin Yetiştirme Ortamı Bilgisi Açısından Araştırılması İçin bir Strateji, Orman Ekosistemi Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, İstanbul.
- Kantarcı, M. D. 1982. Akdeniz Bölgesi'nde Doğal Ağaç ve Çalı Türlerinin Yayılışı İle Bölgesel Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No:3054, Orman Fak. Yayın No: 330, İstanbul.
- Kantarcı, M. D. 1979. Aladağ Kütlesinin (Bolu) Kuzey Aklanındaki Uludağ Göknarı Ormanlarındaki Yükselti-İklim Basamaklarına Göre Bazı Ölü Örtü Toprak Özelliklerinin Analitik Olarak Araştırılması, İ.Ü. Yayınları Yayın No: 2634, Orman fak. Yayın No: 274, İstanbul.
- Kantarcı, M. D. 1995. Doğu Karadeniz Bölümünde Bölgesel Ekolojik Birimler, I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Bildiriler Kitabı, Cilt 3, 23-25 Ekim, S. 111-138. Trabzon.

- Kantarıcı, M. D. 1983. Türkiye’de Arazi Yetenek Sınıfları İle Arazi Kullanımının Bölgesel Durumu, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No:3153, Orman Fak. Yayın No: 350, İstanbul.
- Kantarıcı, M.D. 1980. Belgrad Ormanı Toprak Tipleri ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Haritalanması Esasları Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Yayın No:2636, Orm. Fak. Yay. No:275, İstanbul.
- Kantarıcı, M.D. 1972. Belgrad Ormanında Toprakların Oluşum ve Gelişimleri Üzerinde Etkili Olan Faktörler, Genetik Toprak Tipleri ve Bunların Genetik Sistematiğindeki Yerleri İ.Ü. Orman Fak. Dergisi Seri A, 22, 1.
- Kantarıcı, M.D. ve Karaöz, Ö. 1991. Belgrad Ormanı Bölme -77’deki Sarıçam Büklerinin Yapısı ve Boy Büyümesi ile Fiziksel Toprak Özellikleri Arasındaki İlişkiler, İ.Ü. Orman Fak. Dergisi, A, 41,2, 19-35
- Kantarıcı, M.D. 2000. Toprak İlimi, İ.Ü. Yayınları Yayın No:4261, Orm. Fak. Yay. No:462, İstanbul.
- Kayacık, H. 1981. Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, II. Cilt, Angiospermae (Kapalı Tohumlular). 4. Baskı, İ.Ü.Orman Fakültesi Yayın No: 287, İstanbul, 1981.
- Korkmaz, S. 1993. Tonya-Düzköy Bölgesinin Stratigrafisi (Trabzon güneybatısı), Türkiye Jeoloji Bülteni, 36, 151-158.
- Leblanc, P.A. 1994. Soil-Site Relations for Jack Pine (*Pinus banksiana* Lamb.) in Northeastern Ontario, Lakehead Üniversitesi (Canada), Yüksek Lisans Tezi.
- Mayhead, G.J. 1976. Site Factors And The Growth Of Sitka Spruce Proc. Sect., 21: “Research on Site Factors” XV IUFRO Conf. Gainesville, FL, USA.
- Merev, N., Serdar, B., Bak Erşen, F. Ve Birtürk, T. 2000. Türkiye’de Doğal olarak Yetişen Meşe (*Quercus* L.) Taksonlarının Odun Anatomilerinin Ekolojik Yönden İncelenmesi., KTÜ Araştırma Fonu Projesi (Basılmamış), Trabzon.
- Özsayar, T., Pelin, S. ve Gedikoğlu, A. 1981. Doğu Pontidlerde Kretase. KTÜ Yer Bilimleri Dergisi, Cilt 1,2. Trabzon.
- Özyuvacı, N. 1978. Kocaeli Yarımadası Topraklarında Erozyon Eğiliminin Hidrolojik Toprak Özelliklerine Bağlı Olarak Değişimi, İ.Ü. Orman Fak. Yayınları, Yayın No:233, İstanbul.
- Saatçioğlu, F. 1976. Silvikültür I (Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri), İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınlarından, Yayın No: 2187/222, İstanbul.

- Saraçoğlu, Ö. 1988. Karadeniz Yöresi Gökmar Meşcerelerinde Artım ve Büyüme. İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Hasılatı ve Biyometri Anabilim Dalı, İstanbul.
- Serdar, B. 2003. Türkiye’de Doğal Olarak Yetişen Salicaceae Familyası Taksonlarının Ekolojik Odun Anatomisi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.
- Sevimsoy, M. 1982. Marmara Bölgesi Meşe ve Kayın Meşcerelerinde Bakım ve Gençleştirme, Orm. Araş. Enst. Dergisi, C. 28, S.2, Seri 58.
- Suner, A. 1978. Düzce-Cide ve Akkuş Mıntıklarındaki Saf Doğu Kayını Meşcerelerinin Doğal Gençleştirme Sorunları Üzerine Araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 107, Ankara.
- Tengiz, F. 1974. Kayın Ormanlık Sahalarının Ağaçlandırılmasında Kayın Fidanının Kullanılması Üzerine Bir Çalışma. Orm. Gen. Müd. Tek. Hab. Bül. Yıl 3, Sayı 51.
- Terzioğlu, N. 1979. Doğu Kayını Meşcerelerinin Dikim Yolu İle Gençleştirilmesi. TOAG/234, XX. Yılda Tübitak.
- Türüdü, Ö. A. 1981. Trabzon İli Hamsiköy Yöresindeki Yüksek Arazide Aynı Bakıda Bulunan Ladin Ormanı, Kayın Ormanı, Çayır ve Mısır Tarlası Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Araştırılması, KTÜ Genel Yayın No:130, Orman Fak. Yayın No: 13, Trabzon.
- Türüdü, Ö.A. 2004. Toprak Bilgisi K.T.Ü. Rektörlüğü M.Y.O. Serisi. Genel Yayın No:104, M.Y.O. Yayın No: 1, 4.Baskı, Trabzon.
- Van, A. 1991. Ponalit Kuşağında Artvin Bölgesinin Jeokimyası Petrojenezi ve Masif Sülfür Mineralizasyonları, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.
- Yılmaz, M. 1996. Artvin-Rize Yöresi Kızılağaç Orman ekosistemlerinin Gelişimi ile Bazı Toprak Özellikleri ve Fizyografik Etmenler arasındaki İlişkiler. KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.
- Wang, Q., Wang, G. G., Coates, K.D and Klinka, K. 1994. Use of Site Factors to Predict Lodgepole Pine and Interior Spruce Site Index in the Sub-Boreal Spruce Zone. British Columbia Ministry of Forests Research Program, Research Note, No:114.
- Zech W. ve Çepel N. 1972. Anadolu’daki Bazı *Pinus brutia* Meşcerelerinin Boy Gelişimi İle Yeryüzü şekli Özellikleri Arasındaki İlişkiler, İstanbul Üniv. Yayın No: 1753, Orman Fak. Yayın No: 191, İstanbul.

8. EKLER

Ek Çizelge 1. Thornthwaite'e göre Akkuş'un su bilançosu değerleri (1400 m)

İklim Ölçmeleri	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık °C	0.1	-0.6	0.7	4.0	7.8	12.7	15.9	16.2	12.9	8.9	4.9	2.2	7.1
Sıcaklık indisi	0.0	0.0	0.1	0.7	2.0	4.1	5.8	5.9	4.2	2.4	1.0	0.3	26.4
Düz.memiş PE (mm)	0.8	0.0	4.7	23.5	43.6	68.4	84.1	85.6	69.3	49.2	28.4	13.5	
Düz.miş PET (mm)	0.6	0.0	4.8	26.1	54.9	86.2	107.0	101.7	71.9	47.1	23.3	10.8	534.5
Yağış (mm)	152.1	152.1	137.1	126.2	119.5	127.2	114.8	162.3	129.4	191.4	201.4	174.2	1787.7
Depo Değişikliği (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Depolama (mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
GET (mm)	0.6	-	4.8	26.1	54.9	86.2	107.0	101.7	71.9	47.1	23.3	10.8	534.5
Su Noksanı (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
Su Fazlası (mm)	151.5	152.1	132.3	100.1	64.6	41.0	7.8	60.6	57.5	144.3	178.1	163.4	1253.2
Yüzeysel Akış (mm)	157.4	151.8	142.2	116.2	82.3	52.8	24.4	34.2	59.1	100.9	161.2	170.7	1253.2
Nemlilik	152.1	152.1	27.3	3.8	1.2	0.5	0.1	0.6	0.8	3.1	7.6	15.1	

Ek Çizelge 2. Thornthwaite'e göre Akkuş'un su bilançosu değerleri (1600 m)

İklim Ölçmeleri	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık °C	-0.9	-1.6	-0.3	3.0	6.8	11.7	14.9	15.2	11.9	7.9	3.9	1.2	6.1
Sıcaklık indisi	0.0	0.0	0.0	0.5	1.6	3.6	5.2	5.4	3.7	2.0	0.7	0.1	22.8
Düz.memiş PE (mm)	0.0	0.0	0.0	20.3	41.4	66.3	81.8	83.2	67.2	47.1	25.5	9.2	
Düz.miş PET (mm)	0.0	0.0	0.0	22.6	52.1	83.6	103.9	98.8	69.7	45.1	21.0	7.3	504.2
Yağış (mm)	159.6	159.6	144.6	133.7	127.0	134.7	122.3	169.8	136.9	198.9	208.6	181.7	1877.4
Depo Değişikliği (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Depolama (mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
GET (mm)	-	-	-	22.6	52.1	83.6	103.9	98.8	69.7	45.1	21.0	7.3	504.2
Su Noksanı (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
Su Fazlası (mm)	159.6	159.6	144.6	111.1	74.9	51.1	18.4	71.0	67.2	153.8	187.6	174.4	1373.2
Yüzeysel Akış (mm)	167.0	159.6	152.1	127.9	93.0	63.0	34.7	44.7	69.1	110.5	170.7	181.0	1373.2
Nemlilik	159.6	159.6	144.6	4.9	1.4	0.6	0.2	0.7	1.0	3.4	8.9	23.9	

Ek Çizelge 3. Thornthwaite'e göre Artvin'in su bilançosu değerleri (1200 m)

İklim Ölçmeleri	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık °C	-0.2	0.3	3.9	9.4	12.7	15.8	17.9	17.8	15.1	11.1	5.8	1.7	9.3
Sıcaklık indisi	0.0	0.0	0.7	2.6	4.1	5.7	6.9	6.8	5.3	3.3	1.2	0.2	36.9
Düz.memiş PE (mm)	0.0	1.0	16.9	44.0	60.9	77.2	88.4	87.8	73.5	52.7	26.0	6.9	
Düz.miş PET (mm)	0.0	0.8	17.4	48.9	76.8	97.4	112.4	104.4	76.2	50.4	21.4	5.5	611.6
Yağış (mm)	132.4	97.8	76.3	77.0	79.8	67.9	53.4	51.0	52.8	77.9	100.4	111.0	977.7
Depo Değişikliği (mm)	-	-	-	-	-	-29.5	-59.0	-11.5	-	27.5	72.5	-	-
Depolama (mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	70.5	11.5	-	-	27.5	100.0	100.0	100.0
GET (mm)	-	0.8	17.4	48.9	76.8	97.4	112.4	62.5	52.8	50.4	21.4	5.5	546.3
Su Noksanı (mm)	-	-	-	-	-	-	-	41.9	23.4	-	-	-	65.3
Su Fazlası (mm)	132.4	97.0	58.9	28.1	3.0	-	-	-	-	-	6.5	105.5	431.4
Yüzeysel Akış (mm)	119.0	114.7	77.9	43.5	15.6	1.5	-	-	-	-	3.3	56.0	431.4
Nemlilik	132.4	97.8	3.4	0.6	0.0	-0.3	-0.5	-0.5	-0.3	0.5	3.7	19.3	

Ek Çizelge 4. Thornthwaite'e göre Artvin'in su bilançosu değerleri (1400 m)

İklim Ölçmeleri	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık °C	-0.7	-0.2	3.4	8.9	12.2	15.3	17.4	17.3	14.6	10.6	5.3	1.2	8.8
Sıcaklık indisi	0.0	0.0	0.6	2.4	3.9	5.4	6.6	6.5	5.1	3.1	1.1	0.1	34.8
Düz.memiş PE (mm)	0.0	0.0	15.6	42.9	59.8	75.9	86.8	86.3	72.2	51.6	24.9	5.2	
Düz.miş PET (mm)	0.0	0.0	16.1	47.7	75.3	95.7	110.4	102.6	74.9	49.3	20.5	4.1	596.7
Yağış (mm)	139.9	105.3	83.8	84.5	87.3	75.4	60.9	58.5	60.3	85.4	107.9	118.5	1067.7
Depo Değişikliği (mm)	-	-	-	-	-	-20.3	-49.5	-30.1	-	36.1	63.9	-	
Depolama (mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	79.7	30.1	-	-	36.1	100.0	100.0	100.0
GET (mm)	-	-	16.1	47.7	75.3	95.7	110.4	88.6	60.3	49.3	20.5	4.1	568.2
Su Noksanı (mm)	-	-	-	-	-	-	-	13.9	14.6	-	-	-	28.5
Su Fazlası (mm)	139.9	105.3	67.7	36.8	12.0	-	-	-	-	-	23.5	114.4	499.5
Yüzeysel Akış (mm)	127.1	122.6	86.5	52.3	24.4	6.0	-	-	-	-	11.7	68.9	499.5
Nemlilik	139.9	105.3	4.2	0.8	0.2	-0.2	-0.4	-0.4	-0.2	0.7	4.3	27.6	

Ek Çizelge 5. Thornthwaite'e göre Artvin'in su bilançosu değerleri (1600 m)

İklim Ölçmeleri	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık °C	-1.2	-0.7	2.9	8.4	11.7	14.8	16.9	16.8	14.1	10.1	4.8	0.7	8.3
Sıcaklık indisi	0.0	0.0	0.4	2.2	3.6	5.2	6.3	6.3	4.8	2.9	0.9	0.0	32.7
Düz.memiş PE (mm)	0.0	0.0	14.1	41.8	58.7	74.6	85.4	84.9	71.0	50.5	23.6	3.3	
Düz.miş PET (mm)	0.0	0.0	14.5	46.5	73.9	94.1	108.6	100.8	73.6	48.3	19.5	2.6	582.5
Yağış (mm)	147.4	112.8	91.3	92.0	94.8	82.9	68.4	66.0	67.8	92.9	115.4	126.0	1157.7
Depo Değişikliği (mm)	-	-	-	-	-	-11.2	-40.2	-34.8	-5.8	44.6	47.4	-	
Depolama (mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	88.8	48.6	13.8	8.0	52.6	100.0	100.0	100.0
GET (mm)	-	-	14.5	46.5	73.9	94.1	108.6	100.8	73.6	48.3	19.5	2.6	582.5
Su Noksanı (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
Su Fazlası (mm)	147.4	112.8	76.8	45.5	20.9	-	-	-	-	-	48.6	123.4	575.2
Yüzeysel Akış (mm)	135.4	130.1	94.8	61.1	33.2	10.4	-	-	-	-	24.3	86.0	575.2
Nemlilik	147.4	112.8	5.3	1.0	0.3	-0.1	-0.4	-0.3	-0.1	0.9	4.9	47.1	

Ek Çizelge 6. Thornthwaite'e göre Artvin'in su bilançosu değerleri (1800 m)

İklim Ölçmeleri	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık °C	-1.7	-1.2	2.4	7.9	11.2	14.3	16.4	16.3	13.6	9.6	4.3	0.2	7.8
Sıcaklık indisi	0.0	0.0	0.3	2.0	3.4	4.9	6.0	6.0	4.5	2.7	0.8	0.0	30.6
Düz.memiş PE (mm)	0.0	0.0	12.5	40.8	57.6	73.3	84.0	83.5	69.8	49.4	22.3	1.0	
Düz.miş PET (mm)	0.0	0.0	12.9	45.3	72.5	92.5	106.8	99.1	72.4	47.3	18.4	0.8	568.0
Yağış (mm)	154.9	120.3	98.8	99.5	102.3	90.4	75.9	73.5	75.3	100.4	122.9	133.5	1247.7
Depo Değişikliği (mm)	-	-	-	-	-	-2.1	-30.9	-25.6	2.9	53.1	2.6	-	
Depolama (mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	97.9	67.0	41.4	44.3	97.4	100.0	100.0	100.0
GET (mm)	-	-	12.9	45.3	72.5	92.5	106.8	99.1	72.4	47.3	18.4	0.8	568.0
Su Noksanı (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
Su Fazlası (mm)	154.9	120.3	85.9	54.2	29.8	-	-	-	-	-	102.0	132.7	679.7
Yüzeysel Akış (mm)	143.8	137.6	103.1	70.0	42.0	14.9	-	-	-	-	51.0	117.3	679.7
Nemlilik	154.9	120.3	6.7	1.2	0.4	0.0	-0.3	-0.3	0.0	1.1	5.7	133.5	

Ek Çizelge 7. Thornthwaite'e göre Artvin'in su bilançosu değerleri (2000 m)

İklim Ölçmeleri	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık °C	-2.2	-1.7	1.9	7.4	10.7	13.8	15.9	15.8	13.1	9.1	3.8	-0.3	7.3
Sıcaklık indisi	0.0	0.0	0.2	1.8	3.2	4.6	5.8	5.7	4.3	2.5	0.7	0.0	28.7
Düz.memiş PE (mm)	0.0	0.0	10.7	39.6	56.5	72.1	82.6	82.1	68.6	48.3	20.9	0.0	
Düz.miş PET (mm)	0.0	0.0	11.0	44.1	71.1	91.0	105.0	97.5	71.1	46.2	17.2	0.0	554.3
Yağış (mm)	162.4	127.8	106.3	107.0	109.8	97.9	83.4	81.0	82.8	107.9	130.4	141.0	1337.7
Depo Değişikliği (mm)	-	-	-	-	-	-	-21.6	-16.5	11.7	26.5	-	-	
Depolama (mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	78.4	61.8	73.5	100.0	100.0	100.0	100.0
GET (mm)	-	-	11.0	44.1	71.1	91.0	105.0	97.5	71.1	46.2	17.2	-	554.3
Su Noksanı (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
Su Fazlası (mm)	162.4	127.8	95.3	62.9	38.7	6.9	-	-	-	35.2	113.2	141.0	783.4
Yüzeysel Akış (mm)	151.7	145.1	111.5	79.1	50.8	22.8	3.5	-	-	17.6	74.2	127.1	783.4
Nemlilik	162.4	127.8	8.6	1.4	0.5	0.1	-0.2	-0.2	0.2	1.3	6.6	141.0	

Ek Çizelge 8. Thornthwaite'e göre Kalınçam'ın su bilançosu değerleri (1400 m)

İklim Ölçmeleri	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık °C	-0,5	-0,3	2,1	6,8	9,8	12,7	14,2	14,2	22,8	8,3	4,7	1,3	8,0
Sıcaklık indisi	0,0	0,0	0,3	1,6	2,8	4,1	4,9	4,9	9,9	2,2	0,9	0,1	31,6
Düz.memiş PE (mm)	0,0	0,0	10,6	34,5	49,8	64,6	72,2	72,2	116,1	42,2	23,8	6,6	
Düz.miş PET (mm)	0,0	0,0	10,9	38,4	62,8	81,5	91,8	85,8	120,5	40,3	19,6	5,2	556,8
Yağış (mm)	112,5	100,1	85,8	96,7	107,6	120,5	93,3	83,7	88,8	123,6	126,2	110,9	1249,7
Depo Değişikliği (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-2,1	-31,7	33,7	-	-	
Depolama (mm)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,9	66,3	100,0	100,0	100,0	100,0
GET (mm)	-	-	10,9	38,4	62,8	81,5	91,8	85,8	120,5	40,3	19,6	5,2	556,8
Su Noksanı (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0
Su Fazlası (mm)	112,5	100,1	74,9	58,3	44,8	39,0	1,5	-	-	49,5	106,6	105,7	692,9
Yüzeysel Akış (mm)	109,1	106,3	87,5	66,6	51,6	41,9	20,3	0,8	-	24,8	78,0	106,1	692,9
Nemlilik	99,5	99,8	87,3	72,8	58,8	48,9	25,2	12,6	6,3	27,9	67,2	86,4	

Ek Çizelge 9. Thornthwaite'e göre Kalınçam'ın su bilançosu değerleri (1600 m)

İklim Ölçmeleri	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık °C	-1.2	-1.9	-0.4	3.3	7.2	12.0	14.9	15.1	11.8	7.9	3.4	0.8	6.1
Sıcaklık indisi	0.0	0.0	0.0	0.5	1.7	3.8	5.2	5.3	3.7	2.0	0.6	0.1	22.9
Düz.memiş PE (mm)	0.0	0.0	0.0	22.0	43.4	67.7	81.7	82.7	66.7	47.0	22.6	6.4	
Düz.miş PET (mm)	0.0	0.0	0.0	24.5	54.7	85.3	103.8	98.2	69.2	45.0	18.6	5.1	504.4
Yağış (mm)	145.2	126.8	108.7	107.8	105.1	108.7	82.7	101.4	112.5	164.8	162.2	135.2	1461.1
Depo Değişikliği (mm)	-	-	-	-	-	-	-21.1	3.2	17.9	-	-	-	
Depolama (mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	78.9	82.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
GET (mm)	-	-	-	24.5	54.7	85.3	103.8	98.2	69.2	45.0	18.6	5.1	504.4
Su Noksanı (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
Su Fazlası (mm)	145.2	126.8	108.7	83.3	50.4	23.4	-	-	25.5	119.8	143.6	130.1	956.7
Yüzeysel Akış (mm)	137.6	136.0	117.8	96.0	66.9	36.9	11.7	-	12.7	72.6	131.7	136.8	956.7
Nemlilik	145.2	126.8	108.7	3.4	0.9	0.3	-0.2	0.0	0.6	2.7	7.7	25.4	

Ek Çizelge 10. Thornthwaite'e göre Kalınçam'ın su bilançosu değerleri (1800 m)

İklim Ölçmeleri	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık °C	-2.2	-2.9	-1.4	2.3	6.2	11.0	13.9	14.1	10.8	6.9	2.4	-0.2	5.1
Sıcaklık indisi	0.0	0.0	0.0	0.3	1.4	3.3	4.7	4.8	3.2	1.6	0.3	0.0	19.7
Düz.memiş PE (mm)	0.0	0.0	0.0	18.2	41.0	65.7	79.6	80.5	64.7	44.8	18.8	0.0	
Düz.miş PET (mm)	0.0	0.0	0.0	20.2	51.7	82.8	101.1	95.6	67.1	42.9	15.5	0.0	476.9
Yağış (mm)	152.7	134.3	116.2	115.3	112.6	116.2	90.2	108.9	120.0	172.3	169.7	142.7	1551.1
Depo Değişikliği (mm)	-	-	-	-	-	-	-10.9	10.9	-	-	-	-	
Depolama (mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	89.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
GET (mm)	-	-	-	20.2	51.7	82.8	101.1	95.6	67.1	42.9	15.5	-	476.9
Su Noksanı (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
Su Fazlası (mm)	152.7	134.3	116.2	95.1	60.9	33.4	-	2.4	52.9	129.4	154.2	142.7	1074.2
Yüzeysel Akış (mm)	147.7	143.5	125.3	105.6	78.0	47.1	16.7	1.2	27.7	91.2	141.8	148.4	1074.2
Nemlilik	152.7	134.3	116.2	4.7	1.2	0.4	-0.1	0.1	0.8	3.0	9.9	142.7	

Ek Çizelge 11. Thornthwaite'e göre Maçka'nın su bilançosu değerleri (1600 m)

İklim Ölçmeleri	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık °C	-3.4	-3.6	-1.2	3.3	6.7	10.1	12.5	12.7	9.8	5.8	1.2	-1.4	4.4
Sıcaklık indisi	0.0	0.0	0.0	0.5	1.6	2.9	4.0	4.1	2.8	1.3	0.1	0.0	17.2
Düz.memiş PE (mm)	0.0	0.0	0.0	26.6	46.3	63.8	75.3	76.3	62.3	41.3	12.1	0.0	
Düz.miş PET (mm)	0.0	0.0	0.0	29.5	57.5	80.1	95.3	90.4	64.6	39.6	10.0	0.0	466.9
Yağış (mm)	89.9	93.3	86.7	102.5	111.1	116.4	73.7	74.7	88.5	104.0	105.2	87.0	1133.0
Depo Değişikliği (mm)	-	-	-	-	-	-	-21.6	-15.7	23.9	13.3	-	-	
Depolama (mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	78.4	62.7	86.7	100.0	100.0	100.0	100.0
GET (mm)	-	-	-	29.5	57.5	80.1	95.3	90.4	64.6	39.6	10.0	-	466.9
Su Noksanı (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
Su Fazlası (mm)	89.9	93.3	86.7	73.0	53.6	36.3	-	-	-	51.1	95.2	87.0	666.1
Yüzeysel Akış (mm)	88.5	91.6	90.0	79.8	63.3	44.9	18.1	-	-	25.5	73.2	91.1	666.1
Nemlilik	89.9	93.3	86.7	2.5	0.9	0.5	-0.2	-0.2	0.4	1.6	9.5	87.0	

Ek Çizelge 12. Thornthwaite'e göre İkizdere'nin su bilançosu değerleri (1200 m)

İklim Ölçmeleri	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık °C	-0.2	0.4	3.0	7.2	10.0	12.8	15.2	15.4	13.0	9.1	4.6	1.3	7.6
Sıcaklık indisi	0.0	0.0	0.4	1.7	2.8	4.1	5.4	5.5	4.2	2.5	0.9	0.1	27.8
Düz.memiş PE (mm)	0.0	2.7	16.9	39.4	53.4	67.7	79.9	80.9	68.5	49.1	25.9	7.7	
Düz.miş PET (mm)	0.0	2.3	17.4	43.8	66.5	85.3	101.4	96.1	71.1	47.0	21.3	6.2	558.5
Yağış (mm)	123.7	101.8	88.9	103.9	114.1	122.2	92.6	85.9	104.4	153.2	160.2	150.5	1401.4
Depo Değişikliği (mm)	-	-	-	-	-	-	-8.8	-10.2	19.0	-	-	-	
Depolama (mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	91.2	81.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
GET (mm)	-	2.3	17.4	43.8	66.5	85.3	101.4	96.1	71.1	47.0	21.3	6.2	558.5
Su Noksanı (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
Su Fazlası (mm)	123.7	99.5	71.5	60.1	47.6	36.9	-	-	14.3	106.2	138.9	144.3	842.9
Yüzeysel Akış (mm)	134.0	111.6	85.5	65.8	53.8	42.2	18.5	-	7.2	60.3	122.5	141.6	842.9
Nemlilik	123.7	43.8	4.1	1.4	0.7	0.4	-0.1	-0.1	0.5	2.3	6.5	23.3	

Ek Çizelge 13. Thornthwaite'e göre İkizdere'nin su bilançosu değerleri (1400 m)

İklim Ölçmeleri	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık °C	-1.2	-0.6	2.0	6.2	9.0	11.8	14.2	14.4	12.0	8.1	3.6	0.3	6.6
Sıcaklık indisi	0.0	0.0	0.2	1.4	2.4	3.7	4.9	5.0	3.7	2.1	0.6	0.0	24.0
Düz.memiş PE (mm)	0.0	0.0	13.3	37.2	51.4	65.7	77.6	78.7	66.5	47.1	23.1	2.5	
Düz.miş PET (mm)	0.0	0.0	13.7	41.4	64.1	82.7	98.6	93.4	69.0	45.1	19.0	2.0	529.0
Yağış (mm)	131.2	109.3	96.4	111.4	121.6	129.7	100.1	93.4	111.9	160.7	167.7	158.0	1491.4
Depo Değişikliği (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Depolama (mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
GET (mm)	-	-	13.7	41.4	64.1	82.7	98.6	93.4	69.0	45.1	19.0	2.0	529.0
Su Noksanı (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
Su Fazlası (mm)	131.2	109.3	82.7	70.0	57.5	47.0	1.5	0.0	42.9	115.6	148.7	156.0	962.4
Yüzeysel Akış (mm)	143.6	120.3	96.0	76.3	63.8	52.2	24.2	0.8	21.5	79.3	132.1	152.4	962.4
Nemlilik	131.2	109.3	6.0	1.7	0.9	0.6	0.0	0.0	0.6	2.6	7.8	79.6	

Ek Çizelge 14. Thornthwaite'e göre İkizdere'nin su bilançosu değerleri (1600 m)

İklim Ölçmeleri	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Sıcaklık °C	-2.2	-1.6	1.0	5.2	8.0	10.8	13.2	13.4	11.0	7.1	2.6	-0.7	5.6
Sıcaklık indisi	0.0	0.0	0.1	1.1	2.0	3.2	4.4	4.5	3.3	1.7	0.4	0.0	20.6
Düz.memiş PE (mm)	0.0	0.0	8.4	34.8	49.4	63.7	75.6	76.6	64.6	45.0	19.7	0.0	
Düz.miş PET (mm)	0.0	0.0	8.7	38.7	61.6	80.3	96.0	91.0	67.0	43.1	16.2	0.0	502.5
Yağış (mm)	138.7	116.8	103.9	118.9	129.1	137.2	107.6	100.9	119.4	168.2	175.2	165.5	1581.4
Depo Değişikliği (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Depolama (mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
GET (mm)	-	-	8.7	38.7	61.6	80.3	96.0	91.0	67.0	43.1	16.2	-	502.5
Su Noksanı (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
Su Fazlası (mm)	138.7	116.8	95.2	80.2	67.5	56.9	11.6	9.9	52.4	125.1	159.0	165.5	1078.9
Yüzeysel Akış (mm)	152.1	127.8	106.0	87.7	73.9	62.2	34.2	10.8	31.2	88.8	142.0	162.3	1078.9
Nemlilik	138.7	116.8	11.0	2.1	1.1	0.7	0.1	0.1	0.8	2.9	9.8	165.5	

Ek Çizelge 18. Örnek alanların anakaya türleri, verimlilik göstergeleri ve bazı yetiştirme ortamı özellikleri (Akkuş)

Ana-kaya	Örnek Alan No	Verimlilik Göstergesi(m)	Verimlilik Sınıfı	Yükselti (m)	Eğim (%)	Bakı	Yeryüzü Şekli	Derinlik (cm)	Hor. Adı	Kum %	Toz %	Kil %	Toprak Türü	pH (Suda)	pH (nKCl)	EC ms/cm	OM %	Ca ⁺⁺ me/100gr	Mg ⁺⁺ me/100gr	K ⁻ me/100gr	Na ⁺ me/100gr	FSK (%)	Toplam FSK (mm)	İnce Kısım %	Taşlılık %	Ort. Taşlılık %	Kazı Derinliği (cm)	Fizyolojik Toprak Der. (cm)	Mutlak Toprak Der.(cm)	Toprak Tipi	Dış Toprak Durumu	Humus Formu
ANDEZİT - BAZALT	1	26,35	III	1314	10	Kuzeybatı	Alt Yamaç	0-28	Ah	77	13	10	Kumlu Balçık	4,9	4,1	0,13	9,17	13,22	3,91	0,61	0,09	8,88	52,49	88,97	11,03	13,69	150	120	83	Boz Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull
								28-38	Ael	86	11	3	Balçıklı Kum	5,4	4,4	0,03	1,77	19,84	5,26	0,01	0,15	8,10		91,39	8,61							
								38-83	Bts	89	7	4	Balçıklı Kum	5,8	4,5	0,02	0,58	20,28	4,22	0,19	0,16	8,67		85,34	14,66							
								83-130	BC	91	7	2	Balçıklı Kum	6,0	4,8	0,02	0,32	21,99	3,95	0,01	0,18	3,86		82,92	17,08							
								130-150	Cv	90	9	1	Balçıklı Kum	6,2	5,0	0,02	0,34	23,06	3,87	0,01	0,16	2,73		82,93	17,07							
	3	23,82	IV	1353	40	Kuzeydoğu	Alt Yamaç	0-18	Ah	88	7	5	Balçıklı Kum	5,2	4,6	0,12	13,40	11,58	4,27	0,18	0,16	4,35	74,28	92,02	7,98	20,78	130	110	45	Boz Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç. Mull
								18-28	Ael	90	6	4	Balçıklı Kum	5,1	4,5	0,07	7,63	9,21	3,66	0,08	0,19	9,36		97,88	2,12							
								28-45	AB	89	7	4	Balçıklı Kum	5,4	4,7	0,04	4,89	3,40	2,36	0,01	0,17	14,70		91,82	8,18							
								45-70	Bts	77	15	8	Kumlu Balçık	5,8	4,8	0,04	1,48	27,42	6,91	0,01	0,34	12,02		61,96	38,04							
								70-120	Cv	-	-	-	-	-	-	-	-	29,68	7,41	0,00	0,39	-		-	-							
	4	25,66	III	1306	5	Kuzeydoğu	Üst Yamaç	0-17	Ah	70	19	11	Kumlu Killi Balçık	5,2	4,8	0,15	9,32	17,28	5,57	0,76	0,09	10,01	130,65	90,15	9,85	8,73	120	84	84	Boz Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull
								17-30	Ael	64	17	19	Kumlu Killi Balçık	5,5	4,7	0,06	4,00	15,54	5,34	0,12	0,11	8,52		84,13	15,87							
								30-55	Bts	44	23	33	Killi Balçık	5,7	4,8	0,04	1,79	18,96	6,02	0,02	0,17	9,50		91,63	8,37							
								55-85	BC	64	15	21	Balçık	6,0	4,9	0,04	1,03	26,56	7,48	0,10	0,31	15,31		94,89	5,11							
								85-120	Cv	88	5	7	Balçıklı Kum	5,3	5,2	0,03	0,90	28,33	6,94	0,05	0,29	9,14		95,53	4,47							
	6	27,44	II	1250	35	Kuzeybatı	Orta Yamaç	0-12	Ah	71	14	16	Kumlu Balçık	5,0	4,2	0,07	3,98	12,66	4,27	0,60	0,08	6,19	144,16	92,53	7,47	10,06	140	80	60	Boz Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull
								12-30	Ael	75	15	10	Kumlu Balçık	5,3	4,4	0,06	2,11	16,01	5,60	0,86	0,10	11,32		91,96	8,04							
								30-60	Bts	69	13	18	Kumlu Balçık	5,5	4,5	0,04	1,42	25,22	8,06	1,26	0,11	15,70		83,36	16,64							
								60-140	BC	74	16	20	Kumlu Killi Balçık	5,9	4,8	0,02	0,90	28,31	6,45	1,46	0,15	17,17		91,90	8,10							
								0-18	Ah	70	14	16	Kumlu Balçık	4,4	3,6	0,07	3,78	3,48	2,10	0,13	0,09	13,49		69,35	30,65							
7	27,04	III	1230	60	Batı	Alt Yamaç	18-26	Ael	75	13	12	Kumlu Balçık	4,8	3,9	0,06	2,08	7,45	3,12	0,19	0,11	13,40	82,94	75,93	24,07	24,85	120	50	67	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull	
							26-51	AB	53	18	29	Killi Balçık	5,5	4,5	0,04	1,63	13,19	4,78	0,26	0,08	12,83		81,54	18,46								
							51-67	Bts	58	18	24	Killi Balçık	5,7	4,6	0,03	1,31	14,02	4,92	0,15	0,12	12,98		76,28	23,72								
							67-120	Cv	87	6	8	Balçıklı Kum	5,9	4,8	0,03	0,82	19,72	5,89	0,26	0,31	10,27		72,65	27,35								
							0-18	Ah	55	25	20	Kumlu Killi Balçık	5,4	4,4	0,1	11,30	92,07	11,08	8,65	0,11	6,19		90,63	9,38								
14	25,73	III	1390	25	Kuzeydoğu	Orta Yamaç	18-30	Ael	60	28	12	Kumlu Kil	5,6	4,6	0,07	8,83	87,45	10,72	4,53	0,19	5,90	32,03	75,77	24,23	42,56	100	60	50	Boz Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç. Mull	
							30-50	Bts	64	18	18	Kumlu Killi Balçık	5,8	4,8	0,05	5,47	81,73	10,48	2,20	0,21	8,61		39,91	60,09								
							50-100	Cv	70	10	20	Kumlu Balçık	6,0	4,9	0,04	1,74	71,63	6,85	1,23	0,24	6,15		23,47	76,53								
							0-15	Ah	56	22	21	Killi Balçık	4,5	3,8	0,12	5,30	1,64	1,29	0,34	0,16	11,69		95,43	4,57								
							15-27	Ael	60	22	18	Kumlu Killi Balçık	4,6	4,0	0,11	2,98	1,18	1,01	0,31	0,19	9,10		95,45	4,55								
17	30,18	I	1486	70	Kuzeydoğu	Üst Yamaç	27-63	Bts	54	19	27	Killi Balçık	4,8	4,0	0,09	1,87	0,84	1,30	0,32	0,24	10,06	101,17	92,68	7,32	14,49	120	115	63	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull	
							63-90	BC	56	18	27	Killi Balçık	4,8	3,9	0,03	1,09	1,21	1,93	0,35	0,15	8,89		89,38	10,62								
							90-120	Cv	65	15	20	Balçık	4,8	3,9	0,01	0,76	1,21	1,93	0,35	0,15	6,49		54,61	45,39								
							0-20	Ah	38	34	29	Balçıklı Kil	4,9	4,5	0,08	5,38	6,38	2,53	0,34	0,18	10,41		89,55	10,45								
							20-30	Ael	45	30	25	Balçıklı Kil	5,1	4,5	0,05	2,88	8,15	3,61	0,33	0,26	4,51		94,28	5,72								
20	30,26	I	1425	33	Kuzeydoğu	Üst Yamaç	30-54	AB	32	23	45	Tozlu Killi Balçık	5,4	4,6	0,03	1,89	8,89	4,26	0,40	0,33	8,12	97,16	96,62	3,38	5,61	120	95	92	Boz Esmer Orman Toprağı	Yabancılaşmış	Mull	
							54-92	Bts	35	20	45	Tozlu Killi Balçık	5,8	4,6	0,03	1,67	10,48	5,55	0,41	0,25	7,35		96,68	3,32								
							92-120	BC	32	22	47	Tozlu Killi Balçık	5,6	4,6	0,03	1,77	10,92	5,90	0,45	0,15	11,58		94,81	5,19								
							0-22	Ah	36	37	27	Balçıklı Kil	4,7	4,3	0,09	7,45	3,26	1,54	0,30	0,10	14,76		88,46	11,54								
							22-33	Ael	40	36	24	Balçıklı Kil	4,9	4,4	0,05	4,13	3,42	1,60	0,23	0,12	8,74		82,41	17,59								
21	28,28	II	1480	35	Doğu	Üst Yamaç	33-60	Bts	38	29	33	Balçıklı Kil	5,1	4,3	0,03	2,35	3,23	1,83	0,12	0,17	4,30	52,35	56,12	43,88	25,12	120	110	60	Boz Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç. Mull	
							60-120	BC	45	33	22	Balçıklı Kil	5,2	4,3	0,03	1,12	-	-	-	-	4,50		60,42	39,58								
							0-22	Ah	45	30	25	Balçıklı Kil	4,4	3,9	0,1	1,03	0,72	0,73	0,45	0,30	6,54		92,95	7,05								
							22-39	Ael	39	31	30	Balçıklı Kil	4,8	4,1	0,04	4,14	0,73	0,99	0,13	0,15	8,71		93,07	6,93								
							39-80	Bts	41	23	37	Killi Balçık	4,7	3,9	0,02	1,72	0,72	0,38	0,16	0,10	10,77		88,70	11,30								
23	27,57	II	1400	40	Doğu	Orta Yamaç	80-120	BC	46	22	32	Killi Balçık	4,9	3,8	0,02	1,39	0,92	1,61	0,23	0,12	12,55	99,09	88,16	11,84	9,28	120	95	80	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç. Mull	
							0-20	Ah	42	26	33	Balçıklı Kil	4,7	4,1	0,04	14,17	6,34	2,77	0,36	0,06	12,30		96,87	3,13								
							20-30	Ael	38	20	41	Killi Balçık	5,0	4,0	0,02	7,90	10,21	0,01	0,01	0,00	12,35		97,88	2,12								
							30-70	Bts	45	15	40	Balçık	5,2	3,9	0,02	1,90	11,75	5,01	0,31	0,20	11,79		98,72	1,28								
							70-95	BC	39	19	42	Killi Balçık	5,1	3,9	0,02	1,11	11,97	5,09	0,33	0,18	13,41		90,18	9,82								
26	25	III	1300	55	Kuzeydoğu	Orta Yamaç	95-120	Cv	55	18	27	Killi Balçık	5,4	4,0	0,02	0,57	11,82	4,89	0,25	0,23	13,05	164,86	76,63	23,37	7,94	120	105	70	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç. Mull	
							0-20	Ah	37	38	24	Balçıklı Kil	5,0	4,6	0,08	7,36	6,80	3,75	0,86	0,07	12,49		92,22	7,78								
							20-30	Ael	44	38	18	Balçıklı Kil	4,8	4,4	0,06	4,12	6,98	4,65	0,54	0,09	11,02		94,93	5,07								
							30-70	Bts	34	28	39	Balçıklı Kil	5,1	4,3	0,03	1,52	7,42	5,29	0,32	0,11	10,96		92,28	7,72								
							70-120	Cv	26	20	53	Tozlu Killi Balçık	5,5	4,5	0,02	1,29	9,95	7,49	0,78	0,07	10,74		90,50	9,50								
27	27,99	III	1272	50	Kuzeydoğu	Orta Yamaç	0-20	Ah	37	38	24	Balçıklı Kil	5,0	4,6	0,08	7,36	6,80	3,75	0,86	0,07	12,49	104,16	92,22	7,78	7,52	120	110	10	Solgun Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç. Mull	
							20-30	Ael	44	38	18	Balçıklı Kil	4,8	4,4																		

Ek Çizelge 18'in Devamı

Ana-kaya	Örnek Alan No	Verimlilik Göstergesi(m)	Verimlilik Sınıfı	Yükselti (m)	Eğim (%)	Bakı	Yeryüzü Şekli	Derinlik (cm)	Hor. Adı	Kum %	Toz %	Kil %	Toprak Türü	pH (Suda)	pH (nKCl)	EC ms/cm	OM %	Ca ⁺⁺ me/100gr	Mg ⁺⁺ me/100gr	K ⁺ me/100gr	Na ⁺ me/100gr	FSK (%)	Toplam FSK (mm)	İnce Kısım %	Taşlılık %	Ort. Taşlılık %	Kazı Derinliği (cm)	Fizyolojik Toprak Der. (cm)	Mutlak Toprak Der.(cm)	Toprak Tipi	Dış Toprak Durumu	Humus Formu
DASIT	16	25,9	III	1320	60	Kuzeydoğu	Alt Yamaç	0-15	Ah	67	21	17	Kumlu Killi Balçık	4,4	3,8	0,09	7,62	0,37	0,51	0,45	0,18	15,26	110,48	90,99	9,01	28,1	140	107	97	Solgun Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull
								15-26	Ael	70	10	20	Kumlu Balçık	4,8	4,0	0,06	4,13	1,92	1,25	0,22	0,11	13,23		85,95	14,05							
								26-60	AB	77	9	14	Kumlu Balçık	5,2	4,1	0,02	1,09	0,85	0,74	0,15	0,15	11,34		86,41	13,59							
								60-97	Bts	71	11	18	Kumlu Balçık	5,3	4,1	0,02	0,76	3,11	1,73	0,15	0,22	7,34		45,92	54,08							
								97-120	BC	75	11	14	Kumlu Balçık	5,3	4,2	0,02	0,76	4,39	2,47	0,20	0,20	8,12		50,12	49,78							
	19	24,74	IV	1400	32	Kuzeydoğu	Üst Yamaç	0-20	Ah	47	32	22	Balçıklı Kil	5,2	4,4	0,1	5,63	6,64	2,22	0,67	0,18	10,64	112,19	84,64	15,36	7,01	120	95	80	Boz Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç. Mull
								20-30	Ael	46	36	18	Balçıklı Kil	5,4	4,5	0,09	2,98	7,03	3,91	0,46	0,12	8,44		90,50	9,50							
								30-57	AB	42	19	38	Killi Balçık	5,5	4,6	0,06	1,48	7,75	3,91	0,46	0,12	8,44		92,65	7,35							
								57-80	Bts	38	16	47	Tozlu Killi Balçık	5,5	4,6	0,03	1,44	11,73	8,74	1,23	0,44	8,12		98,95	1,05							
								80-120	BC	48	19	33	Killi Balçık	5,9	4,8	0,03	0,47	11,57	5,72	0,48	0,21	11,94		98,22	1,78							
	24	23,53	IV	1330	50	Kuzeydoğu	Alt Yamaç	0-19	Ah	36	31	33	Balçıklı Kil	4,1	3,9	0,06	4,82	2,48	1,83	0,35	0,12	11,25	82,93	94,31	5,69	11,85	120	90	56	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç. Mull
								19-35	Ael	38	27	35	Balçıklı Kil	4,4	4,0	0,04	2,35	1,94	1,83	0,15	0,10	9,20		99,00	1,00							
								35-56	Bts	48	21	31	Killi Balçık	4,4	3,9	0,03	1,56	3,17	2,66	0,20	0,08	8,38		79,87	20,13							
								56-100	BC	48	21	31	Killi Balçık	4,4	3,9	0,03	1,56	3,17	2,66	0,20	0,08	8,38		79,42	20,58							
								100-120	Cv	55	20	25	Killi Balçık	4,6	4,0	0,02	0,80	-	-	-	-	8,00		78,00	22,00							
	25	23,96	IV	1530	65	Güneydoğu	Üst Yamaç	0-20	Ah	57	23	21	Killi Balçık	4,5	4,1	0,07	9,09	1,45	1,19	0,43	0,47	7,60	70,03	87,76	12,24	25,47	130	90	79	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç. Mull
								20-35	Ael	62	20	18	Kumlu Killi Balçık	4,3	3,9	0,05	6,42	1,34	1,02	0,13	0,12	7,11		70,16	29,84							
								35-54	AB	56	20	24	Killi Balçık	4,8	4,2	0,03	3,75	1,04	0,72	0,18	0,06	6,65		74,31	25,69							
								54-79	Bts	57	17	26	Killi Balçık	4,8	4,1	0,02	2,07	1,36	1,41	0,14	0,10	6,36		73,03	26,97							
								79-94	BC	46	16	38	Killi Balçık	4,9	4,0	0,02	1,05	3,23	3,71	0,23	0,09	9,89		73,47	26,53							
94-130	Cv	51	14	35	Balçık	5,0	4,0	0,02	0,50	3,46	4,13	0,21	0,08	12,31	68,48	31,52																

Ek Çizelge 19. Örnek alanların anakaya türleri, verimlilik göstergeleri ve bazı yetiştirme ortamı özellikleri (Artvin)

Ana- kaya	Örnek Alan No	Verimlilik Göstergesi (m)	Verimlilik Sınıfı	Yükselti (m)	Eğim (%)	Bakı	Yeryüzü Şekli	Derinlik (cm)	Hor. Adı	Kum %	Toz %	Kil %	Toprak Türü	pH (Suda)	pH (n KCl)	EC ms/cm	OM %	Ca ⁺⁺ me/100gr	Mg ⁺⁺ me/100gr	K ⁺ me/100gr	Na ⁺ me/100gr	FSK (%)	Toplam FSK (mm)	İnce Kısım %	Taşlılık %	Ort. Taşlılık %	Kazı Derinliği (cm)	Fizyolojik Toprak Der. (cm)	Mutlak Toprak Der. (cm)	Toprak Tipi	Dış Toprak Durumu	Humus Formu
ANDEZİT - BAZALT	31	22,64	IV	1250	25	Güneydoğu	Üst Yamaç	0-20	Ah	48	21	31	Killi Balçık	4,5	3,9	0,06	4,51	2,61	2,93	0,28	0,04	7,14	48,44	72,02	27,98	21,60	120	86	92	Solgun Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç.,Mull
								20-28	Ael	50	24	26	Killi Balçık	4,6	4,0	0,04	2,50	3,48	3,12	0,19	0,06	6,85		76,87	23,13							
								28-60	AB	51	18	30	Killi Balçık	5,0	4,1	0,03	1,65	4,28	4,21	0,13	0,08	7,45		77,93	22,07							
								60-90	Bts	46	16	38	Killi Balçık	5,4	4,2	0,02	1,40	6,48	5,75	0,18	0,11	7,67		88,55	11,45							
								90-120	BC	45	14	41	Balçık	5,5	4,3	0,02	0,83	8,98	6,88	0,28	0,13	6,20		76,61	23,39							
	33	23,80	IV	1390	20	Güney	Orta Yamaç	0-9	Ah	47	27	25	Balçıklı Kil	4,3	3,8	0,07	11,86	3,11	2,43	0,25	0,06	7,24	43,90	77,51	22,49	29,34	120	75	85	Solgun Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç.,Mull
								9-25	Ael	55	25	20	Kumlu Killi Balçık	4,7	4,0	0,06	7,18	4,21	2,86	0,23	0,08	6,98		79,67	20,33							
								25-54	AB	48	26	26	Balçıklı Kil	5,4	4,7	0,06	2,00	5,13	3,31	0,22	0,08	7,41		73,97	26,03							
								54-85	Bts	58	18	24	Killi Balçık	5,6	4,6	0,03	1,31	6,23	3,91	0,21	0,08	5,23		51,51	48,49							
								85-120	BC	60	18	22	Killi Balçık	5,7	4,6	0,01	0,34	-	-	-	-	5,30		52,44	47,56							
	38	34,46	I	1450	45	Güneydoğu	Üst Yamaç	0-15	Ah	57	21	22	Killi Balçık	4,5	4,0	0,09	4,83	1,85	0,42	0,29	0,02	15,73	103,41	77,94	22,06	30,04	130	120	105	Solgun Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç.,Mull
								15-32	Ael	53	21	26	Killi Balçık	4,8	4,2	0,04	1,36	2,29	0,92	0,19	0,04	13,67		84,18	15,82							
								32-70	AB	55	15	30	Balçık	5,0	4,3	0,03	1,11	3,23	1,21	0,12	0,02	14,28		75,35	24,65							
								70-105	Bts	51	16	33	Killi Balçık	5,1	4,5	0,03	0,96	4,04	2,34	0,24	0,05	14,53		58,75	41,25							
								105-130	Cv	50	20	30	Killi Balçık	5,2	4,1	0,02	0,17	5,71	3,06	0,25	0,09	12,09		53,56	46,44							
	39	34,31	I	1105	50	Kuzeybatı	Üst Yamaç	0-15	Ah	65	22	13	Kumlu Killi Balçık	4,6	4,2	0,09	13,35	0,29	0,32	0,21	0,05	1,67	66,52	86,18	13,82	30,14	130	125	75	Boz Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç.,Mull
								15-40	AB	67	17	15	Kumlu Killi Balçık	5,0	4,5	0,04	6,44	0,29	0,23	0,08	0,05	17,75		77,41	22,59							
								40-75	B	60	18	21	Killi Balçık	5,1	4,5	0,03	2,88	0,91	0,70	0,09	0,05	18,27		58,56	41,44							
								75-130	BC	58	17	25	Killi Balçık	5,3	4,4	0,02	0,83	3,85	3,46	0,19	0,05	16,38		57,30	42,70							
								0-18	Ah	51	26	23	Balçıklı Kil	4,9	4,3	0,06	4,12	2,33	2,20	0,08	0,04	14,94		89,49	10,51							
	40	33,58	I	1000	60	Kuzeybatı	Orta Yamaç	18-30	Ael	50	25	25	Killi Balçık	5,0	4,4	0,04	3,43	2,41	2,35	0,65	0,04	13,87	58,52	89,89	10,11	24,55	120	103	73	Boz Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull
								30-50	AB	50	23	27	Killi Balçık	5,2	4,5	0,04	2,13	2,49	2,60	0,04	0,04	14,56		83,99	16,01							
								50-75	Bts	52	20	28	Killi Balçık	5,7	4,7	0,03	1,60	2,81	3,20	0,05	0,06	10,73		58,69	41,31							
								75-120	BC	54	16	30	Killi Balçık	5,8	4,8	0,02	0,17	3,89	4,00	0,13	0,05	8,28		55,19	44,81							
								0-19	Ah	39	27	33	Balçıklı Kil	4,3	3,9	0,06	3,40	0,07	0,12	0,14	0,02	14,42		86,62	13,38							
	41	28,02	II	1280	68	Güney	Orta Yamaç	19-25	Ael	34	30	36	Balçıklı Kil	4,5	4,0	0,04	2,32	0,51	0,45	0,10	0,02	10,35	75,47	95,73	4,27	18,59	125	95	95	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull
								25-55	AB	28	29	43	Balçıklı Kil	4,9	4,1	0,03	1,44	0,81	1,40	0,08	0,04	14,20		82,59	17,41							
								55-95	Bts	30	29	41	Balçıklı Kil	4,8	4,1	0,02	1,07	1,32	1,92	0,09	0,07	12,54		82,56	17,44							
								95-125	BC	27	25	48	Tozlu Killi Balçık	5,1	4,1	0,01	0,65	2,67	2,81	0,16	0,07	11,56		59,54	40,46							
								0-18	Ah	41	28	31	Balçıklı Kil	4,8	4,2	0,07	6,11	2,44	2,11	0,13	0,04	16,21		90,32	9,68							
	42	31,51	I	1300	30	Güney	Orta Yamaç	18-30	Ael	46	26	28	Balçıklı Kil	4,7	4,1	0,05	4,34	1,99	2,41	0,09	0,02	15,10	132,68	92,11	7,89	10,97	130	100	96	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull
								30-60	AB	35	30	36	Balçıklı Kil	4,8	4,0	0,03	2,45	1,54	2,25	0,05	0,03	15,19		79,03	20,97							
								60-96	Bts	34	30	35	Balçıklı Kil	4,7	3,9	0,03	0,94	2,34	3,57	0,05	0,04	14,42		91,62	8,38							
								96-130	BC	46	23	32	Killi Balçık	4,8	4,0	0,02	0,71	4,15	5,90	0,22	0,08	20,42		92,06	7,94							
								0-11	Ah	62	15	23	Balçık	4,5	4,0	0,19	12,56	1,42	1,66	0,44	0,09	12,11		94,42	5,58							
	43	22,45	IV	1800	55	Kuzeydoğu	Üst Yamaç	11-21	Ael	60	23	17	Kumlu Killi Balçık	4,6	4,2	0,13	6,95	1,41	1,35	0,21	0,03	9,32	39,23	91,85	8,15	33,19	75	67	50	Solgun Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ham Humus
								21-50	Bts	53	24	23	Killi Balçık	5,0	4,2	0,07	4,49	0,49	0,82	0,14	0,03	8,25		43,39	56,61							
								50-75	BC	67	16	16	Kumlu Killi Balçık	5,3	5,0	0,08	2,43	3,32	1,78	0,28	0,04	12,06		37,59	62,41							
								0-14	Ah	71	17	11	Kumlu Killi Balçık	3,9	3,4	0,23	18,65	0,50	0,45	0,27	0,04	12,53		92,80	7,20							
								14-27	Ael	65	14	21	Balçık	4,0	3,5	0,13	10,31	0,50	0,17	0,22	0,04	12,27		91,58	8,42							
47	30,04	I	1650	70	Kuzey	Üst Yamaç	27-40	AB	64	22	14	Kumlu Killi Balçık	4,5	3,9	0,06	4,33	0,22	0,10	0,20	0,03	10,85	112,58	88,46	11,54	14,15	115	75	80	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç.,Mull	
							40-90	Bts	78	9	12	Kumlu Balçık	4,8	4,2	0,03	1,36	0,03	0,05	0,14	0,03	12,28		82,41	17,59								
							90-115	BC	85	7	10	Kumlu Balçık	4,8	4,2	0,18	0,66	0,57	0,06	0,12	0,03	10,71		74,00	26,00								
							0-21	Ah	51	31	39	Balçıklı Kil	4,9	4,1	0,09	18,12	1,44	0,58	0,36	0,03	16,56		26,61	73,39								
							21-34	Ael	34	29	37	Balçıklı Kil	5,3	4,3	0,04	9,52	0,72	0,52	0,24	0,03	14,10		44,80	55,20								
50	27,83	II	1495	63	Kuzeybatı	Orta Yamaç	34-46	AB	40	23	37	Killi Balçık	5,7	4,4	0,03	6,60	0,53	0,47	0,15	0,03	13,85	59,33	56,89	43,11	56,68	130	126	82	Boz Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç.,Mull	
							46-82	Bts	59	19	22	Killi Balçık	4,3	4,3	0,02	2,09	0,31	0,38	0,10	0,03	9,02		63,03	36,97								
							82-130	BC	61	16	23	Killi Balçık	5,5	4,2	0,02	1,10	0,97	0,50	0,15	0,03	8,92		25,26	74,74								

Ek Çizelge 19'un Devamı

Ana-kaya	Örnek Alan No	Verimlilik Göstergesi (m)	Verimlilik Sınıfı	Yükselti (m)	Eğim (%)	Bakı	Yeryüzü Şekli	Derinlik (cm)	Hor. Adı	Kum %	Toz %	Kil %	Toprak Türü	pH (Suda)	pH (n KCl)	EC ms/cm	OM %	Ca ⁺⁺ me/100gr	Mg ⁺⁺ me/100gr	K ⁺ me/100gr	Na ⁺ me/100gr	FSK (%)	Toplam FSK (mm)	İnce Kısım %	Taşlılık %	Ort. Taşlılık %	Kazı Derinliği (cm)	Fizyolojik Toprak Der. (cm)	Mutlak Toprak Der. (cm)	Toprak Tipi	Dış Toprak Durumu	Humus Formu																	
																																	0-15	15-28	28-55	55-80	80-105	105-136	0-13	13-23	23-44	44-90	90-140	0-12	12-22	22-56	56-80	80-150	0-15
ANDEZİT - BAZALIT	51	34,60	I	1580	80	Kuzeydoğu	Orta Yamaç	Balçıklı Kum	5,1	4,5	0,11	10,20	1,44	0,55	0,20	0,03	7,18	60,41	60,08	39,92	52,10	136	124	80	Boz Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç ₂ Mull																						
								Kumlu Killi Balçık	4,9	4,3	0,09	8,14	1,37	0,48	0,18	0,04	9,16		56,89	43,11																													
								Killi Balçık	5,2	4,4	0,07	5,33	1,37	0,54	0,15	0,04	12,33		42,29	57,71																													
								Killi Balçık	5,3	4,3	0,04	3,91	1,07	0,48	0,10	0,04	10,48		43,32	56,68																													
								Kumlu Balçık	5,3	4,3	0,03	1,86	0,88	0,46	0,10	0,04	8,38		39,39	60,61																													
								Balçıklı Kum	5,5	4,4	0,03	0,84	-	-	-	-	8,40		40,12	58,88																													
	52	27,59	II	1630	63	Kuzeybatı	Üst Yamaç	Kumlu Killi Balçık	4,4	4,2	0,17	12,48	0,35	0,40	0,26	0,05	9,75	38,63	50,91	49,09	57,72	140	126	90	Solgun Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull																						
								Kumlu Killi Balçık	5,0	4,1	0,06	6,87	0,08	0,13	0,14	0,04	18,32		43,72	56,28																													
								Kumlu Killi Balçık	5,1	4,2	0,02	4,78	0,09	0,16	0,09	0,04	11,96		40,10	59,90																													
								Balçık	5,3	4,2	0,01	2,28	0,31	0,36	0,09	0,04	7,46		34,39	65,61																													
								Kumlu Balçık	5,5	4,4	0,01	0,86	-	-	-	-	8,20		-	-																													
								Killi Balçık	4,9	4,1	0,07	11,85	0,31	0,36	0,22	0,05	13,61		36,36	63,64																													
53	20,39	V	1650	78	Kuzeybatı	Üst Yamaç	Kumlu Balçık	5,3	4,2	0,02	2,10	0,46	0,31	0,08	0,02	6,65	40,73	40,67	59,33	65,10	150	130	80	Solgun Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull																							
							Killi Balçık	4,8	4,1	0,02	2,69	0,21	0,28	0,10	0,05	12,30		35,30	64,70																														
							Kumlu Killi Balçık	4,6	4,2	0,07	0,60	0,11	0,20	0,16	0,05	14,93		31,30	68,70																														
							Kumlu Killi Balçık	4,8	4,2	0,05	0,16	-	-	-	-	14,93		30,44	69,56																														
							Kumlu Killi Balçık	4,6	4,2	0,1	10,34	1,39	0,49	0,19	0,04	6,94		38,73	61,27																														
							Kumlu Killi Balçık	5,2	4,8	0,12	7,13	1,46	0,54	0,16	0,04	9,99		57,66	42,34																														
54	23,09	IV	1750	84	Kuzey	Üst Yamaç	Killi Balçık	5,3	5,0	0,11	5,44	1,45	0,53	0,14	0,05	11,05	64,78	41,04	58,96	58,20	128	121	90	Boz Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç ₂ Mull																							
							Balçık	5,5	5,1	0,09	2,86	1,51	0,44	0,09	0,05	13,45		38,86	61,14																														
							Balçık	5,7	5,2	0,11	1,13	1,45	0,53	0,15	0,06	8,92		32,69	67,31																														
							Killi Balçık	3,9	3,2	0,06	10,81	0,32	0,19	0,20	0,03	12,68		46,70	53,30																														
							Kumlu Killi Balçık	4,2	3,8	0,02	6,45	0,11	0,10	0,11	0,02	10,23		51,57	48,43																														
							Kumlu Balçık	4,7	4,1	0,01	2,72	0,00	0,06	0,07	0,02	7,40		36,20	63,80																														
55	21,17	V	1660	67	Kuzeybatı	Üst Yamaç	Kumlu Balçık	4,9	4,4	0,01	0,82	0,00	0,03	0,12	0,03	5,46	25,28	38,41	61,59	57,02	130	125	80	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull																							
							Kumlu Balçık	5,0	4,6	0,01	0,42	-	-	-	-	5,40		42,11	57,89																														
							Kumlu Killi Balçık	4,0	3,5	0,11	25,02	0,04	0,30	0,27	0,06	12,96		58,33	41,67																														
							Kumlu Killi Balçık	4,2	3,9	0,07	13,02	0,06	0,27	0,21	0,05	13,48		42,79	57,21																														
							Kumlu Killi Balçık	4,4	3,9	0,06	2,45	0,10	0,25	0,18	0,06	15,38		57,35	42,65																														
							Kumlu Balçık	5,6	5,0	0,03	1,02	1,10	0,33	0,11	0,04	9,35		47,24	52,76																														
56	14,64	V	1790	45	Kuzey	Üst Yamaç	Kumlu Killi Balçık	5,0	4,1	0,14	6,99	1,17	0,44	0,42	0,03	11,30	83,43	30,42	69,58	48,57	140	105	75	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç ₂ Mull																							
							Kumlu Killi Balçık	4,8	4,1	0,09	3,92	1,32	0,54	0,38	0,03	11,85		46,33	53,67																														
							Kumlu Killi Balçık	4,9	4,0	0,07	3,51	1,05	0,39	0,33	0,05	12,60		26,84	73,16																														
							Kumlu Killi Balçık	4,7	4,0	0,06	1,17	0,90	0,35	0,31	0,05	7,76		23,61	76,39																														
							Kumlu Killi Balçık	4,9	4,0	0,03	0,34	-	-	-	-	8,76		25,20	74,80																														
							Kumlu Killi Balçık	4,6	3,8	0,13	12,15	1,02	0,52	0,43	0,04	16,18		45,33	54,67																														
57	23,82	IV	1553	84	Kuzeybatı	Üst Yamaç	Kumlu Killi Balçık	4,8	3,9	0,08	8,23	1,12	0,36	0,26	0,02	14,13	17,70	37,63	62,37	68,15	95	86	38	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç ₂ Mull																							
							Kumlu Killi Balçık	5,0	4,3	0,06	4,01	0,96	0,29	0,20	0,05	15,79		38,60	61,40																														
							Kumlu Balçık	5,2	4,4	0,04	3,96	1,01	0,31	0,21	0,06	13,60		33,80	66,20																														
							Kumlu Balçık	5,4	4,5	0,03	1,28	-	-	-	-	12,80		30,50	69,40																														
							Kumlu Balçık	4,7	4,0	0,09	6,42	0,59	0,65	0,31	0,06	10,28		12,84	87,16																														
							Balçık	4,9	4,2	0,05	2,20	0,67	0,41	0,20	0,04	9,25		43,45	56,55																														
58	23,52	IV	1402	85	Kuzeybatı	Orta Yamaç	Kumlu Balçık	5,2	4,4	0,03	1,19	0,87	0,38	0,23	0,03	10,78	83,09	38,51	61,49	68,98	130	106	93	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull																							
							Kumlu Balçık	5,2	4,2	0,03	0,65	0,90	0,38	0,24	0,03	20,45		29,29	70,71																														
							Kumlu Killi Balçık	3,9	3,8	0,37	4,37	0,24	0,19	0,20	0,06	12,72		58,24	41,76																														
							Kumlu Balçık	4,5	4,2	0,09	2,34	0,06	0,05	0,12	0,06	10,43		50,86	49,14																														
							Kumlu Balçık	4,7	4,3	0,02	1,20	0,03	0,03	0,09	0,04	11,35		45,04	54,96																														
							Kumlu Balçık	5,1	4,4	0,01	0,96	0,07	0,06	0,15	0,06	10,22		37,67	62,33																														
59	30,77	I	1609	58	Kuzeybatı	Orta Yamaç	Kumlu Balçık	5,3	4,5	0,01	0,38	-	-	-	-	10,44	43,09	40,54	59,46	55,51	110	96	71	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull																							
							Kumlu Killi Balçık	3,9	3,8	0,37	4,37	0,24	0,19	0,20	0,06	12,72		58,24	41,76																														
							Kumlu Balçık	4,5	4,2	0,09	2,34	0,06	0,05	0,12	0,06	10,43		50,86	49,14																														
							Kumlu Balçık	4,7	4,3	0,02	1,20	0,03	0,03	0,09	0,04	11,35		45,04	54,96																														
							Kumlu Balçık	5,1	4,4	0,01	0,96	0,07	0,06	0,15	0,06	10,22		37,67	62,33																														
							Kumlu Balçık	5,3	4,5	0,01	0,38	-	-	-	-	10,44		40,54	59,46																														
60	27,34	II	1420	66	Kuzeybatı	Orta Yamaç	Kumlu Killi Balçık	3,9	3,8	0,37	4,37	0,24	0,19	0,20	0,06	12,72	43,09	58,24	41,76	55,51	110	96	71	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull																							
							Kumlu Balçık	4,5	4,2	0,09	2,34	0,06	0,05	0,12	0,06	10,43		50,86	49,14																														
							Kumlu Balçık	4,7	4,3	0,02	1,20	0,03	0,03	0,09	0,04	11,35		45,04	54,96																														
							Kumlu Balçık	5,1	4,4	0,01	0,96	0,07	0,06	0,15	0,06	10,22		37,67	62,33																														
							Kumlu Balçık	5,3	4,5	0,01	0,38	-	-	-	-	10,44		40,54	59,46																														
							Kumlu Balçık	5,3	4,5	0,01	0,38	-	-	-	-	10,44		40,54	59,46																														

Ek Çizelge 19'un Devamı

Ana-kaya	Örnek Alan No	Verimlilik Göstergesi (m)	Verimlilik Sınıfı	Yükselti (m)	Eğim (%)	Bakı	Yeryüzü Şekli	Derinlik (cm)	Hor. Adı	Kum %	Toz %	Kil %	Toprak Türü	pH (Suda)	pH (n KCl)	EC ms/cm	OM %	Ca ⁺⁺ me/100gr	Mg ⁺⁺ me/100gr	K ⁺ me/100gr	Na ⁺ me/100gr	FSK (%)	Toplam FSK (mm)	İnce Kısım %	Taşlılık %	Ort. Taşlılık %	Kazı Derinliği (cm)	Fizyolojik Toprak Der. (cm)	Mutlak Toprak Der. (cm)	Toprak Tipi	Dış Toprak Durumu	Humus Formu																
																																	0-21	21-37	37-72	72-104	104-130	0-17	17-25	25-51	51-102	0-10	10-16	16-36	36-64	64-98	98-130	0-14
ANDEZİT - BAZALT	61	24,88	III	1680	63	Kuzey	Üst Yamaç	0-21	Ah	66	17	17	Kumlu Killi Balçık	4,9	4,7	0,6	17,70	1,22	0,46	0,24	0,05	9,71	41,27	31,95	68,05	66,20	130	120	104	Boz Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull																
								21-37	Ael	62	18	20	Kumlu Killi Balçık	5,1	4,8	0,12	7,42	1,20	0,45	0,19	0,04	10,25		31,95	68,05																							
								37-72	AB	59	15	26	Balçık	5,3	4,8	0,09	3,93	1,18	0,45	0,22	0,03	12,38		36,38	63,62																							
								72-104	Bts	59	14	27	Balçık	5,6	4,9	0,07	1,98	1,16	0,43	0,16	0,03	13,32		36,54	63,46																							
								104-130	BC	66	12	23	Kumlu Balçık	5,7	5,2	0,04	0,86	1,07	0,40	0,13	0,04	8,36		32,16	67,84																							
	62	34,41	I	1890	40	Kuzeybatı	Üst Yamaç	0-17	Ah	52	26	22	Balçıklı Kil	3,9	3,7	0,36	6,69	0,33	0,28	0,30	0,06	6,53	68,46	72,08	27,92	45,81	130	90	102	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull																
								17-25	Ael	54	26	20	Balçıklı Kil	4,0	3,8	0,12	4,10	0,05	0,12	0,18	0,05	10,18		47,20	52,80																							
								25-51	AB	59	14	28	Balçık	4,4	4,2	0,06	3,14	0,03	0,02	0,12	0,05	17,52		52,24	47,76																							
								51-102	Bts	65	11	24	Balçık	4,7	4,4	0,03	1,68	0,00	0,00	0,08	0,02	14,06		45,23	54,77																							
	63	18,21	IV	1613	67	Kuzeydoğu	Orta Yamaç	0-10	Ah	58	19	23	Killi Balçık	4,5	4,3	0,52	9,40	1,10	0,43	0,45	0,03	10,60	71,35	66,21	33,79	45,80	130	115	64	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull																
								10-16	Ael	62	18	20	Kumlu Killi Balçık	4,4	4,1	0,19	6,13	0,39	0,25	0,34	0,02	11,23		59,72	40,28																							
								16-36	AB	61	18	22	Killi Balçık	4,6	4,2	0,08	3,79	0,19	0,15	0,27	0,03	13,42		48,90	51,10																							
								36-64	Bts	61	15	24	Balçık	4,9	4,2	0,03	0,92	0,34	0,19	0,15	0,03	13,59		52,27	47,73																							
								64-98	BC	61	14	25	Balçık	4,8	4,1	0,02	0,70	0,41	0,25	0,18	0,03	8,86		47,24	52,76																							
								98-130	Cv	66	15	19	Kumlu Balçık	5,0	4,1	0,02	0,30	-	-	-	-	9,11		50,63	49,17																							
	64	33,69	I	1761	72	Kuzey	Üst Yamaç	0-14	Ah	72	8	20	Kumlu Balçık	4,0	3,5	0,13	4,28	0,13	0,13	0,23	0,03	10,06	90,75	49,80	50,20	42,43	130	112	85	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull																
								14-38	AB	67	10	22	Kumlu Balçık	4,1	3,7	0,05	2,12	0,03	0,05	0,11	0,01	11,02		49,97	50,03																							
								38-85	B	66	11	23	Kumlu Balçık	4,3	3,9	0,03	1,49	0,02	0,03	0,10	0,03	13,77		59,02	40,98																							
								85-130	BC	76	11	14	Kumlu Balçık	4,4	4,0	0,02	0,42	0,03	0,03	0,10	0,05	5,11		71,49	28,51																							
	65	24,53	III	1845	73	Kuzey	Üst Yamaç	0-17	Ah	63	18	19	Kumlu Killi Balçık	3,8	3,2	0,08	10,03	0,36	0,16	0,21	0,06	19,45	76,71	61,88	30,79	58,96	140	125	74	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ham Humus																
								17-25	Ael	62	22	16	Kumlu Killi Balçık	4,1	3,4	0,07	7,85	0,18	0,09	0,18	0,05	16,42		58,29	45,44																							
								25-44	AB	65	19	16	Kumlu Killi Balçık	4,5	4,0	0,05	5,38	0,01	0,06	0,10	0,05	18,70		33,33	55,70																							
								44-74	Bts	60	19	20	Kumlu Killi Balçık	4,8	4,2	0,04	3,52	0,00	0,03	0,11	0,05	19,61		25,35	77,36																							
								74-104	BC	70	14	16	Kumlu Balçık	4,7	4,2	0,02	0,91	0,04	0,12	0,13	0,03	14,87		13,56	85,53																							
66	22,21	IV	1844	58	Kuzey	Üst Yamaç	0-15	Ah	58	18	24	Killi Balçık	4,4	3,9	0,41	12,19	1,08	0,41	0,42	0,03	20,00	114,55	54,60	50,15	50,86	140	130	100	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull																	
							15-30	Ael	55	24	21	Killi Balçık	4,5	3,8	0,11	5,35	0,69	0,30	0,28	0,05	16,26		61,57	55,13																								
							30-60	AB	55	19	26	Killi Balçık	4,7	4,1	0,06	3,63	0,36	0,19	0,26	0,05	16,40		68,05	32,20																								
							60-100	Bts	57	18	25	Killi Balçık	4,6	4,3	0,04	2,28	0,64	0,27	0,25	0,04	18,90		38,60	54,90																								
							100-140	BC	63	22	16	Kumlu Killi Balçık	5,0	4,3	0,03	1,22	1,01	0,31	0,16	0,05	16,59		32,16	61,91																								
GRANİT	34	24,28	IV	1800	50	Kuzey	Üst Yamaç	0-10	Ah	71	18	11	Kumlu Killi Balçık	4,5	4,0	0,08	11,39	0,72	0,29	0,32	0,04	4,17	18,77	45,59	54,41	47,00	125	110	99	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull																
								46296	Ael	73	17	10	Kumlu Killi Balçık	4,7	4,1	0,05	7,45	0,11	0,19	0,26	0,02	4,65		59,53	40,47																							
								26-64	AB	68	18	14	Kumlu Killi Balçık	4,8	4,3	0,03	5,24	0,08	0,12	0,21	0,01	5,01		51,58	48,42																							
								64-100	Bts	73	13	13	Kumlu Balçık	5,0	4,4	0,02	3,11	0,03	0,02	0,13	0,01	5,26		50,73	49,27																							
								100-125	Cv	76	12	11	Kumlu Balçık	5,0	4,4	0,02	2,24	0,03	0,02	0,12	0,03	4,71		57,56	42,44																							
	48	28,40	II	1640	70	Kuzey	Üst Yamaç	0-11	Ah	74	14	12	Kumlu Balçık	5,0	4,8	0,1	7,62	0,13	1,01	0,43	0,05	13,45	119,94	95,60	4,40	9,73	120	80	63	Solgun Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull																
								11-23	Ael	64	18	18	Kumlu Killi Balçık	4,6	4,1	0,08	4,47	1,53	0,41	0,37	0,03	13,33		94,94	5,06																							
								23-33	AB	69	12	18	Kumlu Balçık	4,7	4,1	0,06	2,81	1,23	0,46	0,28	0,04	11,56		92,80	7,20																							
								33-80	Bts	70	15	15	Kumlu Balçık	4,9	4,3	0,06	2,66	2,56	0,55	0,27	0,03	11,51		83,21	16,79																							
49	31,24	I	1530	20	Kuzey	Orta Yamaç	0-18	Ah	72	15	13	Kumlu Balçık	4,9	4,5	0,11	10,14	2,64	0,85	0,39	0,05	13,09	81,82	95,84	4,16	11,97	70	50	50	Boz Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull																	
							18-25	Ael	66	15	19	Kumlu Balçık	5,2	4,7	0,08	4,23	1,00	0,56	0,21	0,03	12,13		94,51	5,49																								
							25-50	Bts	66	12	21	Kumlu Balçık	5,4	4,8	0,04	2,80	0,90	0,41	0,14	0,05	10,76		83,19	16,81																								
							50-70	BC	60	15	25	Balçık	5,6	4,9	0,02	1,63	0,21	0,32	0,20	0,02	8,73		78,59	21,41																								
DASIT	35	26,40	III	1800	50	Güney	Üst Yamaç	0-14	Ah	40	32	28	Balçıklı Kil	4,0	3,5	0,09	7,05	0,38	0,25	0,28	0,08	10,05	36,64	63,80	36,20	38,03	120	85	72	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull																
								14-20	Ael	48	32	20	Balçıklı Kil	4,2	3,6	0,05	5,12	0,44	0,12	0,22	0,05	7,24		71,92	28,08																							
								20-42	Bts	31	27	42	Balçıklı Kil	4,3	3,8	0,04	3,28	0,16	0,06	0,16	0,03	5,15		63,39	36,61																							
								42-72	BC	68	13	18	Kumlu Balçık	4,7	4,3	0,02	1,94	0,03	0,01	0,05	0,00	3,29		67,53	32,47																							
								72-120	Cv	72	11	17	Kumlu Balçık	4,7	4,3	0,02	1,02	0,11	0,01	0,08	0,01	9,55		43,21	56,79																							
36	28,14	II	1490	60	Kuzey	Orta Yamaç	0-17	Ah	69	20	11	Kumlu Killi Balçık	4,4	4,0	0,09	18,80	1,45	1,17	0,21	0,04	3,70	38,51	73,75	26,25	38,51	120	69	86	Boz Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç.Mull																	
							17-47	AB	68	15	17	Kumlu Balçık	5,0	4,3	0,03	9,43	0,03	0,19	0,07	0,03	6,42		79,29	20,71																								
							47-85	B	66	5	29	Kumlu Balçık	4,9	4,3	0,03	3,23	0,03	0,09	0,05	0,03	8,89		44,92	55,08																								
							85-120	Cv	74	8	18	Kumlu Balçık	5,2	4,4	0,02	1,20	0,94	0,39	0,06	0,03	6,40		47,99	52,01																								

Ek Çizelge 19'un Devamı

Ana-kaya	Örnek Alan No	Verimlilik Göstergesi (m)	Verimlilik Sınıfı	Yükselti (m)	Eğim (%)	Bakı	Yeryüzü Şekli	Derinlik (cm)	Hor. Adı	Kum %	Toz %	Kil %	Toprak Türü	pH (Suda)	pH (n KCl)	EC ms/cm	OM %	Ca ⁺⁺ me/100gr	Mg ⁺⁺ me/100gr	K ⁺ me/100gr	Na ⁺ me/100gr	FSK (%)	Toplam FSK (mm)	İnce Kısım %	Taşlılık %	Ort. Taşlılık %	Kazı Derinliği (cm)	Fizyolojik Toprak Der. (cm)	Mutlak Toprak Der. (cm)	Toprak Tipi	Dış Toprak Durumu	Humus Formu
DASIT	37	23,73	IV	1670	70	Batı	Üst Yamaç	0-15	Ah	70	18	12	Kumlu Killi Balçık	4,2	3,8	0,11	10,48	0,18	2,63	0,49	0,06	11,32	49,60	58,69	41,31	57,24	120	100	86	Solgun Esmir Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull
								15-30	Ael	67	19	14	Kumlu Killi Balçık	4,6	4,1	0,09	7,68	0,23	1,56	0,33	0,04	9,63		30,52	69,48							
								30-58	AB	69	15	16	Kumlu Balçık	4,7	4,2	0,06	4,50	0,09	0,32	0,26	0,03	7,83		35,55	64,45							
								58-86	Bts	72	12	17	Kumlu Balçık	5,1	4,4	0,02	3,10	0,03	0,13	0,18	0,02	10,85		47,99	52,01							
								86-120	Cv	70	11	19	Kumlu Balçık	5,3	4,5	0,02	1,11	0,07	0,27	0,25	0,03	12,45		41,06	58,94							
	44	23,30	IV	1780	50	Kuzeydoğu	Üst Yamaç	0-10	Ah	71	16	12	Kumlu Killi Balçık	4,5	3,8	0,09	6,04	1,09	0,27	0,23	0,02	7,40	57,80	93,12	6,88	13,19	85	65	60	Solgun Esmir Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç,Mull
								10-17	Ael	76	14	10	Kumlu Balçık	4,9	4,3	0,06	3,60	0,03	0,11	0,13	0,03	11,66		85,52	14,48							
								17-60	Bts	79	11	10	Kumlu Balçık	5,2	4,6	0,03	1,66	0,04	0,10	0,11	0,02	11,72		85,31	14,69							
								60-85	BC	71	19	10	Kumlu Killi Balçık	4,5	3,9	0,15	0,31	1,64	0,30	0,37	0,04	9,09		83,28	16,72							
	45	25,11	III	1750	60	Batı	Üst Yamaç	0-12	Ah	67	18	14	Kumlu Killi Balçık	4,4	3,9	0,1	7,03	0,49	0,25	0,29	0,07	10,00	72,18	64,19	35,81	28,33	90	68	62	Solgun Esmir Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç,Mull
								12-24	Ael	71	16	12	Kumlu Killi Balçık	4,9	4,4	0,07	5,57	0,17	0,23	0,22	0,04	12,47		86,82	13,18							
								24-62	Bts	69	16	15	Kumlu Killi Balçık	4,9	4,4	0,05	3,12	0,06	0,19	0,19	0,03	10,52		59,89	40,11							
								62-90	BC	75	17	8	Kumlu Killi Balçık	4,6	4,1	0,13	9,06	1,78	0,59	0,37	0,05	9,00		75,77	24,23							
	46	26,01	III	1650	75	Kuzeybatı	Üst Yamaç	0-7	Ah	69	17	14	Kumlu Killi Balçık	4,7	4,1	0,07	5,06	0,07	0,23	0,21	0,03	10,94	104,89	95,03	4,97	13,37	115	95	90	Solgun Esmir Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç,Mull
								7-18	Ael	73	14	13	Kumlu Balçık	4,8	4,2	0,04	2,14	0,04	0,05	0,12	0,05	12,06		94,58	5,42							
								18-34	AB	75	12	13	Kumlu Balçık	4,7	4,2	0,06	3,44	0,25	0,11	0,14	0,04	13,09		91,63	8,37							
34-63								Bts	72	10	19	Kumlu Balçık	4,8	4,2	0,04	2,39	0,02	0,09	0,11	0,03	11,08	83,48		16,52								
63-85								BC	80	9	10	Kumlu Balçık	4,8	4,2	0,02	1,49	0,01	0,02	0,11	0,03	13,95	68,42		31,58								
85-115								Cv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-							
KILLI KIREÇTAŞI	32	19,66	V	1240	35	Güney	Üst Yamaç	0-15	Ah	22	19	59	Tozlu Killi Balçık	7,6	7,1	0,18	2,40	9,71	1,52	0,50	0,03	9,94	31,79	46,99	53,01	63,16	120	90	90	Kireçli Esmir Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ham Humus
								15-25	Ael	30	28	42	Balçıklı Kil	7,0	6,9	0,14	2,00	10,02	0,99	0,29	0,06	8,69		48,53	51,47							
								25-50	AB	28	26	46	Tozlu Killi Balçık	7,5	7,1	0,12	1,40	15,87	1,26	0,25	0,09	7,45		30,54	69,46							
								50-90	Bts	40	19	41	Killi Balçık	7,7	7,4	0,11	0,68	10,05	1,24	0,40	0,03	6,68		27,14	72,86							
								90-120	BC	45	24	31	Killi Balçık	7,7	7,4	0,07	0,34	-	-	-	-	6,50		28,36	71,64							

Ek Çizelge 20'nin Devamı

Ana-kaya	Örnek Alan No	Verimlilik Göstergesi(m)	Verimlilik Sınıfı	Yükselti (m)	Eğim (%)	Bakı	Yeryüzü Şekli	Derinlik cm	Hor. Adı	Kum %	Toz %	Kil %	Toprak Türü	pH (Suda)	pH (n KCl)	EC ms/cm	OM %	Ca ⁺⁺ me/100gr	Mg ⁺⁺ me/100gr	K ⁺ me/100gr	Na ⁺ me/100gr	FSK (%)	Toplam FSK (mm)	İnce Kısım %	Taşlılık %	Ort. Taşlılık %	Kazı Derinliği (cm)	Fizyolojik Toprak Der. (cm)	Mutlak Toprak Der.(cm)	Toprak Tipi	Dış Toprak Durumu	Humus Formu
DASIT	69	28,61	II	1055	80	Kuzeydoğu	Alt Yamaç	0-15	Ah	59	23	18	Killi Balçık	4,3	4,0	0,06	9,39	0,03	0,06	0,23	0,05	15,40	128,87	95,48	4,52	8,50	130	120	90	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull
								15-25	Ael	44	20	35	Balçıklı Kil	4,4	4,1	0,02	1,55	0,15	0,09	0,04	0,04	14,13		93,12	6,88							
								25-60	Bts	53	24	23	Killi Balçık	4,7	4,1	0,02	1,37	0,15	0,35	0,04	0,06	12,88		94,08	5,92							
								60-90	BC	57	17	26	Kumlu Kil	5,1	4,1	0,02	0,87	1,61	0,58	0,05	0,06	16,40		91,96	8,04							
								90-130	Cv	60	20	20	Kumlu Killi Balçık	5,2	4,2	0,02	0,32	-	-	-	-	11,30		85,11	14,89							
	72	29,67	II	1520	40	Doğu	Orta Yamaç	0-17	Ah	45	26	29	Balçıklı Kil	4,4	4,0	0,06	4,56	0,00	0,01	0,05	0,03	10,14	65,09	96,14	3,86	11,72	110	80	84	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç,Mull
								17-26	Ael	45	25	30	Balçıklı Kil	4,6	4,0	0,04	2,84	0,14	0,29	0,28	0,04	11,66		86,48	13,52							
								26-50	Bts	47	23	30	Balçıklı Kil	4,7	3,9	0,03	1,07	0,01	0,34	0,19	0,05	4,65		84,26	15,74							
								50-84	BC	55	20	25	Kumlu Killi Balçık	4,9	4,0	0,03	0,67	0,03	0,34	0,18	0,05	9,72		84,62	15,38							
								84-110	Cv	60	20	20	Kumlu Killi Balçık	5,0	4,0	0,02	0,34	-	-	-	-	7,34		83,14	16,86							
	73	29,13	II	1515	35	Kuzeydoğu	Orta Yamaç	0-28	Ah	61	24	15	Balçık	5,1	4,7	0,02	8,92	0,10	0,34	0,41	0,04	10,12	94,15	94,73	5,27	5,87	130	95	84	Boz Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç,Mull
								28-52	AB	49	25	25	Killi Balçık	5,3	4,6	0,06	4,25	0,06	1,58	0,16	0,06	6,61		96,57	3,43							
								52-84	Bts	44	23	33	Balçıklı Kil	5,5	4,6	0,04	2,71	0,06	1,65	0,23	0,06	10,24		91,46	8,54							
								84-130	BC	53	16	31	Balçıklı Kil	5,5	3,9	0,03	1,36	0,09	1,81	0,21	0,07	7,54		93,77	6,23							
	74	30,10	I	1500	25	Kuzeydoğu	Orta Yamaç	0-17	Ah	56	27	17	Killi Balçık	4,4	3,9	0,12	9,68	0,03	1,06	0,29	0,07	7,50	96,72	90,77	9,23	10,93	120	79	77	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç,Mull
								17-27	Ael	51	29	20	Killi Balçık	4,7	4,1	0,09	5,12	0,04	1,16	0,19	0,05	8,26		88,75	11,25							
								27-50	AB	44	26	29	Balçıklı Kil	5,1	4,4	0,05	3,92	0,05	1,29	0,16	0,06	9,65		89,30	10,70							
								50-77	Bts	49	19	31	Balçıklı Kil	5,3	4,3	0,03	1,68	0,08	1,57	0,13	0,07	10,93		88,16	11,84							
								77-120	BC	47	17	36	Balçıklı Kil	5,6	4,4	0,02	0,16	0,14	1,95	0,21	0,10	9,19		88,37	11,63							
	83	26,92	III	1285	70	Kuzeybatı	Orta Yamaç	0-15	Ah	69	13	18	Kumlu Killi Balçık	4,6	4,1	0,76	12,06	0,00	0,31	0,51	0,08	9,63	5,64	23,50	76,50	78,34	75	70	70	Ranker	Yeşillenmiş	Mull
15-35								AB	65	18	17	Kumlu Killi Balçık	4,7	4,2	1,58	9,88	0,00	0,08	0,28	0,08	6,42	19,82		80,18								
84	30,83	I	1377	60	Doğu	Üst Yamaç	0-10	Ah	53	28	19	Killi Balçık	5,2	4,8	0,14	15,08	0,08	1,53	0,79	0,05	6,18	37,00	65,60	34,40	48,71	75	70	70	Boz Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull	
							10-20	Ael	44	30	27	Balçıklı Kil	4,9	4,1	0,20	5,05	0,02	0,76	0,20	0,05	11,10		55,70	44,30								
							20-45	AB	47	29	25	Killi Balçık	5,3	4,5	0,18	3,53	0,04	0,98	0,15	0,07	11,41		47,30	52,70								
							45-75	Bts	57	23	20	Killi Balçık	5,7	4,5	0,16	3,66	0,06	0,13	0,06	0,09	8,62		36,55	63,45								
87	27,55	II	1710	38	Kuzeybatı	Üst Yamaç	0-15	Ah	59	25	16	Killi Balçık	4,0	3,5	0,56	9,67	0,00	0,01	0,19	0,02	12,33	114,67	92,48	7,52	21,02	150	140	81	Podsolik Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull	
							15-32	Ael	73	18	9	Kumlu Balçık	4,1	4,0	0,17	1,77	0,00	0,03	0,11	0,02	14,98		86,48	13,52								
							32-81	AB	58	22	20	Killi Balçık	4,4	4,0	0,16	1,34	0,00	0,10	0,07	0,03	16,09		66,68	33,32								
							81-120	Bts	63	16	21	Kumlu Killi Balçık	4,8	4,2	0,58	0,98	0,01	0,23	0,10	0,02	15,57		73,08	26,92								
							120-150	BC	55	19	25	Kumlu Killi Balçık	4,9	4,1	0,16	0,67	0,19	0,13	0,19	0,02	15,35		76,19	23,81								
KALKER	75	29,16	II	1390	35	Güneydoğu	Orta Yamaç	0-25	Ah	62	19	19	Kumlu Killi Balçık	5,6	5,2	0,17	14,80	0,08	1,33	0,65	0,03	8,97	24,21	61,54	38,46	41,21	100	60	58	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull
								25-50	AB	56	22	22	Killi Balçık	5,7	5,2	0,08	6,69	0,05	1,24	0,48	0,04	14,54		56,04	43,96							
	76	29,13	II	1400	60	Güneydoğu	Orta Yamaç	0-30	Ah	27	16	57	Ağır Kil	6,8	6,3	0,13	3,57	0,23	0,73	0,25	0,04	17,80	22,16	61,85	38,15	38,15	30	30	30	Rendzina	Yeşillenmiş	Ç,Mull
	77	33,18	I	1420	55	Güneydoğu	Orta Yamaç	0-23	Ah	32	25	43	Balçıklı Kil	5,1	4,6	0,13	5,03	0,05	0,79	0,27	0,04	14,53	36,79	92,52	7,48	4,86	120	85	100	Boz Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull
								23-40	AB	24	23	53	Ağır Kil	6,2	6,0	0,16	3,77	0,18	0,66	0,33	0,03	12,61		96,46	3,54							
								40-76	B	26	12	62	Ağır Kil	7,2	6,6	0,14	1,72	0,27	0,65	0,39	0,04	6,94		96,44	3,56							
								76-20	BC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-							
	78	31,93	I	1440	70	Kuzeydoğu	Orta Yamaç	0-28	Ah	21	42	37	Balçıklı Kil	5,8	5,5	0,15	5,24	0,11	1,32	0,39	0,02	14,08	86,47	90,39	9,61	5,40	130	100	93	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç,Mull
								28-59	AB	42	19	40	Balçıklı Kil	5,4	4,3	0,04	2,16	0,10	1,14	0,13	0,05	16,51		95,69	4,31							
								59-93	B	42	16	42	Balçıklı Kil	6,3	5,1	0,04	1,89	0,23	1,41	0,18	0,05	9,01		95,28	4,72							
								93-130	BC	51	13	36	Balçıklı Kil	6,4	5,4	0,05	1,46	0,24	1,58	0,22	0,04	9,34		97,02	2,98							
	79	34,57	I	1460	15	Kuzeydoğu	Orta Yamaç	0-20	Ah	33	29	38	Balçıklı Kil	6,3	5,7	0,25	6,39	0,19	0,66	0,29	0,03	13,08	73,92	97,75	2,25	4,05	120	90	66	Boz Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Mull
								20-30	Ael	30	34	36	Balçıklı Kil	6,3	5,3	0,10	4,46	0,15	0,99	0,20	0,04	10,63		95,80	4,20							
								30-66	Bts	30	30	40	Balçıklı Kil	6,4	5,3	0,05	2,29	0,11	1,26	0,23	0,05	12,70		95,16	4,84							
								66-120	BC	32	16	51	Ağır Kil	6,5	5,6	0,06	1,68	0,24	1,35	0,26	0,06	12,73		95,07	4,93							
KİREÇTAŞ	90	26,60	III	1320	75	Güney	Alt Yamaç	0-18	Ah	51	21	27	Balçıklı Kil	5,2	4,5	0,07	6,58	1,41	0,53	0,27	0,04	0,38	25,06	36,33	63,67	52,56	150	135	100	Boz Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş	Ç,Mull
								18-34	Ae	44	19	37	Balçıklı Kil	5,9	5,0	0,04	1,92	1,32	0,51	0,19	0,04	6,96		55,03	44,97							
								34-64	Bt	52	15	34	Balçıklı Kil	6,2	5,0	0,03	0,81	1,40	0,53	0,20	0,12	6,48		66,71	33,29							
								64-100	BC	57	12	32	Kumlu Kil	6,0	5,0	0,03	0,65	1,28	0,02	0,08	0,02	7,97		31,71	68,29							

Ek Çizelge 21. Akkuş yöresine ilişkin korelasyon çizelgesi

	Eğim (%)	Bakı (°)	Yüksekti (m)	Yeryüzü Biçimi	pH (Suda)	FSK (mm)	Mutlak Top. Der.(cm)	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	B Hor. Kal. (cm)
Verimlilik Göstergesi (m)	2,62** ,007 30	3,078 ,415 30	,055 ,565 30	,186 ,030 30	3,054 ,572 30	3,115 ,232 30	,353* ,026 30	3,220 ,041 30	,103 ,285 30	2,36 ,043 30	2,84** ,001 30
Eğim (%)		3,322** ,001 30	,133 ,164 30	,199* ,036 30	3,335** ,000 30	3,017 ,860 30	,172 ,072 30	3,087 ,364 30	,137 ,155 30	3,009 ,927 30	3,085 ,373 30
Bakı (°)			3,304** ,001 30	,133 ,163 30	,144 ,133 30	,150 ,117 30	,137 ,150 30	3,021 ,824 30	,077 ,423 30	3,064 ,508 30	3,085 ,373 30
Yüksekti (m)				3,552** ,000 30	3,207* ,030 30	3,276** ,003 30	,086 ,371 30	3,081 ,400 30	,014 ,887 30	3,131 ,172 30	3,136 ,155 30
Yeryüzü Biçimi					3,055 ,569 30	3,106 ,269 30	,238* ,012 30	3,470** ,000 30	3,359** ,000 30	3,401** ,000 30	3,135 ,157 30
pH (Suda)						3,043 ,652 30	3,111 ,249 30	3,245** ,010 30	3,093 ,336 30	3,348** ,000 30	3,017 ,862 30
FSK (mm)							3,199* ,037 30	3,055 ,566 30	3,011 ,912 30	3,120 ,211 30	3,110 ,254 30
Mutlak Top. Der.(cm)								3,167 ,081 30	3,192* ,045 30	3,075 ,438 30	3,304** ,001 30
Kum (%)									3,860** ,000 30	3,736** ,000 30	3,050 ,601 30
Kil (%)										3,291** ,002 30	3,001 ,990 30
Toz (%)											3,094 ,328 30

N=30
SD=29

* 0.01 önem düzeyinde ilişki
** 0.05 önem düzeyinde ilişki

Ek Çizelge 22. Artvin yöresine ilişkin korelasyon çizelgesi

	Yükselti (m)	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	pH (n KCl)	Ah Org.Mad.(%)	İnce Toprak Mik. (%)	Ort. Taşlılık (%)	Mutlak Top. Der.(cm)	EC (ms/cm)	Ah Hor. Kal. (cm)	B Hor. Kal. (cm)	Ca++ (me/100 gr)	Mg++ (me/100 gr)	K+ (me/100 gr)	Na+ (me/100 gr)
Verimlilik Göstergesi (m)	-0,504 ** 0,000 31	-0,045 0,598 31	0,008 0,923 31	0,084 0,321 31	-0,087 0,303 31	-0,177 * 0,036 31	0,371 ** 0,000 31	-0,436 * 0,014 31	0,032 0,705 31	-0,218 ** 0,010 31	0,259 ** 0,002 31	-0,135 0,111 31	-0,042 0,619 31	0,437 ** 0,005 31	-0,360 ** 0,004 31	-0,033 0,696 31
Yükselti (m)		0,467 ** 0,000 31	-0,487 ** 0,000 31	-0,267 ** 0,001 31	-0,253 ** 0,002 31	0,396 ** 0,000 31	-0,255 ** 0,002 31	0,254 0,169 31	-0,128 0,129 31	0,127 0,132 31	-0,419 ** 0,000 31	0,147 0,083 31	-0,481 ** 0,000 31	-0,589 ** 0,000 31	0,061 0,472 31	-0,223 ** 0,008 31
Kum (%)			-0,927 ** 0,000 31	-0,775 ** 0,000 31	-0,231 ** 0,006 31	0,311 ** 0,000 31	-0,092 0,279 31	0,004 0,984 31	-0,281 ** 0,001 31	0,020 0,817 31	-0,456 ** 0,000 31	-0,020 0,817 31	-0,510 ** 0,000 31	-0,447 ** 0,000 31	-0,030 0,722 31	-0,262 ** 0,002 31
Kil (%)				0,483 ** 0,000 31	0,379 ** 0,000 31	-0,320 ** 0,000 31	0,020 0,814 31	0,055 0,770 31	0,302 ** 0,000 31	-0,071 0,405 31	0,450 ** 0,000 31	0,010 0,910 31	0,587 ** 0,000 31	0,477 ** 0,000 31	-0,021 0,805 31	0,270 ** 0,001 31
Toz (%)					-0,101 0,235 31	-0,176 * 0,036 31	0,169 * 0,045 31	-0,094 0,617 31	0,155 0,066 31	0,079 0,350 31	0,311 ** 0,000 31	0,023 0,787 31	0,200 * 0,017 31	0,241 ** 0,004 31	0,118 0,163 31	0,163 0,054 31
pH (n KCl)						-0,139 0,099 31	-0,209 * 0,013 31	0,043 0,820 31	0,102 0,227 31	0,088 0,301 31	0,074 0,382 31	0,138 0,103 31	0,675 ** 0,000 31	0,063 0,456 31	0,090 0,289 31	0,013 0,877 31
Ah Org.Mad.(%)							-0,341 ** 0,000 31	0,357 * 0,049 31	0,066 0,435 31	0,049 0,562 31	0,121 0,154 31	0,117 0,166 31	-0,398 ** 0,000 31	-0,358 ** 0,000 31	-0,096 0,257 31	-0,139 0,099 31
İnce Toprak Mik. (%)								-0,911 ** 0,000 31	-0,105 0,215 31	-0,052 0,543 31	-0,107 0,206 31	0,104 0,219 31	0,022 0,792 31	0,304 ** 0,000 31	0,036 0,668 31	0,040 0,641 31
Ort. Taşlılık (%)									0,141 0,449 31	0,340 0,061 31	0,110 0,554 31	-0,119 0,524 31	0,057 0,761 31	-0,235 0,202 31	0,238 0,197 31	0,065 0,728 31
Mutlak Top. Der.(cm)										-0,054 0,528 31	0,353 ** 0,000 31	0,250 ** 0,003 31	0,171 * 0,043 31	0,184 * 0,029 31	-0,227 ** 0,007 31	0,060 0,478 31
EC (ms/cm)											-0,100 0,239 31	0,046 0,588 31	0,069 0,418 31	-0,121 0,154 31	0,464 ** 0,000 31	0,073 0,390 31
Ah Hor. Kal. (cm)												-0,057 0,501 31	0,216 0,010 31	0,384 ** 0,000 31	-0,139 0,101 31	0,156 0,064 31
B Hor. Kal. (cm)													0,064 0,447 31	-0,111 0,190 31	-0,029 0,734 31	0,013 0,878 31
Ca++ (me/100 gr)														0,567 ** 0,000 31	0,249 ** 0,003 31	0,440 ** 0,000 31
Mg++ (me/100 gr)															0,072 0,399 31	0,556 ** 0,000 31
K+ (me/100 gr)																0,137 0,104 31

**, 0.01 önem düzeyinde ilişkili

*, 0.05 önem düzeyinde ilişkili

Ek Çizelge 23. Trabzon-Rize yöresine ilişkin korelasyon çizelgesi

	Eğim (%)	Bakı (°)	Yükselti (m)	Kum (%)	Kil (%)	Toz (%)	pH (n KCl)	pH (Suda)	Taşlılık (%)	Ince Toprak Mik. (%)	Ort. Taşlılık (%)	FSK (%)	Ca++ (me/100 gr)	Mg++ (me/100 gr)	K+ (me/100 gr)	Na+ (me/100 gr)	Mutlak Toprak Der. (cm)	Ah Hor. Kal. (cm)	B Hor. Kal. (cm)	
Verimlilik Göstergesi (m)	-0,498 ** 0,000 20	-0,619 ** 0,000 20	0,228 0,054 20	-0,747 ** 0,000 20	0,649 ** 0,000 20	0,581 ** 0,000 20	0,459 ** 0,000 20	0,534 ** 0,000 20	-0,578 ** 0,000 20	0,611 ** 0,000 20	-0,652 ** 0,002 20	0,332 ** 0,004 20	-0,148 0,214 20	0,478 ** 0,000 20	-0,199 0,093 20	-0,091 0,446 20	-0,082 0,491 20	0,202 0,089 20	-0,072 0,548 20	
Eğim (%)		0,279 * 0,018 20	-0,571 ** 0,000 20	0,197 0,097 20	-0,105 0,379 20	-0,236 * 0,046 20	-0,090 0,453 20	-0,113 0,344 20	0,500 ** 0,000 20	-0,584 ** 0,000 20	0,583 ** 0,009 20	-0,071 0,556 20	0,238 * 0,044 20	-0,230 0,052 20	0,191 0,108 20	0,185 0,119 20	0,385 ** 0,001 20	-0,088 0,463 20	0,237 * 0,045 20	
Bakı (°)			-0,295 * 0,012 20	0,663 ** 0,000 20	-0,572 ** 0,000 20	-0,529 ** 0,000 20	-0,269 * 0,022 20	-0,479 ** 0,000 20	0,624 ** 0,000 20	-0,609 ** 0,000 20	0,631 ** 0,004 20	-0,114 0,339 20	-0,227 0,055 20	-0,504 ** 0,000 20	0,349 ** 0,003 20	-0,081 0,500 20	0,077 0,521 20	-0,030 0,801 20	0,122 0,307 20	
Yükselti (m)				-0,080 0,506 20	0,119 0,319 20	-0,018 0,880 20	0,119 0,320 20	0,056 0,640 20	-0,613 ** 0,000 20	0,700 ** 0,000 20	-0,703 ** 0,001 20	0,123 0,303 20	-0,414 ** 0,000 20	0,125 0,297 20	-0,368 ** 0,001 20	-0,005 0,964 20	-0,373 ** 0,001 20	0,226 0,056 20	-0,269 * 0,022 20	
Kum (%)					-0,900 ** 0,000 20	-0,743 ** 0,000 20	-0,477 ** 0,000 20	-0,587 ** 0,000 20	0,522 ** 0,000 20	-0,513 ** 0,000 20	0,519 * 0,023 20	-0,388 ** 0,001 20	-0,010 0,935 20	-0,512 ** 0,000 20	0,047 0,693 20	-0,147 0,218 20	-0,081 0,498 20	-0,197 0,097 20	0,082 0,495 20	
Kil (%)						0,379 ** 0,001 20	0,624 ** 0,000 20	0,749 ** 0,000 20	-0,557 ** 0,000 20	0,541 ** 0,000 20	-0,486 * 0,035 20	0,395 ** 0,001 20	0,087 0,469 20	0,458 ** 0,000 20	-0,125 0,296 20	0,145 0,225 20	0,033 0,781 20	0,247 * 0,036 20	-0,005 0,967 20	
Toz (%)							0,054 0,652 20	0,097 0,417 20	-0,248 * 0,036 20	0,252 * 0,033 20	-0,345 0,148 20	0,226 0,056 20	-0,113 0,347 20	0,378 ** 0,001 20	0,092 0,441 20	0,096 0,424 20	0,117 0,327 20	0,025 0,837 20	-0,164 0,169 20	
pH (n KCl)								0,869 ** 0,000 20	-0,373 ** 0,001 20	0,347 ** 0,003 20	-0,429 0,067 20	0,264 * 0,025 20	0,067 0,575 20	0,352 ** 0,002 20	0,109 0,362 20	-0,067 0,575 20	-0,176 0,140 20	0,351 ** 0,003 20	0,071 0,556 20	
pH (Suda)									-0,473 0,000 20	0,441 0,000 20	-0,415 0,077 20	0,254 * 0,031 20	0,240 * 0,042 20	0,452 0,000 20	-0,049 0,680 20	0,039 0,748 20	-0,131 0,273 20	0,248 0,036 20	0,115 0,335 20	
Taşlılık (%)										-0,953 ** 0,000 20	0,942 ** 0,000 20	-0,308 ** 0,008 20	0,100 0,403 20	-0,370 ** 0,001 20	0,279 * 0,018 20	0,077 0,519 20	0,356 ** 0,002 20	-0,175 0,141 20	0,283 * 0,016 20	
Ince Toprak Mik. (%)											-0,982 ** 0,000 20	0,294 0,012 20	-0,178 0,135 20	0,392 ** 0,001 20	-0,273 * 0,020 20	-0,124 0,298 20	-0,304 ** 0,009 20	0,206 0,083 20	-0,228 0,054 20	
Ort. Taşlılık (%)												-0,449 0,054 20	0,158 0,518 20	-0,096 0,696 20	0,415 0,077 20	0,275 0,254 20	0,180 0,460 20	-0,267 0,269 20	0,060 0,807 20	
FSK (%)													-0,382 0,001 20	0,165 0,167 20	0,080 0,503 20	0,046 0,700 20	-0,089 0,459 20	0,274 0,020 20	-0,059 0,621 20	
Ca++ (me/100 gr)														-0,168 0,158 20	-0,157 0,188 20	-0,253 * 0,032 20	0,163 0,171 20	-0,198 0,096 20	0,276 * 0,019 20	
Mg++ (me/100 gr)															0,153 0,198 20	0,221 0,062 20	-0,044 0,712 20	0,269 * 0,022 20	-0,072 0,550 20	
K+ (me/100 gr)																0,080 0,505 20	0,149 0,210 20	-0,009 0,939 20	-0,092 0,441 20	
Na+ (me/100 gr)																	0,300 * 0,010 20	0,048 0,689 20	-0,112 0,350 20	
Mutlak Toprak Der. (cm)																		0,301 * 0,010 20	0,427 0,000 20	
Ah Hor.Kal. (cm)																				0,200 0,092 20

** 0.01 önem düzeyinde ilişkili

* 0.05 önem düzeyinde ilişkili

Ek Çizelge 24. Araştırma alanının tümüne ilişkin korelasyon çizelgesi

	Ah Organik Madde (%)	İnce Toprak Miktarı (%)	Ort. Taşlılık (%)	Ca++ (me/100 gr)	Mutlak Toprak Derinliği (cm)	A Hor. Kalınlığı (cm)	Yükselti (m)
Verimlilik Göstergesi (m)	-0,110 0,353 82	0,384 ** 0,001 82	-0,243 * 0,037 82	-0,110 * 0,047 82	0,268 * 0,026 82	0,381 ** 0,001 82	-0,365 ** 0,001 82
Ah Organik Madde (%)		-0,202 0,071 82	0,241 * 0,024 82	-0,078 0,470 82	0,031 0,783 82	0,109 0,333 82	0,240 * 0,038 82
İnce Kısım Miktarı (%)			-1,000 ** 0,000 82	0,204 0,066 82	-0,002 0,983 82	0,195 0,091 82	-0,305 * 0,010 82
Ort. Taşlılık (%)				-0,235 * 0,026 82	0,057 0,614 82	-0,109 0,331 82	0,204 0,079 82
Ca++ (me/100 gr)					-0,227 * 0,040 82	0,022 0,847 82	-0,321 ** 0,005 82
Mutlak Toprak Derinliği (cm)						0,216 0,062 82	0,040 0,743 82
A Hor. Kalınlığı (cm)							-0,295 ** 0,012 82

** . 0.01 önem düzeyinde ilişkili

* . 0.05 önem düzeyinde ilişkili

Ek Çizelge 25. Araştırma yörelerinin ayırımına ilişkin diskriminant çizelgesi

Yörelere		Tahmin Edilen Gruplar			Toplam
		Akkuş	Artvin	Trabzon Rize	
Sayı	Akkuş	27	1	2	30
	Artvin	4	27	5	36
	Trabzon-Rize	3	5	17	25
Yüzde (%)	Akkuş	90	3	7	100,0
	Artvin	11,1	75,0	13,9	100,0
	Trabzon-Rize	12,0	20,0	68,0	100,0

*Yapılan diskriminant analizi $p < 0.001$ ile önemli olup gruplandırma %78 oranında başarılıdır.

ÖZGEÇMİŞ

1970 yılında Trabzon'un Çarşıbaşı ilçesinde doğan Murat YILMAZ 1989 yılında KTÜ Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümünü kazandı, 1993 yılında aynı bölümden mezun oldu. 1994-1996 yılları arasında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsünde araştırma görevlisi olarak çalıştıktan sonra 1997 yılında A.İ.B.Ü. Düzce Orman Fakültesi Toprak İlimi ve Ekoloji Anabilim Dalına araştırma görevlisi olarak atandı. 1996 Ekim ayında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü doktora programına kayıt yaptıran YILMAZ, 1999 yılında 2547 sayılı YÖK'ün 35. maddesi gereğince doktorasını tamamlamak üzere KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsüne geçici olarak görevlendirildi.

Evli ve iki çocuk babası olup orta derecede İngilizce bilmektedir.