

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

**SANDIRAS DAĞLIK KÜTLESİ ORMAN YETİŞME ORTAMI BİRİMLERİNİN
AYRILMASI VE HARİTALANMASI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

DOKTORA TEZİ

Orm. Yük. Müh. Salih MALKOÇOĞLU

**MART 2022
TRABZON**



KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİMDALI

**SANDIRAS DAĞLIK KÜTLESİ ORMAN YETİŞME ORTAMI BİRİMLERİNİN
AYRILMASI VE HARİTALANMASI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Orm. Yük. Müh. Salih MALKOÇOĞLU

ORCID : - - -

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
"DOKTOR (ORMAN MÜHENDİSLİĞİ)"
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 03 / 02 / 2022

Tezin Savunma Tarihi : 02 / 03 / 2022

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ömer KARA

ORCID : - - -

Trabzon 2022

ÖNSÖZ

Bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında doktora tezi olarak hazırlanan bu çalışmasının bir kısmı, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi 18/041 numaralı Bilimsel Araştırma Projesiyle desteklenmiştir.

Doktora tezimin danışmanlığını üstlenerek bana verdiği destek ve yaptığı rehberlikten dolayı Sayın Prof. Dr. Ömer KARA'ya en kalbi duygularımla şükranlarımı sunarım. Doktora çalışmamın jürisinde yer alan ve bu çalışmanın özgün bir değer kazanmasına katkıda bulunan çok değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Günay ÇAKIR'a, Doç. Dr. Uzey KARAHALİL'e ve Prof. Dr. Kürşad ÖZKAN'a teşekkürü bir borç bilirim. Tezimin her aşamasında yardım ve desteklerini gördüğüm K.T.Ü Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Toprak İlmi ve Ekolojisi Anabilim Dalı'nın eski öğretim üyelerine ve araştırma alanına ait bitki örneklerinin teşhis ve değerlendirilmesi hususunda gösterdiği özveri için mesai arkadaşım Öğr. Gör. Dr. Kenan AKBAŞ'a yardım ve destekleri için müteşekkirim. Bu çalışmanın arazi çalışmalarına katılarak bana destek olan değerli meslektaşım Öğr. Gör. İrfan ÖZTÜRK ve çok kıymetli öğrencilerime, yine bu çalışmanın laboratuvar aşamasında yardımlarını gördüğüm meslektaşlarım Öğr. Gör. Ergün KAHVECİ ve Arş. Gör. Esengül KENÇ'e Arş. Gör. Yavuz OKUNUR KOCAMANOĞLU'na ve Yakup TATLI'ya ile Serdar ÇETİN'e teşekkürü bir borç bilirim. Yine çalışmanın arazi aşamasında, yardımlarını gördüğüm Köyceğiz Orman İşletmesi personellerinden Ramazan USLU'ya, Mehmet Ali ŞAHİN'e ve Ayşe ÖZER SÖNMEZ'e çok teşekkür ederim. Tezimin en zor zamanlarında bana destek olan benden iyi dileklerini hiçbir zaman esirgemeyen Öğr. Gör. Dr. Yusuf SİCAK'a ve Öğr. Gör. Halit BÜYÜKSAKALLI'ya şükranlarımı sunuyorum. Çalışmada bitki örtüsüne ilişkin verilerin değerlendirilmesinde, TÜBİTAK tarafından desteklenen 2237 BİDEB 1129B371800364 Nolu ve "Analitik Doğa-Kümeleme ve Ordinasyon Teknikleri" isimli bilimsel etkinlik için, başta proje koordinatörleri olmak üzere emeği geçen tüm hocalarıma sonsuz teşekkürler. Ayrıca, bütün bu yorucu süreç boyunca güler yüzleriyle en büyük destekçim olan sevgili eşim Tuğba MALKOÇOĞLU'na ve kızlarım Elif Erva MALKOÇOĞLU ile Mihra Nur MALKOÇOĞLU'na çok teşekkür ederim.

Salih MALKOÇOĞLU
Trabzon 2022

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Doktora Tezi olarak sunduğum “Sandıras Dağlık Kütlesi Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Ayrılması ve Haritalanması Üzerine Araştırmalar” başlıklı bu çalışmayı danışmanım Prof. Dr. Ömer KARA’nın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 02/03/2022

Salih MALKOÇOĞLU

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	III
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET.....	IX
SUMMARY.....	X
ŞEKİLLER DİZİNİ	XI
TABLolar DİZİNİ.....	XII
SEMBOLLER DİZİNİ	XVII
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Konu ve Kapsam.....	1
1.2. Literatür Özeti.....	8
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	15
2.1. Materyal.....	15
2.1.1. Sandıras Dağlık Kütlesi Hakkında Bilgiler	15
2.1.2. Araştırma Alanı Tanıtımı.....	16
2.1.2.1. Araştırma Alanı Jeolojik Yapısı ve Litolojik Özellikleri	20
2.1.2.2. Araştırma Alanı Anakaya ve Toprak Özellikleri.....	21
2.1.2.3. Araştırma Alanı İklimi.....	26
2.1.2.4. Araştırma Alanı Bitki Örtüsü.....	34
2.1.2.5. Araştırma Alanı Ormanlarının Geçmiş ve Bugünkü Durumu	35
2.2. Yöntem	36
2.2.1. Hazırlık Çalışmaları.....	37
2.2.2. Arazi Çalışmaları	37
2.2.2.1. Yeryüzü Şeklinin Belirlenmesi.....	37
2.2.2.2. Bakı Etmeninin Belirlenmesi.....	38
2.2.2.3. Yükselti Etmeninin Belirlenmesi.....	38
2.2.2.4. Eğim Etmeninin Belirlenmesi.....	38
2.2.2.5. Jeolojik Yapı ve Anakayanın Belirlenmesi	38
2.2.2.6. Toprak Özelliklerinin Belirlenmesi	39
2.2.2.7. Toprak Yüzeyi Durumunun Belirlenmesi	39
2.2.2.8. Humus Tipinin Belirlenmesi.....	39

2.2.2.9.	Toprak Derinliğinin Belirlenmesi.....	39
2.2.2.10.	Toprak Horizonlarının Ayrılması	40
2.2.2.11.	Toprak Örneklerinin Alınması.....	40
2.2.2.12.	Toprak Taşlılığının Belirlenmesi.....	40
2.2.2.13.	Toprak Türlerinin Belirlenmesi	41
2.2.2.14.	Toprak Geçirgenliğinin Belirlenmesi	41
2.2.2.15.	Bitki Örtüsü ve Bitki Toplamlarının Belirlenmesi	41
2.2.2.16.	Yaprak Alan İndeksi İçin Fotoğraf Çekimi	43
2.2.3.	Laboratuvar Çalışmaları	43
2.2.3.1.	Higroskopik Nemin Belirlenmesi	44
2.2.3.2.	İnce Toprak Miktarının Belirlenmesi	44
2.2.3.3.	Taşlılık Oranının Belirlenmesi	44
2.2.3.4.	Toprak Türünün Belirlenmesi.....	44
2.2.3.5.	Faydalanılabilir Su Kapasitesinin Belirlenmesi.....	45
2.2.3.6.	Toprakların Bazı Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi	45
2.2.4.	Değerlendirme (Büro) Çalışmaları	45
2.2.4.1.	İklim Tipinin Belirlenmesi	45
2.2.4.2.	Büyüme Süresinin Belirlenmesi	50
2.2.4.3.	Ekolojik Toprak Serilerinin Belirlenmesi.....	52
2.2.4.4.	Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Belirlenmesi	54
2.2.4.5.	Gösterge Türlerin Belirlenmesi	58
2.2.4.6.	Yaprak Alan İndeksinin Belirlenmesi	60
2.2.4.6.1.	Yarı Küresel Fotoğraflarla Yaprak Alan İndeksinin Belirlenmesi	60
2.2.4.6.2.	Uydu Görüntüleri ile Yaprak Alan İndeksinin Belirlenmesi.....	61
2.2.4.7.	Verilerin Düzenlenmesi ve İstatistiksel Analiz	63
2.2.4.8.	CBS Analizleri ve Haritalama	63
3.	BULGULAR.....	64
3.1.	Yükselti-İklim Kuşaklarına İlişkin Bulgular	64
3.2.	Eğim Etmenine İlişkin Bulgular	64
3.3.	Bakı Etmenine İlişkin Bulgular	65
3.4.	Yeryüzü Şekli Özelliklerine İlişkin Bulgular	66
3.5.	Toprak Özelliklerine İlişkin Bulgular.....	66
3.5.1.	Toprak Dış Yüzeyi ve Diri Örtü Durumuna İlişkin Bulgular.....	67

3.5.2.	Humus Tiplerine İlişkin Bulgular	67
3.5.3.	Toprak Derinliğine İlişkin Bulgular	68
3.5.4.	Toprak Türlerine İlişkin Bulgular	70
3.5.5.	Toprağın Taşlılığına İlişkin Bulgular	72
3.6.	Ekolojik Toprak Serilerine İlişkin Bulgular	74
3.6.1.	Ekolojik Toprak Serisi I (Sığ-Orta Taşlı KuB Topraklar).....	76
3.6.2.	Ekolojik Toprak Serisi II (Orta Derin-Orta Taşlı KuB Topraklar).....	76
3.6.3.	Ekolojik Toprak Serisi III (Derin-Orta Taşlı KuB Topraklar)	77
3.6.4.	Ekolojik Toprak Serisi IV (Derin-Taşlı BK Topraklar)	77
3.6.5.	Ekolojik Toprak Serisi V (Orta Derin-Orta Taşlı BK Topraklar)	78
3.6.6.	Ekolojik Toprak Serisi VI (Orta Derin-Taşlı KuKB Topraklar)	78
3.6.7.	Ekolojik Toprak Serisi VII (Sığ-Orta Taşlı KuKB Topraklar).....	79
3.6.8.	Ekolojik Toprak Serisi VIII (Orta Derin-Orta Taşlı KuKB Topraklar).....	79
3.6.9.	Ekolojik Toprak Serisi IX (Derin-Orta Taşlı KuKB Topraklar)	80
3.6.10.	Ekolojik Toprak Serisi X (Orta Derin-Taşlı KuB Topraklar)	80
3.6.11.	Ekolojik Toprak Serisi XI (Derin-Taşlı BK Topraklar)	81
3.6.12.	Ekolojik Toprak Serisi XII (Orta Derin-Orta Taşlı BK Topraklar).....	81
3.6.13.	Ekolojik Toprak Serisi XIII (Derin-Orta Taşlı BK Topraklar)	82
3.6.14.	Ekolojik Toprak Serisi XIV (Orta Derin-Taşlı KuKB Topraklar)	82
3.6.15.	Ekolojik Toprak Serisi XV (Derin-Orta Taşlı KuKB Topraklar).....	83
3.6.16.	Ekolojik Toprak Serisi XVI (Orta Derin-Orta Taşlı BK Topraklar)	83
3.6.17.	Ekolojik Toprak Serisi XVII (Derin-Orta Taşlı BK Topraklar).....	84
3.6.18.	Ekolojik Toprak Serisi XVIII (Orta Derin-Orta Taşlı KuKB Topraklar).....	84
3.7.	Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerine İlişkin Bulgular	85
3.8.	Bitki Örtüsü ve Orman Toplumlarına İlişkin Bulgular.....	88
3.9.	Gösterge Türlerine İlişkin Bulgular	89
3.10.	Yaprak Alan İndekslerine İlişkin Bulgular	97
3.11.	İstatistik Analiz Sonuçlarına İlişkin Bulgular.....	98
3.11.1.	Yükselti-İklim Kuşaklarına Göre Topraklarının Bazı Fiziksel Özelliklerinin Değişimi.....	98
3.11.2.	Yerel Konum Etmenlerine Göre Topraklarının Bazı Fiziksel Özelliklerinin Değişimi.....	99
3.11.3.	Yetiştirme Ortamı Birimlerine Göre Yaprak Alan İndeksleri ve Toprakların Bazı Fiziksel Özelliklerinin Değişimi.....	101

3.11.4.	Yaprak Alan İndeksi ve Bazı Toprak Özellikleri Arasındaki İlişkiler	104
4.	TARTIŞMA	105
4.1.	Yerel Konum Etmenlerine İlişkin Tartışma	105
4.2.	Anakaya ve Toprak Özelliklerine İlişkin Tartışma	109
4.3.	Ekolojik Toprak Serileri ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerine İlişkin Tartışma	112
4.4.	Bitki Örtüsü, Orman Toplulukları ve Göstergelik Bitkilere İlişkin Tartışma.....	114
4.5.	Yaprak Alan İndekslerine İlişkin Tartışma.....	118
5.	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	124
6.	KAYNAKLAR	126
7.	EKLER	143
ÖZGEÇMİŞ		

Doktora Tezi

ÖZET

SANDIRAS DAĞLIK KÜTLESİ ORMAN YETİŞME ORTAMI BİRİMLERİNİN AYIRILMASI VE HARİTALANDIRILMASI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Salih MALKOÇOĞLU

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Ömer KARA
2022, 142 Sayfa, 73 Ek Sayfa

Bu çalışmada Sandıras dağlık kütlesi yetiştirme ortamı birimlerinin ayrılması ve haritalanması için esas alınacak ölçütlerin neler olduğu araştırılmıştır. Araştırma alanında, sistematik örnekleme yöntemine göre araziye aktarılan 144 adet örnek alan da konum, toprak ve iklim özellikleri belirlenmiştir. Arazide ve laboratuvarında belirlenen özelliklere göre; yeryüzü şekli, yükselti, bakı, eğim gibi yerel mevki özellikleri ile fizyolojik toprak derinliği, toprak taşlılığı, toprak türü ve toprakların faydalanılabilir su kapasitesi gibi toprak özelliklerine göre örnek alanlar sınıflandırılarak orman yetiştirme ortamı (OYO) birimleri belirlenmiştir. OYO birimlerinin ayrımında, toprakların su ve hava ekonomilerine bağlı sınıflandırma yöntemi uygulanmıştır. Sınıflandırmanın kontrolü ise belirlenen OYO birimi özelliklerine uygun gösterge türler ve yine bu birimlerde yayılış gösteren asli ağaç türlerinin yaprak alan indeksi (YAI) değerleri ile sağlanmıştır.

Çalışma sonucunda, Çok Kuru (ÇK), Kuru (K), Tazece (TZC), Taze (TZ) şeklinde 4 OYO birim grubu ve farklı anakayalar üzerinde 18 adet ekolojik toprak serisi (ETS) belirlenmiştir. Bununla birlikte, OYO birimlerinin kontrolü için gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda, tespiti yapılabilen gösterge bitkilerin OYO birimlerinin özelliklerini yansıttıkları ve YAI'nin OYO birimlerinin su-hava ekonomilerinden önemli derecede etkilendiğini göstermiştir. Elde edilen bu sonuç, orman ekosistemlerinde OYO birimlerinin ayrımında YAI'nin iyi bir ölçüt ve gösterge olabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Sandıras dağı, Yetiştirme ortamı, Ekolojik sınıflandırma, Kızılçam, Karaçam, CBS, Yaprak alan indeksi, Gösterge bitki, SNAP, Sentinel.

PhD. Thesis

SUMMARY

RESEARCHES on PARTİNG and MAPPING of FOREST SİTE UNITS of SANDIRAS MOUNTAIN MASS

Salih MALKOÇOĞLU

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Forest Engineerring Graduate Program
Supervisor: Prof. Dr. Ömer KARA
2022, 142 Pages, 73 Pages Appendix

In this study, the criteria to be taken as a basis for the separation and mapping of the site units of the Sandıras mountainous mass were investigated. In the research area, location, soil and climate characteristics were determined in 144 sample areas transferred to the land according to the systematic sampling method. According to the characteristics determined in the field and laboratory; The forest site units (FSU) were determined by classifying the sample areas according to local location features such as landform, elevation, aspect, slope and soil characteristics such as physiological soil depth, soil stonyness, soil type and awailable water capacity (AWC) of the soils. In the separation of FSU, the classification method based on the water and air economies of the soils was applied and the associate of the classification was carried out with the indicator species suitable for the characteristics of the determined FSU and the leaf area index (LAI) values of the primary tree species distributed in these units.

As a result of the study, 4 FSU groups as Very Dry, Dry, Freshly, Fresh and 18 ecological soil series on different bedrocks group were determined. However, as a result of the studies carried out for the control of FSU units, it has been shown that the indicator plants that can be detected reflect the characteristics of the FSU units and that the LAI significantly affects the water-air economies of the FSU units. This result showed that LAI can be a good criterion and indicator in the differentiation of FSU units in forest ecosystems.

Key Words: Sandıras mountain, Forest site, Ecological classification, Turkish red pine, Anatolian black pine, GBS, Leaf area index, İndicator plant, SNAP, Sentinel.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.	Araştırma alanını ve çevresini gösterir harita	18
Şekil 2.	Araştırma alanının Konak Tepe'den görünüşü	18
Şekil 3.	Araştırma alanının Kepez Tepe'den görünüşü	19
Şekil 4.	Araştırma alanı ve yakın çevresinin kaya birimlerini gösterir harita.....	23
Şekil 5.	Farklı anakayalar üzerinde gelişme gösteren bazı toprak tipleri	25
Şekil 6.	Batı Akdeniz bölgesi yağış durumu ile Köyceğiz ve yakın çevresinde bulunan istasyonların rüzgar iklimini gösterir harita.....	27
Şekil 7.	Araştırma alanı ve dağlık kütlelerin etkisi altında kaldığı orografik yağışı şematize olarak gösteren harita.....	32
Şekil 8.	Karaçam üst kuşağında kar şeklinde düşen yağış	33
Şekil 9.	I. yükselti-iklim kuşağına ilişkin su bilançosu grafiği.....	47
Şekil 10.	II. yükselti-iklim kuşağına ilişkin su bilançosu grafiği	48
Şekil 11.	III. yükselti-iklim kuşağına ilişkin su bilançosu grafiği	49
Şekil 12.	Hafif ve orta eğim sınıfında OYO birimleri	57
Şekil 13.	Dik, çok dik ve sarp eğim sınıfında OYO birimleri	57
Ek Şekil 1.	Araştırma alanı meşcere tipleri haritası	207
Ek Şekil 2.	Araştırma alanı akış yönü haritası	208
Ek Şekil 3.	Araştırma alanı topografik haritası	209
Ek Şekil 4.	Araştırma alanı yükselti iklim kuşakları haritası	210
Ek Şekil 5.	Araştırma alanı eğim sınıfları haritası	211
Ek Şekil 6.	Araştırma alanı bakı grubu haritası.....	212
Ek Şekil 7.	Araştırma alanı kayaç grupları haritası.....	213
Ek Şekil 8.	Araştırma alanı ekolojik toprak serisi haritası	214
Ek Şekil 9.	Araştırma alanı orman yetişme ortamı birimleri haritası.....	215

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1.	Araştırma alanı ve çevresinde yüzeylenen Likya Naplarına ait kaya birimleri.....	21
Tablo 2.	Araştırma alanı çevresindeki istasyonlara ait ortalama yağış değerleri	28
Tablo 3.	Köyceğiz meteoroloji istasyonuna ait ortalama sıcaklık değerleri.....	29
Tablo 4.	Araştırma alanı aylık yağış katsayısının hesabında kullanılan veriler	31
Tablo 5.	Ağla orman işletme şefliği son iki plan dönemine ait uygulamalar	36
Tablo 6.	Yamaç üst kenarından olan uzaklığa göre yeryüzü şekli	38
Tablo 7.	Toprakların taşlılığa göre sınıflandırılması	40
Tablo 8.	Araştırma alanı yükselti-iklim kuşaklarına ilişkin meteorolojik ölçmeler.....	46
Tablo 9.	I. yükselti-iklim kuşağına ilişkin su bilançosu değerleri.....	47
Tablo 10.	II. yükselti-iklim kuşağına ilişkin su bilançosu değerleri.....	48
Tablo 11.	III. yükselti-iklim kuşağına ilişkin su bilançosu değerleri	49
Tablo 12.	Wiersma formülüne göre yükselti iklim kuşaklarına ait büyüme süreleri	51
Tablo 15.	Sentinel-2 uydusu band bilgileri	63
Tablo 16.	Yükselti-iklim kuşaklarına göre örnek alanların dağılımı.....	64
Tablo 17.	Eğim sınıflarına göre örnek alanların dağılımı.....	65
Tablo 18.	Bakı gruplarına göre örnek alanların dağılımı	65
Tablo 19.	Yeryüzü şekline göre örnek alanların dağılımı	66
Tablo 20.	Bakı grubu ve toprak dış yüzeyi durumuna göre örnek alanların dağılımı....	67
Tablo 21.	Bakı grubu ve humus tiplerine göre örnek alanların dağılımı.....	68
Tablo 22.	Bakı grubu, eğim sınıfı ve mutlak derinlik sınıflarına göre örnek alanların dağılımı.....	69
Tablo 23.	Bakı grubu, eğim ve fizyolojik derinlik sınıflarına göre örnek alanların dağılımı.....	70
Tablo 24.	Bakı grubu, yükselti-iklim kuşağı ve toprak türlerine göre örnek alanların dağılımı.....	71
Tablo 25.	Bakı grubu, yükselti-iklim kuşağı ve taşlılık sınıflarına göre örnek alanların dağılımı.....	72
Tablo 26.	Yükselti-iklim kuşağı, eğim sınıfı ve taşlılık sınıflarına göre örnek alanların dağılımı.....	73
Tablo 27.	Ekolojik toprak serilerine ilişkin yıllık su bilançosu değerleri.....	74
Tablo 28.	Yükselti-iklim kuşaklarına göre büyüme dönemi su bilançosu değerleri	85
Tablo 29.	Yetiştirme ortamı birimlerine göre örnek alanların dağılımı.....	86
Tablo 30.	Yükselti-iklim kuşaklarına göre bitki türleri ve gösterge türlerin dağılımı....	89

Tablo 31.	Yükselti-iklim kuşakları ve orman yetişme ortamı birimlerine göre bitki türleri ve gösterge türlerin dağılımı.....	90
Tablo 32.	Birinci yükselti-iklim kuşağında, çok kuru orman yetişme ortamı biriminde bulunan gösterge türlere ilişkin analiz sonuçları.....	90
Tablo 33.	Birinci yükselti-iklim kuşağı, kuru orman yetişme ortamı birimindeki gösterge türlere ilişkin analiz sonuçları.....	91
Tablo 34.	Birinci yükselti-iklim kuşağı, tazece orman yetişme ortamı birimindeki gösterge türlere ilişkin analiz sonuçları.....	91
Tablo 35.	İkinci yükselti-iklim kuşağı, çok kuru orman yetişme ortamı birimindeki gösterge türlere ilişkin analiz sonuçları.....	91
Tablo 36.	İkinci yükselti-iklim kuşağı, kuru orman yetişme ortamı birimindeki gösterge türlere ilişkin analiz sonuçları	92
Tablo 37.	İkinci yükselti-iklim kuşağı, çok kuru-kuru orman yetişme ortamı birim grubundaki gösterge türlere ilişkin analiz sonuçları.....	92
Tablo 38.	Üçüncü yükselti-iklim kuşağı, kuru orman yetişme ortamı birimindeki gösterge türlere ilişkin analiz sonuçları.....	92
Tablo 39.	Üçüncü yükselti-iklim kuşağı, tazece orman yetişme ortamı birimindeki gösterge türlere ilişkin analiz sonuçları.....	93
Tablo 40.	Üçüncü yükselti-iklim kuşağı, taze orman yetişme ortamı birimindeki gösterge türlere ilişkin analiz sonuçları.....	93
Tablo 41.	Yükselti-iklim kuşakları için oluşturulan orman yetişme ortamı birim gruplarına ilişkin gösterge tür analizi sonuçları	94
Tablo 42.	Birinci yükselti-iklim kuşağı, çok kuru-kuru orman yetişme ortamı birim grubundaki gösterge türlere ilişkin analiz sonuçları.....	94
Tablo 43.	Birinci yükselti-iklim kuşağı, tazece-taze orman yetişme ortamı birim grubundaki gösterge türlere ilişkin analiz sonuçları.....	95
Tablo 44.	İkinci yükselti-iklim kuşağı, çok kuru-kuru orman yetişme ortamı birim grubundaki gösterge türlere ilişkin analiz sonuçları.....	95
Tablo 45.	Üçüncü yükselti-iklim kuşağı, çok kuru-kuru orman yetişme ortamı birim grubundaki gösterge türlere ilişkin analiz sonuçları.....	96
Tablo 48.	Farklı ağaç türlerinin yaprak alan indeks değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler	97
Tablo 49.	Yükselti-iklim kuşaklarına göre toprakların bazı fiziksel özelliklerinin değişimi	98
Tablo 49.	Eğim sınıflarına göre toprakların bazı fiziksel özelliklerinin değişimi.....	99
Tablo 50.	Bakı ve yeryüzü şekli özelliklerine göre toprakların bazı fiziksel özelliklerinin değişimi	100
Tablo 51.	Kızılçam orman yetişme ortamının varyans analizi sonuçları	102
Tablo 52.	Karaçam orman yetişme ortamının varyans analizi sonuçları.....	103
Ek Tablo 1.	Örnek alanların mevki özellikleri.....	143

Ek Tablo 2. Ekolojik toprak serilerine ait su bilançosu değerleri (500 m).	146
Ek Tablo 3. I nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri.....	146
Ek Tablo 4. II nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri.....	146
Ek Tablo 5. III nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri	146
Ek Tablo 6. IV nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri.....	147
Ek Tablo 7. V nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri	147
Ek Tablo 8. VI nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri.....	147
Ek Tablo 9. VII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri.....	147
Ek Tablo 10. VIII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri.....	148
Ek Tablo 11. IX nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri	148
Ek Tablo 12. X nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri.....	148
Ek Tablo 13. XI nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri	148
Ek Tablo 14. XV nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri.....	149
Ek Tablo 15. XVI nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri.....	149
Ek Tablo 16. XVII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri	149
Ek Tablo 17. XVIII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri.....	149
Ek Tablo 18. Ekolojik toprak serilerine ait su bilançosu değerleri (1000 m).....	150
Ek Tablo 19. I nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri	150
Ek Tablo 20. II nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri.....	150
Ek Tablo 21. V nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri.....	150
Ek Tablo 22. VI nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri	151
Ek Tablo 23. VII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri	151
Ek Tablo 24. VIII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri.....	151
Ek Tablo 25. XI nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri	151
Ek Tablo 26. XII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri	152
Ek Tablo 27. XIII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri.....	152
Ek Tablo 28. XIV nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri.....	152
Ek Tablo 29. XV nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri.....	152
Ek Tablo 30. XVII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri	153
Ek Tablo 31. Ekolojik toprak serilerine ait su bilançosu değerleri (1400 m).....	153
Ek Tablo 32. I nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri	153
Ek Tablo 33. III nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri.....	153
Ek Tablo 34. IV nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri	154
Ek Tablo 35. V nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri.....	154

Ek Tablo 36. VI nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri	154
Ek Tablo 37. VII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri	154
Ek Tablo 38. X nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri.....	155
Ek Tablo 39. XI nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri	155
Ek Tablo 40. XII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri	155
Ek Tablo 41. XIII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri.....	155
Ek Tablo 42. XIV nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri.....	156
Ek Tablo 43. XV nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri.....	156
Ek Tablo 44. XVIII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri.....	156
Ek Tablo 45. I nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri	157
Ek Tablo 46. II nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri.....	157
Ek Tablo 47. III nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri.....	158
Ek Tablo 48. IV nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri	159
Ek Tablo 49. V nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri.....	160
Ek Tablo 50. V nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri.....	161
Ek Tablo 51. VI nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri	162
Ek Tablo 52. VII nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri.....	163
Ek Tablo 53. VIII nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri.....	164
Ek Tablo 54. IX nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri	165
Ek Tablo 55. X nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri.....	166
Ek Tablo 56. XI nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri	167
Ek Tablo 57. XI nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri	168
Ek Tablo 58. XII nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri.....	169
Ek Tablo 59. XII nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri.....	170
Ek Tablo 60. XIII nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri.....	171
Ek Tablo 61. XIII nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri.....	172
Ek Tablo 62. XIV nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri	172
Ek Tablo 63. XIV nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri	173
Ek Tablo 64. XV nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri.....	174
Ek Tablo 65. XV nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri.....	175
Ek Tablo 66. XVI nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri	175
Ek Tablo 67. XVII nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri	176
Ek Tablo 68. XVIII nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri.....	177
Ek Tablo 69. Ekolojik toprak serilerine göre örnek alanların dağılımı	178

Ek Tablo 70. Örnek alanlara ilişkin hesaplanan FSK, YSS ve TFSK miktarları	179
Ek Tablo 71. Örnek alanların bazı orman yetiştirme ortamı birimi özellikleri.....	182
Ek Tablo 72. Birinci yükselti-iklim kuşağına ilişkin gösterge tür analizi sonuçları	185
Ek Tablo 73. İkinci yükselti-iklim kuşağına ilişkin gösterge tür analizi sonuçları	186
Ek Tablo 74. Üçüncü yükselti-iklim kuşağına ilişkin gösterge tür analizi sonuçları	187
Ek Tablo 75. Birinci yükselti-iklim kuşağı, çok kuru orman yetiştirme ortamı birimine ilişkin gösterge tür analizi sonuçları.....	188
Ek Tablo 76. Birinci yükselti-iklim kuşağı, kuru orman yetiştirme ortamı birimine ilişkin gösterge tür analizi sonuçları.....	189
Ek Tablo 77. Birinci yükselti-iklim kuşağı, tazece orman yetiştirme ortamı birimine ilişkin gösterge tür analizi sonuçları.....	190
Ek Tablo 78. Birinci yükselti-iklim kuşağı, çok kuru-kuru alan orman yetiştirme ortamı birimine ilişkin gösterge tür analizi sonuçları	191
Ek Tablo 79. Birinci yükselti-iklim kuşağı, tazece-taze orman yetiştirme ortamı birim grubuna ilişkin gösterge tür analizi sonuçları.....	192
Ek Tablo 80. İkinci yükselti-iklim kuşağı kuru orman yetiştirme ortamı birimine ilişkin gösterge tür analizi sonuçları.....	193
Ek Tablo 81. İkinci yükselti-iklim kuşağı çok kuru-kuru orman yetiştirme ortamı birim grubuna ilişkin gösterge tür analizi sonuçları.....	194
Ek Tablo 82. Üçüncü yükselti-iklim kuşağı, kuru orman yetiştirme ortamına ilişkin gösterge tür analizi sonuçları	195
Ek Tablo 83. Üçüncü yükselti-iklim kuşağı, çok kuru orman yetiştirme ortamına ilişkin gösterge tür analizi sonuçları.....	196
Ek Tablo 84. Üçüncü yükselti-iklim kuşağı, tazece orman yetiştirme ortamına ilişkin gösterge tür analizi sonuçları.....	197
Ek Tablo 85. Üçüncü yükselti-iklim kuşağı, taze orman yetiştirme ortamına ilişkin gösterge tür analizi sonuçları	198
Ek Tablo 86. Üçüncü yükselti-iklim kuşağı, çok kuru-kuru orman yetiştirme ortamı birim grubuna ilişkin gösterge tür analizi sonuçları.....	199
Ek Tablo 87. Üçüncü yükselti-iklim kuşağı, tazece-taze orman yetiştirme ortamı birim grubuna ilişkin gösterge tür analizi sonuçları.....	200
Ek Tablo 88. Kızılçam orman yetiştirme ortamına ilişkin gösterge tür analizi sonuçları.....	201
Ek Tablo 89. Karaçam orman yetiştirme ortamına ilişkin gösterge tür analizi sonuçları.....	202
Ek Tablo 90. Kızılçam ve Karaçam ağaç türlerine ilişkin yaprak alan indeksleri	203
EK Tablo 91. Kızılçam ve karaçam orman yetiştirme ortamlarına ilişkin korelasyon analizi sonuçları	206

SEMBOLLER DİZİNİ

AY	: Alt Yamaç
BK	: Balçıklı Kil
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
ÇK	: Çok Kuru
ETS	: Ekolojik Toprak Serisi
FSK	: Faydalanılabilir Su Kapasitesi
I	: Islak
İK	: İnce Kısım
K	: Kil
K	: Kuru
KuB	: Kumlu Balçık
KuK	: Kumlu Kil
KuKB	: Kumlu Killi Balçık
O.M	: Organik Madde
OY	: Orta Yamaç
OYO	: Orman Yetiştirme Ortamı
PET	: Potansiyel Evapotranspirasyon
pH	: Toprak Reaksiyonu
TFSK	: Toplam Faydalanılabilir Su Kapasitesi
TZ	: Taze
TZC	: Tazece
ÜY	: Üst Yamaç
YAI	: Yaprak Alan İndeksi
YAI _F	: Yarı Küresel Fotoğraflarla Belirlenen Yaprak Alan İndeksi
YAI _U	: Uydu Görüntüsü Kullanılarak Elde Edilen Yaprak Alan İndeksi
YİK	: Yükselti İklim Kuşağı
YO	: Yetiştirme Ortamı

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Konu ve Kapsam

Orman ekosistemleri belirli bir yetiştirme ortamı (YO)'nda yaşama uyum sağlayan canlı toplumlarını bir arada bulunduran sistemlerdir. Bu ekosistemi oluşturan canlı toplumları ve bunların içerisinde bulundukları YO'ları arasında sürekli bir etkileşim ve denge bulunmaktadır. Bu nedenle, orman ekosistemlerinde küçük bir orman parçasında yapılacak uygulama tüm sistemde etkisini gösterebilmektedir (Anonim, 2001). Aralarında böylesine karmaşık ilişkiler bulunan bu sistemleri kavramak ve tanımlamak için onlara ortak yaşam alanı sağlayan ve orman yetiştirme ortamının (OYO) en iyi şekilde analiz edilmesi gerekir. OYO, ormanın toprak üstü ve toprak altı yaşama ve beslenme ortamıdır (Başkent vd., 2005; Kantarcı, 1981b).

Sürdürülebilir kalkınma, ortamdaki doğal kaynaklara göre düzenlenerek yönlendirilir. Herhangi ortamdan sürekli faydalanma ise o ortamın özelliklerinin ayrıntılı araştırılması ile mümkündür. Ormancılık sektörünün üstlendiği sürdürülebilir ormanlık için, YO'yu iyi tanıyarak bu ortamın yetiştirme gücünden devamlı ve en yüksek verimi alacak şekilde yararlanmak gerekir (T.C. Resmi Gazete, 2008). Orman ekosistemleri gibi doğal kaynaklara bağlı olarak gelişmenin sürdürülebilir olması ise doğal kaynakları ekolojik özelliklerine göre sınıflandırmakla mümkün olmaktadır (Atalay, 2014). Ormancılıkta sınıflandırma, orman ekosistemlerinin üretkenliği tahminini optimize etmek için ekolojik tabakalaşma dahil olmak üzere bir dizi yönetim amacına hizmet etmektedir. Ayrıca, yıllık eta ve dönüş süresini belirlemek, ağaç türü seçimine ilişkin kararlar almak ve sürdürülebilir orman yönetimi için OYO sınıflandırmasına ihtiyaç vardır (Skovsgaard ve Vanclay, 2008). Özellikle tür değişikliği çalışmalarında her ağaç türü için optimum ortamı bulmak öncelikle YO'nun sınıflandırmasını zorunlu hale getirmektedir (Kantarcı, 1979b).

Ormancılık sınıflandırması, bir alanın yerel orman toplulukları için ekolojik uygunluğunu ve ağaç türleri itibarı ile ormanın verim gücü potansiyelini nesnel olarak tahmin etmeye yarar. OYO sınıflandırmasında önemli bir adım, bir bölge veya alt bölge içerisindeki bitki örtüsünün türü, yapısı ve verimliliğe göre benzer olan YO birimlerinin tanımlanmasıdır. YO birimleri belirlendikten sonra, her YO'ya özel yönetim teknikleri geliştirilebilir (Barnes vd., 1982).

Ekolojik esaslara uygun bir biçimde oluşturulmuş ve yeterli hassasiyete sahip olan YO haritaları, YO koşullarına uygun ormancılık çalışmalarının uygulanmasına olanak sağlar. Böylece verimin artırılması, meşcereyi tehdit eden tehlikelere karşı tedbirlerin alınması, ormancılık tedbirlerinin yerel şartlara göre ayarlanması, YO verim gücünün artırılması gibi hususlarda uygulayıcıya önemli bilgiler sunduğu gibi, ormancılıkta araştırma sonuçlarının ve tecrübelerin üzerine işlenebileceği, silvikültür ve arazi planlamasının geliştirilmesi için kullanılabilecek bütün bilgilerin sağlanabileceği vazgeçilmez kaynak sunar (Başkent vd., 2005; Kantarcı, 1980a).

OYO sınıflandırması, OYO'nun farklı bileşenlerini (iklim, topografya, toprak ve bitki örtüsü gibi) bir araya getiren, bölen, sıralayan, sentezleyen ve/veya sınıflara entegre eden yöntemler kullanarak biyotik ve/veya abiyotik arazi özelliklerini bir araya getiren herhangi bir sınıflandırma sistemi biçimi olarak tanımlanır (Louw ve Schles, 2002).

YO sınıflandırmasında çalışma ölçeği ne kadar küçük ise, sınıflandırma yapabilmek için ihtiyaç duyulan bilgi de o derece fazla ve çeşitli olmaktadır. YO sınıflandırmasında en alt kademe YO tipi, en üst kademe ise YO kategorisidir. YO tipi, iklim tipi, topoğrafya, jeolojik yapı ve toprak özellikleri yönünden aynı ya da benzer olan münferit YO'ların bir tip altında toplanmasıdır. YO sınıflandırmasında kategoriler genel iklim bakımından yeknesak bir bölge içinde, ya da bir yükselti kademesinde anakayanın farklılığına göre ayrılır (İrmak, 1970).

YO sınıflandırma çalışmalarında anakaya ayrımında jeolojik-petrografik farklar mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Bu kapsamda, kalker kayaların hepsi (kireç taşları, dolomit, dolomitik kireç taşları, marn ve kalsiyum karbonatlı lös), bazik olan kayalar (serpantin, peridotit, gabro, bazalt, diyabaz), nötr olan kayalar (andezit, diyorit, porfir, trakit) ve asit olan kayalar (granit, gnays, siyenit, kuvars porfiri, riyolit, mikaşist) kendi aralarında bir arada değerlendirilebilir (İrmak, 1970).

Toprak oluşumu bakımından genel itibarı ile aynı değerlerde olan bu kategorilerin her birisinde yerel su rejimi ilişkilerine bağlı olarak değişen ve bitki örtüsü ya da verimlilik derecesi farklı olan alt kategoriler yetiştirme ortamı tipleri şeklinde ele alınmalıdır. Bu tiplerin ayırt edilmesinde ise eğim, yamaç durumu (sırt, yamaç, etek, vadi) ile toprak derinliğinden ileri gelmiş bulunan farklı toprak nemi dereceleri ve yerel iklim durumları bir ayırım ölçüsü olarak ele alınır. Bunlardan başka, bir yandan kuzey diğer yandan güney bakıları arasındaki güneşlenme farkı sonucunda ortaya çıkan sıcaklık ve nem durumundaki farklılıklar yetiştirme ortamı tiplerinin oluşmasını sağlarlar (İrmak, 1970).

OYO sınıflandırma metodları bölgesel ve yöresel olarak ikiye ayrılır. Her kademe kendi içinde sınıflandırılır. Bölgesel sınıflandırmada, genel iklim ve yeryüzü şekli ölçüt olarak kullanılırken, yöresel sınıflandırmada bunlara ek olarak çeşitli toprak özellikleri ve ormanı oluşturan doğal ağaç, ağaççık, çalı ve otsu bitkiler de ele alınır (Kantarıcı, 1980a).

Yetiştirme Bölgeleri: Coğrafi bölgeler içinde büyük bölgeler olmakla beraber, coğrafi bölgelerden farklı olarak sadece genel mevki, genel iklim ve gerektiğinde genel jeolojik yapıya göre ayırt edilirler.

Yetiştirme Yöreleri : Yetiştirme bölgelerindeki genel iklim, genel mevki ve jeolojik yapı daha düzenli ve nispeten tekdüze bölümler halinde ayırt edilebilirler. YO yörelerinin ayırımında yöre ikliminin, yörenin her yerinde benzer olması esastır. YO yörelerinin ayırt edilmesinde bir anakaya çeşidinin veya birbirine benzer özellikteki anakayaların kapladığı alan ile yöre sınırlandırması yapılır. Eğer aynı iklim tipinin etkisi altında birbirinden farklı anakayalar mevcutsa, o zaman yörenin içinde bulunan her anakaya için bir alt yöre ayırımı yapılır. Bazı yörelerde anakaya ve anamateryaller kısa aralıklarla arazide yaygın ve tekrarlı olabilirler. Bu gibi durumlarda alt yöre ayırımından ziyade anakaya ve anamateryaller ekolojik toprak serileri (ETS) şeklinde sınıflandırılmalıdır (Kantarıcı, 2005a).

OYO sınıflandırma çalışmaları Avrupa’da geliştirilmiş, Kanada ve Amerika Birleşik Devletleri’nde uygulanmıştır (Spies ve Barnes, 1985). İngiltere’de iklim ve yeryüzü şekli özellikleri dikkate alınarak on büyük ekolojik bölge, kırk altı ekolojik bölge, Amerika’da ise dört büyük bölge içerisinde elli iki ekolojik bölge ayırımı yapılmıştır (Bailey, 1995).

Ülkemizde ise bu kapsamda ilk çalışma Irmak ve ark. tarafından Trakya’da yapılmıştır. Bu çalışmada, mevki, iklim, anakaya, toprak faktörleri ile ormanların tür bileşimi ve insan etkileri beraber değerlendirilerek bölge; yedi OYO bölgesi ve on yedi OYO yöre grupları ayrılmış ve sınırlar haritalarda belirtilmiştir (Irmak, 1975; Kantarıcı, 1980a). Bu kapsamda yapılan başka bir örnek çalışma ise Kuzey Trakya bölgesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda bölge, yirmi OYO yöresi ve bu yöreleri kapsayan beş OYO grubuna ayrılmıştır (Kantarıcı, 1979b).

Araştırmacı bölgesel çaplı diğer bir çalışmasını Akdeniz bölgesinde gerçekleştirmiştir. Bu çalışma ile bölge, yer yüzü şekli ve iklim özellikleri bakımından dört OYO grubuna ayrılmış, daha sonra bu OYO grupları bitkilerin düşey yayılışına göre farklı YİK’lere ayrılmak suretiyle 11 OYO yöresi ve bu yöreleri kapsayan dört OYO grubuna ayrılmıştır (Kantarıcı, 1884).

OYO'nun Yerel Sınıflandırması (OYO Birimlerinin Ayrılması): Bu sınıflandırmada temel birim OYO birimidir. OYO biriminden hareket edilerek diğer kademeler düzenlenir. Bir OYO birimi üzerinde yerel mevki, yerel toprak ve canlılar şeklinde sıralanan OYO faktörlerinin birlikte etkileri bahis konusudur. Her bir faktör muhtelif özelliklerinin tümü veya bir kısmı ile etkisini gösterir.

Yerel YO birimlerinin sınıflandırma çalışmalarında ilk aşamada YO birim grupları oluşturulur. Bu aşamada arazinin şekli, yükseltisi, bakışı, eğimi ve komşu yeryüzü şekli incelenir. Yeryüzü şekli incelemelerinde araştırma alanının su bilançosu (yüzeysel akış, sızıntı suyu, taban suyu, durgun su) ile güneşlenme-ışık-ısınma ile ilgili bilgiler tespit edilir. Bu aşamadan sonra ETS'lerin ayrımı gerçekleştirilir. ETS'nin oluşturulmasında, toprakların OYO birimlerine ait özellikleri en fazla etkileyen anakaya, toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri ile orman ağaçlarının köklenmesine uygun derinliğin ve bunlara bağlı olarak FSK gibi özelliklerin esas alınabileceği belirtilmektedir. ETS ayrımından sonra OYO birimlerinin ayrımı gerçekleştirilir.

OYO birimlerinin ayrılması iki farklı yöntemle göre yapılmaktadır. Büyüme döneminde su açığı bulunmayan yörelerde beslenme ilişkilerini esas alan bitki-besin maddeleri yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemde ayrım ölçütü olarak; anakaya, toprak derinliği, toprak türü, taşlılık, yıkanma horizonundaki pH değişimi, Ah horizonundaki organik madde ve aktüel verimlilik sınıfı gibi kriterler esas alınmaktadır. Büyüme döneminde su açığı yaşanan yörelerde ise toprakların hava-su ekonomileri kullanılmaktadır. Bu yöntemde ayrım ölçütü olarak FSK, anakaya, toprak türü, toprak taşlılığı ile orman ağaçlarının köklenmesine uygun fizyolojik toprak derinliği gibi kriterler kullanılmaktadır (Kantarcı, 1980a; 2005b). Ülkemizin özellikle yarı-kurak iklim kuşağında yer alması nedeniyle su-hava ekonomisi yöntemine göre sınıflandırma yapılması daha başarılı bir yaklaşım olacaktır (Günel, 1981).

Bu sınıflandırmalardan elde edilen birimler, bitki toplumlarını oluşturan tür ve taksonların yayılışı, gruplaşmaları ile karşılaştırılarak kontrol edilirler ve yetiştirme ortamı karakterini belirtebilen türler gösterge bitkiler olarak ayırt edilebilmektedir (Kantarcı, 2005b). Mevcut yetiştirme ortamı koşullarında aynı ortamı paylaşan bitki türlerinin çeşitli konularda birbirleri için gösterge olabilecekleri öngörülmektedir (Gülsoy vd., 2013). Gösterge bitkilerin tespitinden sonra OYO haritaları arazide alınırken bu bitkilerden geniş ölçekte faydalanılmaktadır (Kantarcı, 1980a).

Yetiştirme ortamı isteklerine uygun alanlar türün potansiyel yayılış alanlarını oluşturmaktadır. Bu durumdan hareketle türün aktüel olarak yayılışı bulunan sahaların çevresel (ekolojik) koşulları tespit edilerek, o türün mevcut olmadığı alanlarda yayılış gösterip gösteremeyeceği konularında sonuçlar elde edilebilmektedir. Özellikle bir türün potansiyel yayılış alanlarının tespiti ve verimlilik çalışmalarında türe ait uygun cansız çevre koşullarının belirlenmesinin yanında, gösterge tür analizleri ile biyotik koşullardan yararlanılması da oldukça önemli pratik bir araçtır (Negiz vd., 2015; Özkan, 2002).

Bitki türleri birbirlerinden farklı veya benzer yetiştirme ortamı isteklerine sahip olabilirler. Benzer yetiştirme ortamı ihtiyaçlarına sahip olan bitki türleri bir araya gelerek toplum kurarlar. Bir başka deyişle bitki türlerinin kurduğu toplumlarda yetiştirme ortamı özellikleri esas teşkil etmektedir. Bitki toplumları ile yetiştirme ortamı özellikleri arasındaki bu ilişkiler farklı yaklaşımlar ve metotlarla belirlenmekte ve incelenilmektedir. Bu yaklaşımlardan biri öncelikle bitki toplumlarının ayrılması ve ayrılan bitki toplumlarının yetiştirme ortamı özelliklerine göre sorgulanması şeklindedir (Özkan ve Negiz, 2011).

Farklı toplulukları belirlemede önemli bir nicel kriter, örnekleme birimlerinde türlerin varlığı ve bolluğudur. Her tür, grupların tanımlanmasına eşit derecede katkıda bulunmaz ve temel gösterge türler genellikle topluluk sınıflandırması için kullanılır. Yöntem, belirli bir gruptaki türlerin bolluğu ile belirli bir gruptaki bir türün varlığının doğruluğunu birleştirerek gösterge türleri üretir (McCune ve Grace, 2002). Gösterge türler, kolayca izlenen ve durumları bulundukları ortamın koşullarını yansıtan veya öngören canlı organizmalardır (Bartell, 2006). Gösterge tür analizi ile türler ve yetiştirme ortamı grupları ilişkilendirilebilir veya her ikisi hakkında bilgi edinmek için kullanılabilir. Aslında, gösterge tür analizi, hedef türlerin niteliksel çevresel tercihlerinin (örneğin, gruplar habitat türleri olduğunda) karakterizasyonuna izin verir ve daha sonraki araştırmalarda kullanılabilecek belirli alan gruplarının göstergelerini tanımlar (Chytrý vd. 2002). Bir türün dağılımı ve verimliliğinde etkili olan ekolojik faktörlerin ilişkilendirilmesi sonucu elde edilen potansiyel yayılış alanı sadece tür için uygun aktüel durumu değil, aynı zamanda türün gelecekteki durumu ile ilgili değişimlerin izlenmesi ve herhangi bir ekolojik faktörde meydana gelebilecek değişimin bu durumu ne yönde etkileyeceği gibi konular hakkında da bilgiler sunarak, karar vericilerin bu olasılıkları da dâhil edeceği planları hazırlamalarına olanak sağlamaktadır (Özkan, 2014; Mert vd., 2016). Ancak, sadece gösterge bitkilere dayanılarak bir OYO hakkında hüküm vermek ehemmiyetli bir yol değildir. Bu nedenle bilhassa toprak özellikleri titizlikle incelenmelidir.

Bitki yaprakları, büyüme için enerji, gaz ve nem değişiminin gerekli olduğu alanları sağlar. Böylece bir bitkinin toplam yüzey alanı, YO verimliliğinin belirlenmesine yardımcı olur (Tuzet vd., 2003). Bitki büyümesi sıcaklık, nem ve beslenme ilişkileri stomalar tarafından düzenlenir (Chaplin III. vd., 1987; Osmond vd., 1987). Örneğin; kurak koşullarda stomalar nem kaybını azaltmak için kapanır. Bu nedenle bitki yapraklarında CO₂ alımı azalır ve hücresel büyüme kısıtlanır. Nem stresinin uzaması durumunda hücrelerin ve dolayısıyla bitki yapraklarının boyutları küçülür (Linder vd., 1987; Otieno vd., 2005). Birim zemin yüzey alanı başına maksimum öngörülen yaprak alanı olarak tanımlanan (Myneni vd., 1997) yaprak alan indeksi (YAI) ile bitkilerin değişen mikro iklim ve toprak koşullarına verdiği bu fizyolojik tepkiler arasındaki ilişkiler, YAI'nin meşcere büyüme ve YO verimlilik modellerinde kullanımını gerekli kılmıştır (Dewar, 2001; Gower vd., 1999).

Akdeniz bölgesi gibi yarı kurak iklim koşullarının hâkim olduğu alanlarda, toprakta yararlanılabilir halde bulunan suyun, bitkilerde yaprak miktarını ve yapraklarda meydana gelen büyümeyi güçlü bir şekilde kontrol altına aldığı belirtilmektedir (Kozlowski, 1976; Mooney ve Dunn, 1969).

YAI ile meşcere gelişimi ve YO verimliliği arasındaki bu gibi ilişkiler, OYO birimlerinin kontrolünde ve değerlendirilmesinde gösterge türlerle birlikte YAI'nin de iyi bir araç olabileceğini göstermektedir.

YAI birçok edafik, iklimik ve silvikültürel faktörlerden etkilenebilir. Ancak özellikle besin ve su mevcudiyeti arasında güçlü ve iyi kurulmuş bir bağlantı vardır. YAI ağaç büyümesi ile güçlü bir şekilde ilişkilidir. Toprak beslenmesi, özellikle azot ve fosfor mevcudiyeti, birçok çam türü için yaprak biyokütlesi, ibre uzunluğu, yaprak yoğunluğu ve YAI ile güçlü ve pozitif bir şekilde ilişkilidir (Breda, 2008).

Birçok araştırmacı bu ilişkiye dikkat çekmiştir ve birçok türde gözlemlenen hem besin, hem de su mevcudiyeti ile yakın ilişkisi nedeniyle YAI'nin YO kalitesini belirlemek için mükemmel bir temsilci olabileceği öne sürülmüştür (Carlyle, 1998; Vose vd., 1994).

YAI'yi belirlemede farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemleri doğrudan ve dolaylı yöntemler şeklinde iki ana başlık altında toplayabiliriz. Doğrudan ölçüm yöntemleri her ne kadar en doğru sonuçları verse de yoğun işçilik ve zaman gerektirdiğinden, orman ekosistemleri gibi geniş alanları kapsamsayan yerlerde uygulanması oldukça zordur. Dolaylı yöntemler ise yersel ölçümlerle desteklenebiliyor olması ve başarılı sonuçlar vermesi nedeniyle daha çok tercih edilmektedir. YAI'nin belirlenmesinde kullanılan dolaylı yöntemlerin başında ise yarı küresel fotoğraflar ve uzaktan algılama yöntemleri gelmektedir.

Yukarıda belirtilen bilgilerden hareketle bu çalışmada, kızılçam ve karaçam orman ekosistemlerinde yayılış gösteren bitki örtüsü ve meşcerelere ilişkin YAI, OYO birimleri ile ilişkilendirilecektir. Bu çalışma sonucunda YAI'nin OYO birimlerinin ayırımında kullanılabilirliğinin ortaya koyulması amaçlanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda ilk olarak yersel ölçümlerle elde edilen veriler kullanılarak kızılçam ve karaçam orman ekosistemlerinde OYO birimlerinin ayırımı gerçekleştirilecektir. Akabinde bu ekosistemlerde yayılış gösteren bitki örtüsü tespiti yapılacaktır. Bununla birlikte yine aynı ekosistemlerin YAI değerleri tespit edilecektir. YAI değerlerinin tespitinde uzaktan algılama yöntemlerinden ve yarı küresel fotoğraf analizinden yararlanılacaktır. Son aşamada ise elde edilen YAI değerlerinin OYO birimlerine göre farklılıkları test edilecektir.

Çalışma sonucunda elde edilen veriler sayesinde;

- ▲ Kızılçam ve karaçam ekosistemlerinin YO faktörleri ortaya koyulacak,
- ▲ Kızılçam ve karaçam orman ekosistemlerinde OYO birimleri tespit edilecek,
- ▲ Oluşturulan OYO birimleri CBS teknikleri kullanılarak haritalandırılacak,
- ▲ Kızılçam ve karaçam ekosistemlerinde gelişme gösteren bitki örtüsü ve bitki toplumları tespit edilerek, farklı OYOB'lere ilişkin gösterge türler tespit edilecek,
- ▲ Kızılçam ve karaçam ekosistemlerinde YAI ortaya koyulacak,
- ▲ Bu ekosistemlerde YAI'yi hangi değişkenlerin önemli derecede etkilediği hakkında çıkarımda bulunulabilececek,
- ▲ Kızılçam ve karaçam ekosistemleri için elde edilen yaprak alan indeksleri, bu ekosistemlere ilişkin oluşturulan OYO birimleri ile ilişkilendirilecek,
- ▲ OYO birimlerinin tanımlanması gerek gösterge bitkiler ile gerekse YAI ile kontrol edilecek,

Çalışmanın uygulayıcılara, yörede düzenlenecek her türlü ormancılık raporunun hazırlanması, amenajman planının düzenlenmesi, her türlü silvikültürel uygulamalar, ağaçlandırma çalışmaları, hasılat ve işletme çalışmaları ile arazi yetenek sınıflarının tespiti gibi birçok ormancılık faaliyetlerinde yöntem sunması amaçlanmaktadır. Bu çalışma sonucunda olumlu sonuçlarının alınması durumunda, kullanılan yöntemin benzer çalışmalarda da uygulanması hedeflenmektedir.

1.2. Literatür Özeti

Güneydoğu Manitoba ormanlarında yapılan bir çalışmada YO birimlerinin ayrımında, büyüme döneminde su açığının bulunmayışı nedeniyle besin maddeleri yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda çalışma sahası, Çok Kuru (ÇK), Kuru (K), Taze (TZ), Nemli (N), Çok Nemli (ÇN), Islak (I) ve Taban Suyu (TS), YO şeklinde sınıflandırılmış ve kalker anakayasası üzerinde oluşan topraklar üzerinde 14 ETS belirlenmiştir (Dombais, 1965).

Ülkemizde ilk OYO birimleri bazında sınıflandırmanın uygulandığı çalışma Kantarcı'ya aittir. Kantarcı tarafından Belgrad ormanında yapılan çalışmada 24 farklı ETS belirlenmiş ve yapılan sınıflandırma sonucunda Belgrad Ormanı'nda 7 OYO birim grubu belirlenmiştir. Belirlenen bu OYO birim grupları K, Tazece (TZC), TZ, Değişken Nemli (DN) ve N şeklinde sınıflandırılmıştır (Kantarcı, 1980a).

Bu çalışmayı ülkemizin farklı bölgelerinde yapılan çalışmalar takip etmiştir. İstanbul Üniversitesi araştırma ormanında gerçekleştirilen bir çalışmada OYO sınıflandırmasında, ağaç ve çalı türlerinin dağılımı, insan etkisi, iklim, yeryüzü şekli, anakaya ve toprak özellikleri dikkate alınmıştır. Yapılan sınıflandırma sonucunda araştırma ormanı; TZC, TZ, N ve DN şeklinde sınıflandırılmıştır (Kantarcı ve Tolunay, 1996). Sündiken dağlarında sarıçamın doğal yayılış alanında yapılan bir çalışmada, dağlık kütle üzerinde farklı anakayalar üzerinde 36 farklı ETS belirlenmiş ve yapılan YO sınıflandırması sonucunda dağlık kütle; ÇK, K, TZC, T, Nemlice (NLC), N ve ÇN şeklinde sınıflandırmışlardır. Yapılan sınıflandırma sonucunda iki veya üç aktüel verimlilik sınıfı (bonitet) tek bir potansiyel verimlilik sınıfı (YO birimi) altında toplanmıştır (Koray vd., 2012).

Artvin-Genya dağında yapılan başka bir çalışmada ise dağlık kütle üzerinde üç farklı anakaya üzerinde 16 farklı ETS belirlenmiş ve yapılan YO sınıflandırması sonucunda dağlık kütle; K, TZC, TZ ve N şeklinde sınıflandırılmıştır (Günlü, 2003). Gümüşhane-Karanlıkdere ormanlarında yapılan bir çalışmada, Granit anakayasası üzerinde 11 farklı ETS belirlenmiş ve yapılan YO sınıflandırması sonucunda çalışma alanı; ÇK, K, TZC, T, N ve I şeklinde sınıflandırılmıştır (Bakkaloğlu, 2003).

Beyşehir Gölü Havzası'nda gerçekleştirilen bir çalışmada havza ormanları; yeryüzü şekli, iklim özelliklerine göre alt bölgelere ve yöre gruplarına ayrılmıştır. Yapılan bu çalışma sonucunda Beyşehir Gölü Havzası iki alt bölge, altı yöreler grubu ve seksen dört yükselti iklim kuşağına ayrılmıştır (Özkan, 2003).

Tohumluk yöresi Sarıçam kuşağında yapılan bir çalışmada, dağlık kütle üzerindeki üç farklı anakaya üzerinde (Granit, Şist ve Riyodazit) 21 ETS belirlenmiş ve yapılan YO sınıflandırması sonucunda dağlık kütle; TZC, TZ, N ve ÇN şeklinde OYO birim gruplarına ayrılmıştır (Kenç, 2017). Karadeniz Teknik Üniversitesi araştırma ormanında gerçekleştirilen bir çalışmada ise diğer çalışmalardan farklı olarak araştırma alanında büyüme döneminde su noksanı yaşanmadığı için OYO birimlerinin ayrımında bitki besin maddeleri yöntemi kullanılmıştır. Trabzon yöresinde gerçekleştirilen bu çalışma sonucunda 10 farklı ETS belirlenmiş ve yapılan sınıflandırma sonucunda, araştırma ormanında 4 OYO birim grubu belirlenmiştir. Belirlenen bu OYO birim grupları, Oldukça Nemli (ON), N, ÇN ve I şeklinde sınıflandırılmıştır (Altun, 1995).

YO sınıflarının haritalanması ise taksonomik olarak sınıflandırılan OYO birimlerinin harita üzerinde gösterilmesini ifade eder (Çepel, 1995). OYO haritalarının yapımında Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yazılımları kullanılmaktadır. Altun ve ark. yapmış oldukları çalışmalarında YO haritalarının yapımı hakkında bilgiler sunmuşlardır. Bu çalışmada CBS de kullanılan enterpolasyon yöntemlerinden birisi olan Thiessen yöntemi kullanılmıştır. Eşyükselti eğrili haritalar kullanılarak oluşturulan sayısal arazi modeli aracılığı ile çalışma alanının eğim ve bakı grupları haritaları elde edilmiştir. Daha sonra örnek alanlara ilişkin koordinatların bulunduğu sayısal vektörel veri katmanı oluşturularak harita üzerine aktarılmış ve her bir örnek alanın yer aldığı OYO birimine göre Thiessen çokgenleri oluşturulmuştur. Daha sonra oluşturulan bu çokgenler eşyükselti harita, anakaya haritası, eğim ve bakı haritaları dikkate alınarak yeniden sınırlandırmıştır (Altun vd., 2002).

OYO çalışmalarında geliştirilmiş yeni yöntem uydu görüntülerinin kullanılmasıdır. Renkli hava fotoğraflarının ve kırmızı ötesi ışınları algılayan filmlerle çekilmiş fotoğrafların değerlendirilmesi de bazı OYO özelliklerinin belirlenmesinde kullanılabilmektedir (Kantarcı, 2005b).

Ülkemizde OYO birimlerinin ayrımında yersel yöntemlerin uzaktan algılama yöntemleriyle karşılaştırıldığı ilk çalışma Musaoğlu tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma optik ve radar görüntülerinin OYO birimlerinin ayrımında etkili olduğunu göstermiştir. Musaoğlu, yapmış olduğu çalışmasında, yersel ölçümlerle elde ettiği toprakların higroskopik nem içeriklerini ve daha önceden belirlenmiş olan OYO sınıflarını, Landsat TM uydusunun 5. ve 6. kanalları ve JERS, SAR RADAR görüntülerinin yansıma değerleri ile ilişkilendirmiştir (Musaoğlu, 1999).

Trabzon-Maçka Ormanüstü bölge ormanlarında yapılan bir çalışmada, araştırma alanından yersel ölçümlerle elde edilen OYO birimleri, Landsat 7 ETM uydu görüntüleri kullanılarak yapılan kontrollü sınıflandırma sonucunda elde edilen OYO birimleri karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda, her iki sınıflandırmanın birbiriyle büyük oranda benzerlik gösterdiğini belirtilmiştir (Günlü vd., 2009).

Doğu kayınının doğal yayılış alanında yapılan bir çalışmada, araştırma alanında yersel ölçümlerle elde edilen OYO birimleri, Landsat 7 ETM ve Quickbird uydu görüntüleri kullanılarak yapılan kontrollü sınıflandırma sonucunda elde edilen OYO birimlerini karşılaştırmışlardır. Yapılan karşılaştırma sonucunda yöntemler arasında önemli farklılıklar gözlenmiştir. En önemli farklılıklar üretim ormanlarında ve özellikle boşluklu kapalı ormanlarda ortaya çıkmıştır (Günlü vd., 2008). Köprülü Kanyon Milli Parkı ormanlarında gerçekleştirilen bir çalışma, yersel ölçümlerle elde edilen OYO birimleri, yaş-boy ilişkisine dayanan bonitet indeksleri ve uydu görüntülerinden elde edilen yansıma değerleri ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda yaş-boy ilişkisine göre oluşturulan bonitet sınıflarının OYO birimleri ile uyumlu olmadığı tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle orman amenajman planlarının altlığını oluşturan OYO verim gücünün belirlenmesinde, yaş ve üst boya dayalı dolaylı yöntemin gerçek anlamda OYO verim gücünü yansıtmadığı belirtilmiştir. Aynı çalışma sonucunda LANDSAT 7 ETM ve IKONOS uydu görüntülerinin sonuçları değerlendirilmiş ve yüksek çözünürlüğe sahip olan IKONOS uydu görüntüsünün YO özelliklerini daha iyi yansıttığı ve YO sınıflandırma başarısının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Karahalil, 2009). Benzer çalışmalarda Sentetik Açıklıklı Radar (SAR) görüntüleri de kullanılmaktadır. K OYO'da, SAR görüntüleri genellikle açık renkte görünmekte ve bu alanlardaki dalga saçılım değerleri düşük olmaktadır. Suyun fazla olduğu YO'lar koyu renkte görünmekte ve toprağın saçılma değeri yüksek olmaktadır (Günlü vd., 2010). Bu kapsamda Artvin-Merkez planlama biriminin YO özellikleri yersel ölçümlerle belirlenmiş ve sentetik açıklıklı radar görüntülerinden elde edilen yansıma değerleri ile karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda, K OYO'daki bozuk ve bir kapalı meşcerelerde 0.85, TZC ve TZ OYO'daki bozuk ve bir kapalı meşcerelerde 0.73 ilişki bulunmuştur. 2 ve 3 kapalı meşcereler de herhangi bir ilişki bulunamamıştır (Günlü vd., 2010).

Bu çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde OYO verimliliğinin ortaya koyulmasında kullanılan dolaylı yöntemlerin tam anlamıyla gerçek YO verimliliğini yansıtmadığını göstermektedir. Bu nedenle OYO verimliliğinin ortaya konulmasında dolaylı yöntemlerin yanında yetiştirme ortamları gösterge türlerinden de yararlanılmaktadır.

Yapılan araştırmalar verimlilik ve tür çeşitliliği arasında önemli, doğrusal pozitif veya negatif ilişkilerin olduğunu, bazı araştırmalar önce artan sonra azalan veya önce azalan sonra artan eğrisel ilişkilerin bulunduğunu göstermiştir. Ortaya çıkan bu farklılıkların, verimlilik ve çeşitlilik olarak ifade edilen değişkenlerin farklılığından ve çalışılan bölgelerin kendine özgü ekolojik özelliklerinden kaynaklandığı belirtilmektedir (Gurevitch vd., 2009). Yapılan bir çalışmada, karaçam ormanlarının yayılışı ve verimliliği ile çevresel değişkenler arasındaki ilişkilerden yola çıkılarak karaçamın gösterge türleri ortaya koyulmuştur. Çalışma sonucunda, karaçamın pozitif göstergelerinin *Crataegus monogyna* ve *Rosa canina* olduğunu tespit etmiştir (Oğuzoğlu, 2015). Karaçam ormanlarının verimliliği ile çevresel değişkenler arasındaki ilişkileri incelenmesi ve bu ormanlarda gelişme gösteren bitki örtüsünün tespit edilmesi amacıyla yapılan bir başka çalışmada ise, karaçamın verimlilik I sınıf bonitetteki gösterge türleri tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, *Urtica dioica* L., *Rosa canina* L., ve *Rubus canescens* DC.'nin karaçam orman ekosistemlerinde I. bonitet sınıfı için gösterge olduğu tespit edilmiştir (ınar, 2017). Karaçamın meşcerelerinde (Denizli-Acıpayam) yapılan başka bir çalışmada ise, karaçamda en büyük pozitif gösterge türün sedir, en önemli negatif gösterge türün ise kızılçam olduğu belirlenmiştir (Gölsoy vd., 2013). İç Anadolu Bölgesi'nde Anadolu Karaamının verimli olabileceği potansiyel alanlarda odunsu gösterge türlerinin belirlenmesine yönelik yapılan bir çalışmada ise; karaçamın iyi gelişim gösterdiği alanlar iyi ve orta bonitet, zayıf gelişim gösterdiği alanlar kötü bonitet olarak sınıflandırılmış ve bu alanlardaki odunsu türlerin dağılımını belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, karaçamın negatif gösterge türü *Juniperus oxycedrus*, pozitif gösterge türleri *Cistus laurifolius*, *Rosa canina*, *Quercus vulcanica* ve *Crataegus orientalis* olarak belirlenmiştir. Ayrıca, bu dört pozitif gösterge türün bulunduğu alanların yörede karaçam meşcerelerinde yapılacak ağaçlandırma ve gençleştirme çalışmalarında değerlendirilebileceği belirtilmiştir (Güner vd., 2011).

Burdur Yöresi'nde gerçekleştirilen başka bir çalışmada ise, *Juniperus oxycedrus* karaçam için pozitif, *Phillyrea latifolia*, *Fraxinus ornus* ve *Onopordium acanthium* negatif gösterge tür olarak belirlenmiştir. Aynı çalışmada, kızılçam için *Palirus-spina christi*, *Quercus coccifera* ve *Crataegus orientalis* pozitif göstergeler olarak, *Berberis crataegina* ve *Astragalus nanus* ise negatif göster türler olarak tespit edilmiştir (Negiz vd., 2015). Farklı bonitetteki kızılçam meşcerelerinde gösterge türlerin tespiti üzerine gerçekleştirilen başka bir çalışmada ise *Crataegus monogyna* Jacq. ve *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus* 'un bonitet sınıflarıyla pozitif ilişkili olduğu tespit edilmiştir (Altındal, 2015).

Literatüre bakıldığında, YAI ile YO'nun su dengesi (Gholz, 1982) ve topraktan alınabilir besin elementleri (Gover vd., 1992) arasında önemli ilişkiler olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalar YAI'nin YO özellikleri ile yakından ilgili olduğunu göstermiştir. Bitkiler için yeterli besin elementlerinin bulunduğu yetişme ortamlarında YAI değerinin yüksek olduğu (Gover vd., 1992), kurak alanlarda $1 \text{ m}^2\text{m}^{-2}$ nin altına düştüğü, nemli alanlarda $20 \text{ m}^2\text{m}^{-2}$ nin üzerine çıktığı (Kozłowski vd., 1991) ve ılıman alanlarda çok geniş aralıklarda (Barnes vd., 1998) değişim gösterdiği belirtilmiştir. Yapılan bir çalışmada iğne yapraklı ormanlarda YAI'nin üst sınırının $38-40 \text{ m}^2\text{m}^{-2}$ arasında olduğu ve maksimum yaprak alanının, ılıman yaz sıcaklıklarının solunum hızını kısıtladığı ve ılıman kış sıcaklıklarının uyku mevsimi boyunca önemli miktarda fotosentez yapımına izin verdiği yerlerde bulunduğu belirtilmiştir (Gholz vd., 1976). Aynı çalışmada, 250-450 yaşlarındaki saf *Pseudotsuga menziesii* meşcerelerinde çok kuru ($20 \text{ m}^2\text{m}^{-2}$) ortamdan, serin-nemli ($32 \text{ m}^2\text{m}^{-2}$) ortama doğru gittikçe toplam yaprak alanının % 60 oranında arttığı tespit edilmiştir.

Literatürde YAI'nin ağaç türlerine (Barnes vd., 1998; Kara vd., 2011), meşcere özelliklerine (Goude vd., 2009, Özbayram vd., 2015), mevsimlere ve silvikültürel medahale şekline (Tokar, 1985; 2004; Özbayram, 2015) göre farklılık gösterdiği belirtilmiştir. Ülkemizde farklı ağaç türleri üzerinde gerçekleştirilen çalışmalarda ortalama YAI değeri; göknar meşcerelerinde $2.94 \text{ m}^2\text{m}^{-2}$, kayın meşcerelerinde $3.36 \text{ m}^2\text{m}^{-2}$, göknar-kayın karışık meşcerelerinde $3.96 \text{ m}^2\text{m}^{-2}$ (Kara vd., 2011), kızılçam meşcerelerinde $1.59 \text{ m}^2\text{m}^{-2}$, karaçam meşcerelerinde ise $1.70 \text{ m}^2\text{m}^{-2}$ (Özbayram vd., 2015) olarak bulunmuştur. Kuzey Amerika'nın iğne yapraklı ormanlarında yapılan bir çalışma sonucunda, büyüme dönemindeki YAI ile YO'nun su bilançosu (Yağış-PET) arasında güçlü ($r^2=0.99$) ilişkiler tespit edilmiştir (Grier ve Running, 1977). Yapılan başka bir çalışmada ise, farklı sezonlarda ölçülen YAI'lerin istatistiksel olarak farklılık gösterdiği ortaya konulmuştur (Liu vd., 2012).

YAI ile meşceredeki ağaç sayısı, meşcere göğüs yüzeyi ve hacmi ve meşcere sıklığı arasında pozitif yönlü ilişkilerin varlığından da söz edilmektedir (Goude vd., 2009). Bu gibi ilişkilerden yola çıkılarak farklı ağaç türlerinde meşcereye ilişkin YAI tahmin etmek amacıyla regresyon modeller geliştirilmiştir (Bequet vd., 2012; Pokorny ve Stojnic, 2012). Ayrıca, çap, boy, göğüs yüzeyi, hacim ve tepe boyutları gibi parametreler kullanılarak tek ağaç bazında YAI'ni tahmin eden allometrik denklemler geliştirilmiş ve çeşitli ağaç türlerinde YAI için parametre tahminleri yapılmıştır (Jones vd., 2015; Chaturvedi vd., 2017).

Orman ekosistemleri gibi çok geniş sınırları olan alanlarda YAI'nın doğrudan yöntemlerle belirlenmesi oldukça güç ve zaman alıcı olmaktadır. Bu nedenle yapılan çalışmalarda YAI'yi tahmin etmek için, belirli fotoğraf kameraları (Pierce ve Runnig, 1988), uydu görüntüleri (Hosseini vd., 2013), alometrik regresyon modelleri (Adl, 2007; Mouser vd., 2014) veya uydu görüntülerindeki ışık spektrumu yansımaları gibi dolaylı yöntemler kullanılmaktadır.

Yaygın olarak, uzaktan algılama yöntemleriyle YAI'yi tahmin etme optik verilere dayanmaktadır. Yeşil yapraklardaki klorofil pigmentleri Kırmızı (RED: 0.63-0.69 μm) dalga boyundaki pigmentleri emer. Bu nedenle yapraklardaki klorofil miktarı, RED yansıma ile ters orantılı olarak değişim gösterir. Yakın Kızılötesi Radyasyon (NIR: 0.76-0.90 μm) ise iç yaprak yapısı tarafından saçılır ve daha sonra ya yansıtılır ya da iletilir. Bu da çok sayıda yaprak katmanının genel kızılötesi (IR) yansımayı etkilemesine olanak verir (Knipling, 1970). Bu ilişkiden hareketle YAI ile uydu görüntülerinden elde edilen spektral ölçümler arasında güçlü ilişkiler bulunmuştur (Wiegand vd., 1979; Wardley and Curran, 1984).

İbrelili ormanlarda gerçekleştirilen bir çalışmada, Landsat TM uydusundan elde edilen yansıma değerleri yersel ölçümlerden elde edilen YAI değeriyle karşılaştırılmış ve meşcerelerde ölçülen YAI ile NIR/RED oranı arasında güçlü ilişkiler ($R^2 = 0.51$) tespit edilmiştir (Peterson vd., 1987). Benzer sonuçlar yapılan farklı çalışmalarla da desteklenmiştir. Spanner vd. ibrelili ormanlarda yapmış oldukları çalışmalarında; YAI tahmininde NIR/RED oranının kullanımı ile ilgili sorunları rapor etmişlerdir. Rapora göre temel sorun, bir dizi YAI üzerinde NIR bandının tepkisidir. Kapalılığın düşük olduğu yerlerdeki otsu türlerin veya geniş yapraklı bitki örtüsü ile üst tabakanın altındaki bitki örtüsünün ana bitki örtüsüyle birlikte sensör tarafından eş zamanlı olarak görüntülenmesidir. Bu sorun düzeltilince YAI ile Landsat TM uydu görüntüsünün RED bandının yansıma değerleri arasında $R^2 = 0.84$ düzeyinde bir ilişki bulunmuştur (Spanner vd., 1990). Yapılan başka bir çalışmada ise Landsat ETM görüntüsüne ait 1., 2., 3., 4., 5. ve 7. bantların yansıma değerleri ile YAI değerleri arasında anlamlı ve güçlü pozitif ilişkiler bulunmuştur ($r = -0.29$, $r = -0.60$, $r = -0.58$, $r = -0.63$, $r = -0.73$ ve $r = -0.69$) (Berterretchea vd., 2005). Yine Davi ve ark. tarafında yapılan bir çalışmada SPOT uydu görüntüsünün kızılötesi ve görünür bantları ile YAI arasında önemli ve anlamlı ilişkiler (YAI ile kızıl ötesi bant arasında $r = 0.71$; kırmızı bant ile $r = -0.52$ ve yeşil bant ile $r = -0.50$) bulunmuştur (Davi vd., 2006).

YAI'yi tahmin etmede EVI, SAVI (Soil-adjusted vegetation index) ve NDVI (Normalized difference vegetation index) gibi bitki örtüsü indeksleri de yaygın olarak kullanılmaktadır (Rouse vd., 1974). Spektral bitki örtüsü indeksleri, çoğunlukla elektro manyetik spektrumun görünür ve yakın kızılötesi bölgelerindeki farklı spektral bantların matematiksel kombinasyonlarıdır (Rees, 2005). Bir görüntünün her pikselinde çoklu dalga bandı verilerini, tek bir sayısal değere indirgeyen (Hall vd., 2002) bu indeksler, yaprak su içeriği, yaprak pigmentleri, yaprak alanı, verim ve biyokütle gibi ürün özelliklerini tanımlamak amacıyla geliştirilmiştir (Çamoğlu, 2013).

Vejetasyon indekslerinden NDVI, üçten küçük YAI değerleri için tatmin edici sonuçlar verse de, üçten büyük YAI değerlerinde, yeşillik değişikliklerine karşı duyarlılığını kaybeder ve doygun hale gelir. Bu nedenle üçten büyük olan YAI değerlerinde tatmin edici sonuçlar vermemektedir (Nguy-Robertson vd., 2012; Peng vd., 2019). EVI ise bitki örtüsünün mekansal ve zamansal varyasyonları hakkında tam bilgi sağlar ve bazı NDVI problemlerini (örneğin, bitki örtüsü üzerindeki toz etkilerinin üstesinden gelme kabiliyeti) azaltır (Matsushita vd., 2007).

Bitki örtüsü indekslerinin avantajlarının yanı sıra, bant kombinasyonlarına dayanmaları, ölçeklendirme sorunları, bitki örtüsünün arka planından (toprak yapısı, içeriği vb.) daha fazla etkilenmeleri ve bulutluluk gibi atmosferik koşullar, dezavantajları olarak belirtilmektedir (Tittebrand vd., 2009). Kastamonu-Ilgaz karaçam ormanlarında yapılan bir çalışmada, WorldView-2 ve Aster uydu görüntülerinden elde edilen yansıma değerleri ve bitki örtüsü indekleri ile YAI arasında ilişkiler incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, yüksek çözünürlüklü WorldView-2 uydu görüntüsünün LAI'yi tahmin etmede orta çözünürlüklü Aster uydu görüntüsünden daha iyi olduğunu ve YAI tahmininde bitki örtüsü indekslerinin bant yansıma değerlerinden daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür (Günlü vd., 2017). Heiskanen vd., NDVI ile YAI arasında ($R^2=0.73$) ilişki bulmuşlardır (Heiskanen, 2006). Başka bir çalışmada MODIS uydu görüntülerinden elde edilen YAI ve NDVI değerleri ile yer ölçümünden elde edilen YAI değerleri karşılaştırılmış ve NDVI değerlerinin YAI tahmininde başarılı olabilmesi için, yaprakların renk değişimlerinin NDVI üzerindeki etkilerinin göz önünde bulundurulması gerektiği vurgulanmıştır (Maki vd., 2005). Son yıllarda yapılan çalışmalarda, uzaktan algılama ile yapılan YAI tahminlerinde aktif uzaktan algılama teknikleri de kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalar dikey ve yatay (VV/HH) geri saçılma oranı ile YAI arasında ilişkiler olduğunu göstermiştir (Mannien vd., 2004a; 2004b).

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

2.1.1. Sandıras Dağlık Kütlesi Hakkında Bilgiler

Dağlık kütle, Türkiye'nin coğrafi bölgelerinden Akdeniz ile Ege Bölgelerini birbirinden ayırır. Akdeniz bölgesi 35° 51' (Hatay-Beysun Köyü) 38° 35' (Çay) kuzey enlemleri ile 28° 30' (Dalaman Çayı) 37° 33' (Nurlak Dağlarının doğusu) doğu boylamları arasında yer almaktadır. Bölge doğuda Dalaman çayı ile Ege bölgesinden ayrılmışsa da ekolojik özelliklerden dolayı bu sınır daha batıya (Sandıras Dağı-Bozdağ su ayırım çizgisi) kaydırılmıştır (Kantarıcı, 1984).

Sandıras Dağı ve çevresinde iklim, litoloji, jeomorfoloji (yükseklik, eğim, bakı), bitki örtüsü ve beşerî faaliyetlere bağlı olarak birbirinden farklı toprak tipleri oluşmuştur. Özellikle dik yamaçlarda yükseklik, eğim ve arızalılık nedeniyle güçlü bir aşınma (erozyon) meydana gelmekte ve birçok alanda toprak horizonlarının yavaş geliştiği veya hiç oluşmadığı, yamaçlarda oluşan toprakların oldukça sık olduğu, eğimin %30 üzerinde olduğu alanlar ve 2000 m'nin üzerinde kalan kesimlerin toprak örtüsünün ya çok ince olduğu ya da hiç toprak örtüsü bulunmadığı, ayrıca, toprak kalınlığının nispeten fazla olduğu alanların ise, eğimin az olduğu yüksek aşınım yüzeylerinde (1950-2000 metrenin üzerindeki alanlar hariç) ve bu aşınım yüzeylerinin üzerinde oluşmuş çukur (depresyon) alanlarda olduğu belirtilmektedir (Doğan, 2014).

Bununla birlikte bakı koşullarından dolayı iklim özelliklerinde meydana gelen farklılığa bağlı olarak, toprak tiplerinin dağılışı alanları değişmektedir. Bunun en iyi örneği, Sandıras Dağı ve çevresinde geniş yayılım alanına sahip kireçsiz kahverengi orman toprakları ve kırmızı sarı podzolik toprakların dağılışında görülmektedir. Kireçsiz kahverengi orman toprakları Sandıras Dağı'nın güney ve güneybatı bölümünde, kırmızı sarı podzolik topraklar ise dağın kuzey ve kuzeydoğu kesimlerinde görülmektedir (Doğan, 2014).

Sandıras Dağı ve çevresi, vejetasyon coğrafyası açısından "Doğu Akdeniz vejetasyon bölgesi"nin güney kısmında (Regel, 1963), floristik bakımdan "Akdeniz fitocoğrafya bölgesi" içerisinde yer almaktadır. Akdeniz fitocoğrafya bölgesi, Türkiye'de kuzeyde Gelibolu yarımadası ve Marmara denizi kıyılarının bir kısmı ile Ege ve Akdeniz bölgelerini kapsamaktadır (Atalay, 1983).

Akdeniz fitocoğrafya bölgesinin doğal bitki örtüsü, genel olarak iğne yapraklı ormanlardan ve maki elemanlı ağaççık ve çalılardan oluşmaktadır. Bununla birlikte doğal bitki örtüsü, tarihi çağlar boyunca beşeri faaliyetler ve zaman zaman çıkan orman yangınları nedeniyle genellikle tahrip edilmiş ve doğal görünümünden uzaklaşmıştır. Günümüzde de bu tahribat devam etmektedir. Bu bölgede orman formasyonunun tahrip edildiği yerlerde ağaç, ağaççık ve çalı türlerinden oluşan bitki toplulukları ön plana geçmiştir. Ağaç ve çalı topluluklarının ortadan kalktığı yerlerde ise geniş alanlarda yayılım gösteren garigler ile nemli koşullar altında bazı otsu türler gelişme göstermiştir (Atalay, 1983; Karadaş, 2012).

Özellikle doğal bitki örtüsünde yükseltiye bağlı dikey doğrultuda meydana gelen zonlaşma dikkat çekicidir. Araştırma alanında 1200-1250 m altında kalan alanlarda genellikle kızılçam ormanları ile maki ve garigler, yaklaşık 1250-1900 m arasında karaçam ormanları, daha yüksek alanlarda ise yüksek dağ çayırları yer almaktadır. Bunun yanında yerel iklimik özelliklerden dolayı sığla ormanları, kızılğaç toplulukları gibi bitki formasyonları da yetiştirme ve korunabilme imkânı bulmuştur. Yerleşim merkezlerine yakın dağ etekleri ve ova alanları ile dağlık alanda yayla yerleşmelerinin çevresi insan etkinliğinden daha fazla etkilenmiş ve bu alanlarda doğal bitki örtüsü tahrip edilmiştir (Doğan, 2014).

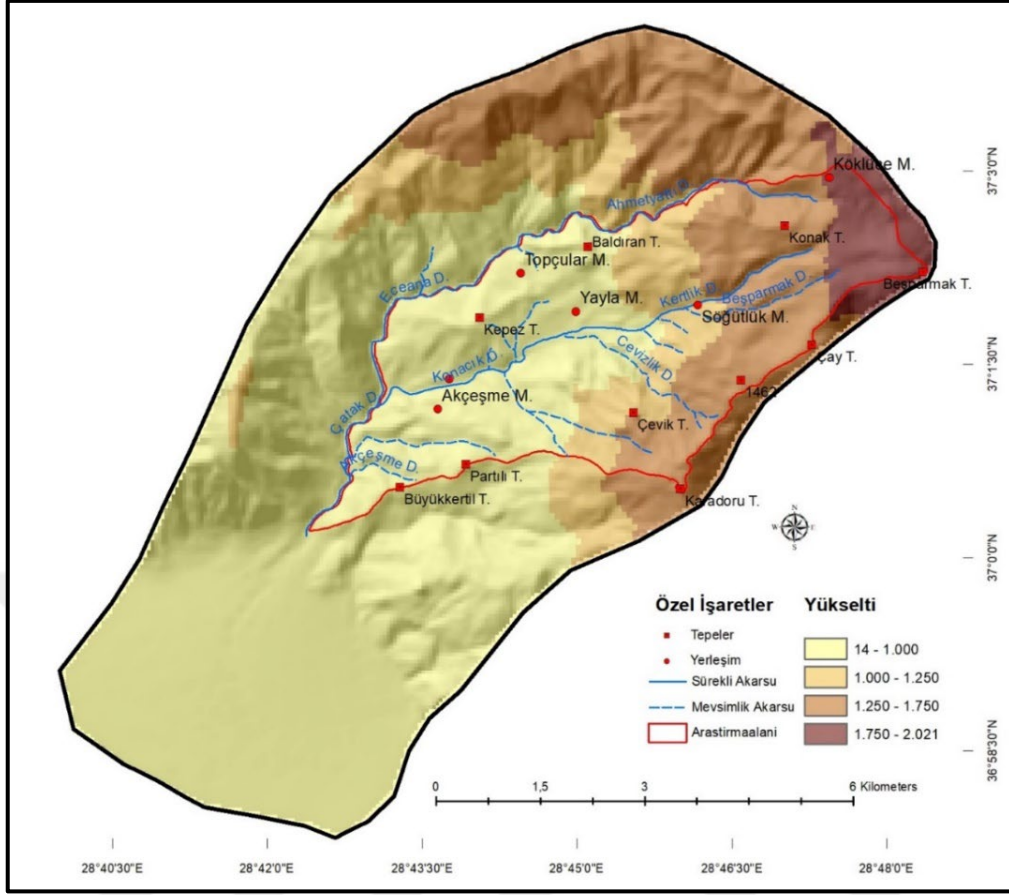
2.1.2. Araştırma Alanı Tanıtımı

Araştırma alanı Sandıras dağlık kütlelerinin güney yamacında yer alan Yayla köyü ve çevresini (28° 42' 30"-28° 48' 30" doğu boylamları ile 37° 0' 30"-37° 3' 0" kuzey enlemleri) kapsamaktadır. 180-2030 m yükseltiler arasında yer alan araştırma alanının ortalama yükseltisi 1100 m ve %42 ortalama eğime sahip olup jeomorfolojik açıdan orta dağlık arazi özelliğine sahiptir. Güney bakının hakim olduğu alan bozuk bir arazi yapısına sahiptir.

Doğu sınırı : Dikencik Tepe'si (1803 m) eteklerinden başlayıp araştırma alanının en yüksek noktası olan Beşparmak tepesine (2011 m) buradan da güneydoğuya doğru Çay tepesi (1703 m) sırtları boyunca Karadoru tepeye (1614 m) ulaşmaktadır.

Güney sınırı : Karadoru tepeden başlayarak batıya doğru sırtları takiben, sırasıyla Partılı tepe (710 m) ve Büyükkertil tepeye (498 m) varıp buradan Çamyüz sırtı boyunca Kargıcak deresine varmaktadır. Batı sınırı; Köpeköldü dere ile Eceana deresinin birleşme noktasından başlayıp Kartıl deresi boyunca alçalarak Kargıcak derede sonlanmaktadır.

Kuzey sınırı : Dikencik tepesi eteklerinden başlayıp Ahmetyattı dere boyunca alçalarak bu derenin Köpeköldü dereye kavuşma noktasında son bulmaktadır (Şekil 1). Araştırma alanı Konak Tepenin güney doğusundan doğarak sırasıyla Söğütlü, Ağla ve Yassıkavak mevkiilerinden geçerek alçalan Kertik Dere ile, bu derenin devamı olan Konacık Dere boyunca iki mikro havzaya bölünmüştür. Ana havzanın Kuzeyi Ahmetyattı Deresi, Şırlan Deresi ve Kepez Tepesinden doğan isimsiz dere ile, Güneyi Beşparmak Tepesinden doğan Beşparmak Deresi, Çevik Tepe ile 1462 m rakımlı isimsiz tepe arasından doğan Cevizlik Deresi, Büyükkertil Tepeden doğan Akçeşme Deresi ve Karadoru Tepesi ve Gökbelen Mevkiinden doğan dereler ile beslenmektedir (Şekil 1). Araştırma alanının özellikle kuzey yamaçları kendi içinde birçok vadiyi barındırır. Araştırma alanı kuzey yamaçları “V” şeklindeki vadiler boyunca alçalan Kertlik deresi, Konacık deresi ve Kargıcak ana dereleri ve bu derelerle birleşen Beşparmak deresi, Cevizlik deresi, Akçeşme deresi ve birkaç isimsiz dere ile beslenmektedir. Kızılçam kuşağında Akçeşme-Yassıkavak mevkiilerinde kuzeydoğu-güneybatı istikametine doğru uzanan dere-vadi (Konacık D. ve Eceana D.) sisteminin ayırdığı Kepeztepe-Büyükkertil Tepe bölümü ve Ağla mevkiinde kuzeydoğu-güneybatı istikametine doğru Konacık deresinin devamı olan Kertlik dere-vadi sistemi dikkat çekmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma alanını ve çevresini gösterir harita



Şekil 2. Araştırma alanının Konak Tepe'den görünüşü



Şekil 3. Araştırma alanının Kepez Tepe’den görünüşü

Yörede deniz üzerinden Güneybatı doğrultusunda esen rüzgarlar bu dere vadi sistemleri boyunca nemli havayı taşıyarak özellikle kızılçamın optimum gelişim gösterdiği yükseltilerde yer yer nemcil ekosistemin gelişmesine ortam hazırlamıştır. Vadilerin denizden uzak kesimlerinin güneyden gelen rüzgarlara karşı sırtlar tarafından siperlenen alanlarında soğuk havanın birikmesi buralarda yerel iklim şartlarını iyileştirirken, sırtların arkasında kalan kokurdanlıklarda ve çukur alanlara ise deniz etkisini azaltır. Araştırma alanında güney yönlü esen rüzgarların getirdiği nem güneybatı-kuzeydoğu istikameti boyunca yükselmekte ve adeta bir duvar gibi yükselen Biçimdökümü Tepesinin eteklerinde (Söğütlük mevkiinde) toplanmaktadır. Bu hat ekseni boyunca Söğütlük mevkiine (1300 m) kadar nemcil ekosistemin gösterge bitkilerinden olan Çınar ve Kızılağaç türlerinin vadi boyunca yer yer kızılçam ve karaçamla karışık meşcereler oluşturmaktadır.

2.1.2.1. Araştırma Alanı Jeolojik Yapısı ve Litolojik Özellikleri

Araştırma alanı Batı Akdeniz bölümünün jeolojik oluşum ve gelişiminde önemli bir yeri olan Likya naplarına ait kaya birimlerinin yüzeylendiği bölge içerisinde kalmaktadır (Şenel vd., 1994; Graciansky, 1968). Likya napları, genel olarak Mesozoik yaşlı hafif metamorfizmaya uğramış kayaçlar ile Atl Trias'tan orta Eosen'e kadar olan dönemde farklı ortamlarda birikmiş sedimenter kayalar ve ofiyolitler olmak üç farklı yapısal birimden oluşmaktadır (Şenel vd., 1994; Doğan, 2014). Allohton konumlu birimlerden olan Likya napları, Menderes Masifi ile Beydağları otoktonu arasında konumlanmış ve birbirinden farklı ortam koşullarında gelişmiş, birbiri üzerinde binik yapılar oluşturan kaya birimleri ile temsil edilmektedir (Graciansky, 1968; Bilgin vd., 1997). Yapısal bakımdan peridotitlerin Mesozoik yaşlı kalker, dolomit, dolomitik kalker gibi kayaçlar üzerine bindiği Likya naplarının batı bölümünü oluşturur. Bu temel kayaçlar üzerinde Tersiyer'de ve Kuaterner'de açılmış havzalarda biriken dolgular ise, genç yapısal birimleri oluşturmaktadır (Doğan, 2014). Likya naplarının en üst yapısal birimini Marmaris Ofiyolit napı oluşturur. Birim, genellikle peridotit, serpantin, serpantinleşmiş harzburgit, az oranda dunit, serpantinleşmiş dunit ve proksenitlerden oluşur. Marmaris Ofiyolit napı yer yer diyabaz daykları ile kesilmektedir (Uysal, 2007; Şenel, 2007).

Araştırma alanı ve çevresinde bu nap sistemi içerisinde üstten alta doğru Marmaris Ofiyolit Napı, Gülbahar Napı ve Bodrum Napı olmak üç kaya birimi ayırt edilmiştir. Bunlardan Marmaris Ofiyolit Napı, Bodrum napı üzerine tektonik dokanakla gelmiştir ve genellikle Marmaris peridotiti ve üstte değişik yaş ve kaya türlerinden oluşan bloklar içeren ofiyolitli melanj (Armutalanı melanjı) ile temsil edilir (Şenel, 1997). Araştırma alanı ve çevresinde Marmaris ofiyolit napının temsilcisi Marmaris peridotiti (Kmo) ve Armutalanı melanjı (Ktm)'dir. Marmaris peridotiti çalışma alanındaki ofiyolitik kayaçların büyük bir bölümünü oluşturur ve yer yer serpantinleşmiş ultrabazik kayaçlardan (peridotitler; harzburgit, serpantinleşmiş harzburgit, serpantin, dunit, serpantinleşmiş dunit ve proksenitlerden) oluşur (Uysal, 2007; Şenel, 2007). Genel olarak kireçtaşı blokları içeren ultramafik (Serpantin, Peridotit) ve bazik volkanit-radyolarit kayalar ile yer yer çeşitli metamorfik kayaçların karıştığı Armutalanı melanjı'na ait kaya birimlerine parça halinde araştırma alanında birçok yerde rastlamak mümkündür.

Kireç taşları ve metamorfik kayalar, genelde bazik volkanitlerin içinde de irili ufaklı bloklar halinde de görülür. Ayrıca, kireçtaşı blokları ultramafik kayaçlar içinde de tektonik bloklar şeklinde görülür. Radyolarit-bazik volkanitler kırılğan, tıkız ve ince tabakalıdır. Marmaris ofiyolit napının altında genellikle Bodrum napı bulunur. Bodrum napı düşük derece metamorfizmaya maruz kalmış Bozburun birimi ve metamorfizmaya uğramamış Çökek birimi olmak üzere iki yapısal birime ayrılmaktadır (URL-1). Çalışma alanı Bodrum napının Çökek birimi sınırları içerisinde yer alır. Çökek birimi Orta Triyas-Liyas yaşlı dolomit ve kireçtaşları Dogger-Geç Kretase yaşlı çörtlü kireçtaşları ve Üst Senonisyen yaşlı flişle temsil edilir (URL-1). Genellikle Bodrum napının üzerinde yer alan Gülbahar napı ise Ağla Birimi ve Turunç Birimi olmak üzere iki birimden oluşmaktadır (Şenel, 1997). Araştırma alanında Ağla birimi Çövenliayla formasyonu ile temsil edilmektedir. Çövenliayla formasyonu içerisinde ayrıca yer yer çörtlü kireçtaşı ve Marmaris peridotiti'ne ait kayaç parçaları (harzburgit, serpantinit peridotit.) ve kırmızı, kırmızımsı kahverengi renklerde radyolarit de yer almaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. Araştırma alanı ve çevresinde yüzeylenen Likya Naplarına ait kaya birimleri

	Nap	Formasyon	Yaş	Litoloji
Likya Napları	Marmaris Ofiyolit Napı	Marmaris Peridotiti (Kmo)	Mesozoyik	• Peridotit, Serpantinit • Dunit • Serpantinleşmiş Harzburgit • Proksenit
	Bodrum Napı	Armutalanı Melanjı	Orta Triyas-Liyas Dogger-Geç Kretase	• Dolomit, Çörtlü Kireçtaşları
	Gülbahar Napı	Çövenliayla (Trçö)	Orta-Üst Triyas	• Peridotit, Serpantin, • Dunit, Harzburgit • Gabro, Diyabaz, Bazalt • Kireçtaşı, Şeyl, • Çörtlü Kireçtaşı, Radyolarit

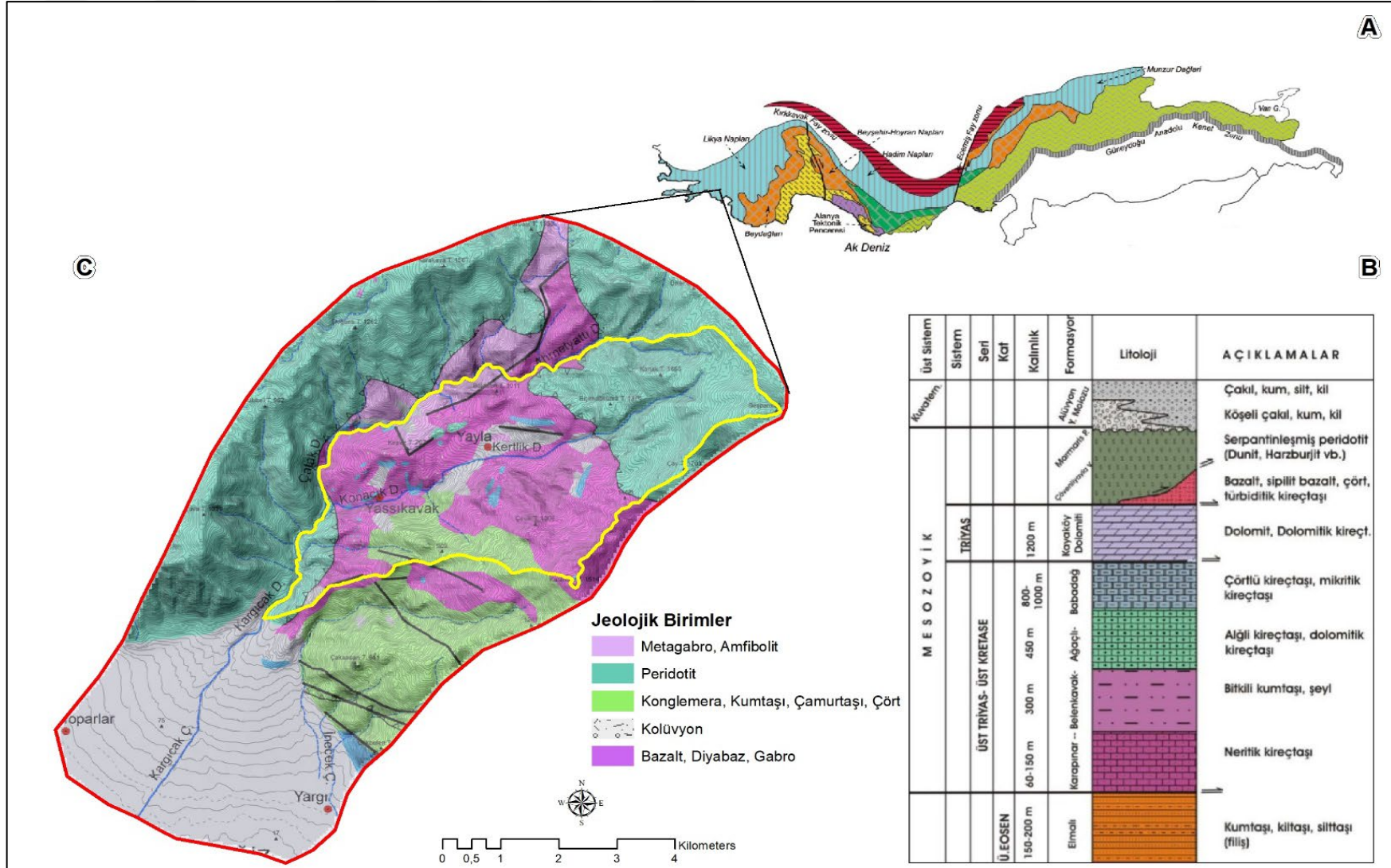
2.1.2.2. Araştırma Alanı Anakaya ve Toprak Özellikleri

Araştırma alanında üç anakaya grubu ayırt edilebilir. Bunlar volkanik kökenli kayalar, tortul kayalar ve başkalaşım kayalarıdır. Özellikle Kızılçamın hakim olduğu yükseltiye kadar volkanik kayalar başta olmak üzere, metamorfize olmuş ofiyolitik kayalar ve tortul kayaç toplulukları, karaçamın hakim olduğu yükseltilerde ise ofiyolitler yaygındır (Şekil 4).

Volkanik kökenli kayalara araştırma alanının özellikle güney ve batı bölümlerinde kızılçamın doğal veya yer yer karaçamla karışık meşcereler kurduğu hat boyunca rastlanmaktadır. Eceana deresiyle Köpeköldü deresinin kesiştiği noktadan Konacık sırtlarına, buradan Konacık tepenin güneye bakan yamaçlarından itibaren Yayla köyüne, Yayla köyünden Karadoru tepesine oradan da Çevik tepe istikametine kadar geniş bir alanda yayılım göstermektedir. Araştırma alanında volkanik kayalardan spilitik bazalt, diyabaz ve gabro anakayası bulunmakla birlikte alan itibarı ile bazalt çok küçük bir alanda yüzeylenirken kızılçam kuşağının büyük çoğunluğunda spilitik bazalt kayası yüzeylenmiştir.

Spilit terimi daha çok yüksek oranda anortit (Na-K) içeriğine sahip plajiyoklazlar bulunduran olan bazik volkanik kayalar için kullanılan bir ifade olup CO₂ varlığında düşük sıcaklıklarda albitleşme işlemlerinde bazalt ve/veya diyabaza dönüşerek sodyumca zengin volkanik kayalar meydana getirir (Cooke, 1994). Kalsiyumlu feldispat içeren bazaltların aksine sodyum ve potasyumca zengin (anortit içeren) spilitik bazaltların güç ayrıştığı ve ayrıştığında taşlı toprak verdiği bilinmektedir.

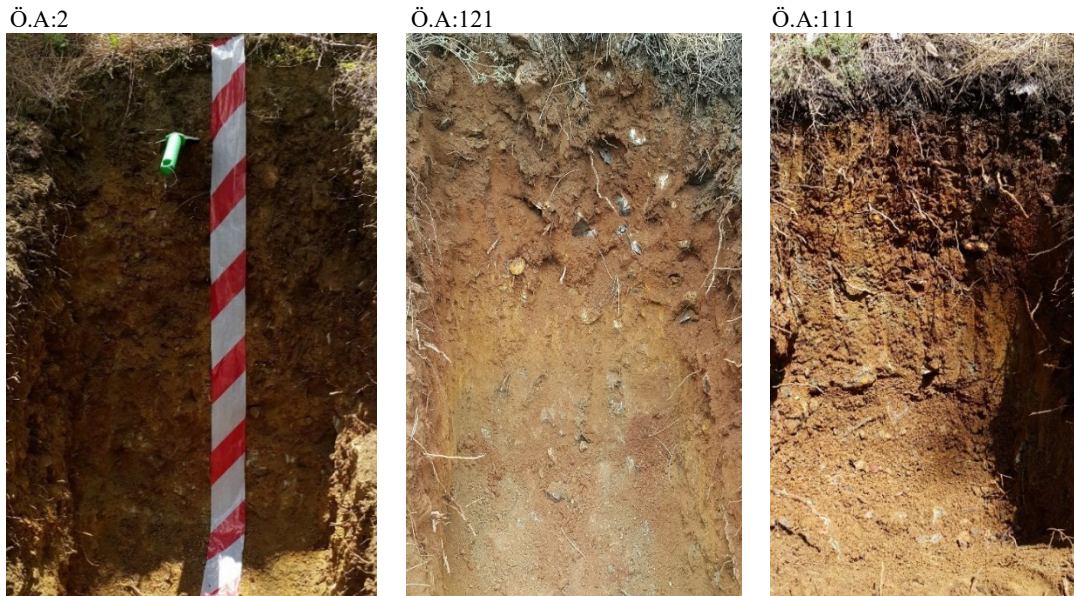
Volkanik kayaların yüzeylendiği bu noktalarda yer yer radyolarit (35 ve 36 nolu örnek alanlar), çört (21 nolu örnek alan) ve dolomitik kireç taşı blokları da yer almaktadır (Bknz.Armutalanı melanjı). Kireç taşı bloklarının yer aldığı böyle alanlarda genellikle bozuk kızılçam ormanları (Konacık tepesinin güneye bakan eğimli yamaçları) ve garig örtüsü, Yayla köyünün kuzeydoğusunda, yer almaktadır. Tortul kökenli kayalara ise Partılı tepe ve çataltaş tepelerinin çevresinde rastlamak mümkündür. Tortul kökenli kayaların yüzeylendiği bu noktalarda yer yer kireç taşı blokları ve spilitik bazalt blokları da (23 nolu örnek alan) yer almaktadır. Ofiyolit kayaların kısmen başkalaşımıyla oluşan ve subofiyolitik metamorfitler olarak adlandırılan metagabro ve amfibolitlere ise özellikle Baldıran tepe ve Topçular mahallesi dolaylarında ve Ahmetyattı deresi boyunca uzanan kuzeyli yamaçlarda rastlamak mümkündür. Buralarda düşük bonitetli kızılçam ormanları yer alır. Yine bu hat boyunca Biçimdökümü tepenin kuzeye bakan yamaçlarında eğimin yüksek olduğu yerlerde tektonik deformasyonun en iyi örneklerine ve metamorfize uğramış radyolarlı çamurtaşları üzerinde düşük bonitette karaçam ormanlarına rastlamak mümkündür.



Şekil 4. Araştırma alanı ve yakın çevresinin kaya birimlerini gösterir harita

Araştırma alanında Gökbelen tepede dar bir alanda (61 no'lu örnek alan) ve karaçam kuşağının neredeyse tamamında ofiyolitler olarak bilinen kayaç grupları yüzeylemiştir. Ofiyolitler başta peridotitler olmak üzere, gabro, diyabaz ve spilit ve bunlarla ilişkili diğer kayaçların birlikteliği için kullanılan bir ifadedir (Steinmann, 1927). Araştırma alanında ofiyolitlerin en büyük temsilcisi peridotitlerdir. Bununla birlikte araştırma alanında eğimin yüksek olduğu yerlerden yerçekiminin etkisiyle taşınan malzeme Kargıcak Deresinin (Konacık ve Kertlik D.) yatağının genişlediği ve eğimin azaldığı yerlerde birikerek kollüvyal depolarının oluşmasını sağlar. Genellikle içerisinde her boyuttan materyali ve köşeli çakılları bulunduran bu depoların yaşının Pleistosen'e kadar ulaştığı bilinmektedir (Doğu, 1988). Anakaya özellikleri nedeniyle bazı yerlerde Marmaris Ofiyolit napı üzerinde gelişen topraklarda, fizyolojik toprak derinlikleri sıg ve orta olan topraklar oluşurken bazı yerlerde anakayanın ayrışma hızına bağlı olarak derin topraklar oluşmuştur. Bu topraklar genellikle Ca, K, P gibi bazı ana besin maddelerince fakir ancak demir ve magnezyumca zengindir (Avcı, 2005). Ayrıca, yapılan çalışmalarda bu toprakların genelde nötr pH aralığında tepkime gösterdikleri (Rabenhorst vd., 1982) ve organik madde içeriklerinin genel olarak %0.79-4.58 arasında değiştiği bilinmektedir (Cooke, 1994). Bu kayalarda ileri derecede gerçekleşen serpantinleşme sonucunda açığa çıkan Ni, Co, Cr gibi ağır metaller bitkiler üzerinde toksik etkiler yapabilmektedir (Brooks, 1987; Avcı, 2005). Öyleki, Serpantinde gelişebilen türler, neredeyse tükenmiş Ca seviyelerine, Mg ve Ni'in yüksek konsantrasyonlarına oldukça dayanıklıdır (Cooke, 1994). Volkanik kayalar üzerinde gelişen topraklar ise bitki besin maddelerince özellikle de sodyumca zengindir. Araştırma alanında, iklim, topoğrafya ve ana materyal koşullarına bağlı olarak farklı toprak tipleri gelişim göstermiştir. Toprak oluşumunda iklim ve anamateryalin etkisinin ön plana çıktığı alanlarda, iklim koşullarını yansıtan zonal toprak sınıflarından Esmer (Kahverengi) Orman Toprakları ve Kırmızı Akdeniz Toprakları yaygındır. İklim ve topoğrafik koşullarının ayrışmaya uygun olmadığı alanlarda ise azonal topraklardan A-C horizonlu Ranker tipi topraklar yaygındır. Dağların eteklerinden başlayıp akarsu yataklarının genişlediği düz ve orta eğimli alanlarda çok taşlı Kollüvyal Topraklar yaygındır. Vadi ağızlarına yakın alanlar çoğunlukla az topraklı olup kaba taş ve molozları içermektedir. Araştırma alanının az bir kısmında ise gevşek materyaller üzerinde gelişme gösteren topraklar bulunmaktadır. Bununla birlikte araştırma alanında ender de olsa bazı örnek alanlarda durgunsu topraklarına da rastlanmıştır. Mesezoik kökenli olan bu topraklar bir iki yerde pseudogleyler şeklinde gelişme göstermiştir.

Esmer Orman Toprakları, Bazalt anakayası ve ofiyolit seriler üzerinde bulunmaktadır (Şekil 5). Mg^{++} bakımından zengin (ofiyolitler) ve toprak reaksiyonu alkali olan esmer orman topraklarında yıkanma horizonu belirgin bir gelişme gösterememektedir (Duran vd., 2012). Bünyelerinde yüksek oranda olivin ihtiva eden ofiyolit seriler üzerinde gelişme gösteren topraklarda, olivinin su ile birleşmesi sonucunda serpantinleşme gerçekleşmekte ve silisyumdioksit ve ferro oksit açığa çıkmaktadır (Atalay, 2006). Açığa çıkan ferro oksitler toprakların rengini açık kahveden turuncuya dönüştürür. Ayrıca farklı tekstürdeki gözenek çaplarına bağlı olarak, suyun sızması ve havanın bulunuş oranı farklı olduğundan demir iyonlarının oksitlenme dereceleri de farklı olmaktadır. Bu nedenle iyi havalanamayan killi bünyedeki materyallerin rengi sarımsı kırmızı veya sarı olarak görülmektedir (121 no'lu profil). Alanda kireç içerikli kayaçların genellikle blok kütleler halinde yer alması nedeniyle tipik Kırmızı Akdeniz Topraklarına rastlanmamıştır. Bununla birlikte anakayanın yapısına bağlı olarak yer yer kızılçam üst kuşağı ve karaçam kuşağının orta kesimlerine kadar farklı anakayalar üzerinde Kırmızımsı Akdeniz Toprakları gelişme göstermiştir. Hafif asit ve nötre yakın reaksiyon gösteren bu topraklar killi bünyede (KuK, BK ve K) toprak verirler. Armutalanı melanjinine ait kaya birimleri üzerinde gelişen topraklar ise, içerisinde bulundurduğu kayanın cinsine bağlı olarak farklı renkler almıştır (Şekil 5).



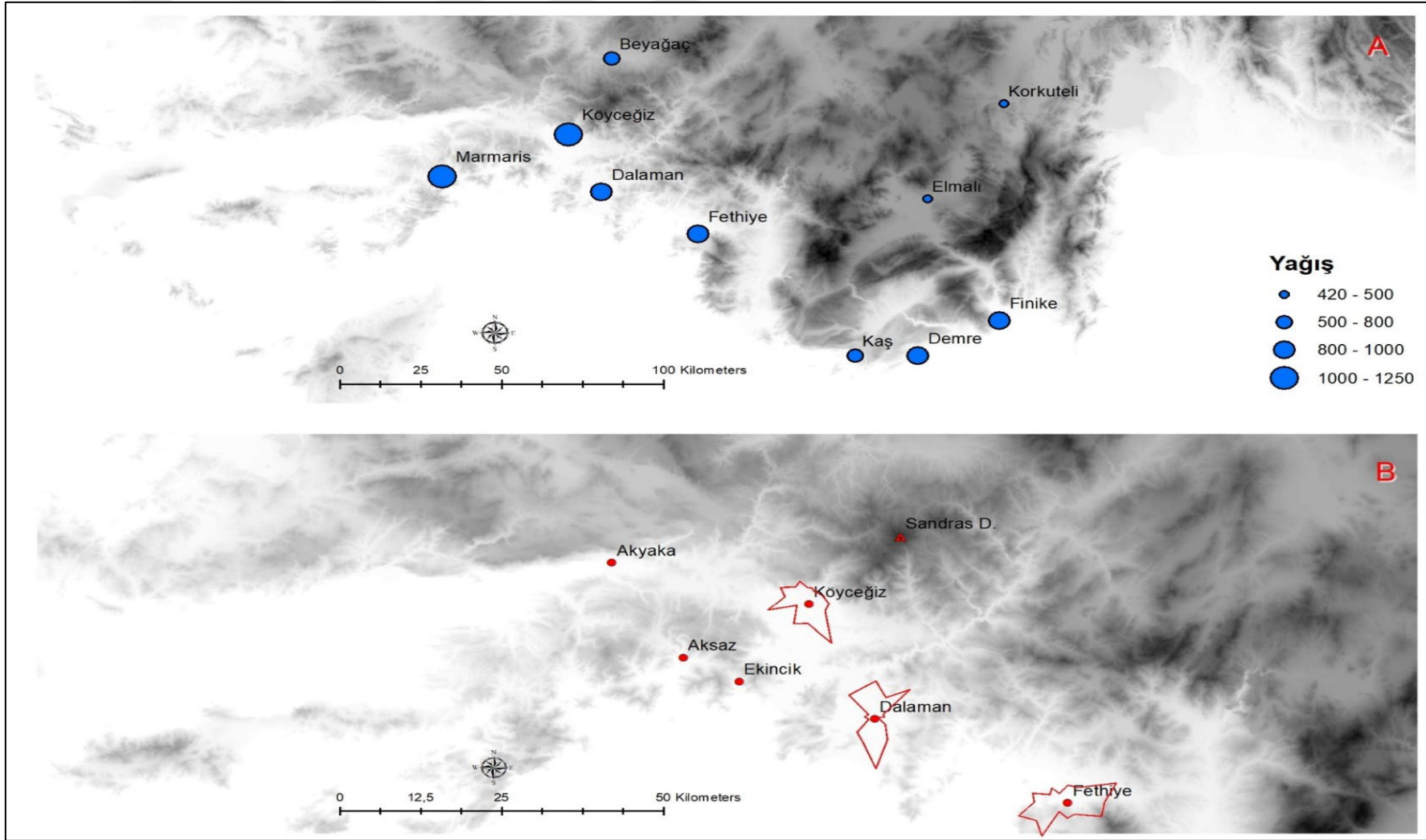
Şekil 5. Farklı anakayalar üzerinde gelişme gösteren bazı toprak tipleri

2.1.2.3. Araştırma Alanı İklimi

Ülkemizde içerisinde yer aldığı orta enlem dereceleri özellikle soğuk dönemlerde polar cepheye bağlı olarak batı-doğu doğrultusunda bir rota izleyen ve kuzey yarım kürede soğuk havayı, güney yarım kürede ise sıcak havayı beraberinde getiren gezici siklonların etkisi altındadır. Atlantik okyanusunda oluşan bu gezici siklonlar Akdeniz üzerinden Türkiye'ye ulaşarak soğuk, nemli, yağışlı ve rüzgarlı kış koşullarının oluşmasına neden olur. Polar cephe dışında bir de gezici depresyonların sıkça görüldüğü Akdeniz bölgesinde sirkülasyonlar beraberinde yerel rüzgarları da meydana getirmektedir (Gönençgil, 2019). Akdeniz havzası ile ilgili yapılan bir çalışmada Girit denizi ve çevresinde oluşan ve kuzeye doğru hareket eden gezici alçak basınç sisteminin ilk karşılaştığı kara kütlesinin güneybatı anadolu olduğu belirtilmektedir (Garcies ve Homar, 2010).

Akdeniz bölgesinde, yağışların yıl içerisinde en çok yaşandığı kış aylarında azor yüksek basıncının etkisiyle oluşan ve batıdan doğuya doğru hareket eden lodos ve izlanda alçak basıncının etkisiyle oluşan ve kuzeydoğu yönünde hareket eden rüzgar etkili olmaktadır. Bu rüzgarlardan batıdan doğuya doğru esenler yüksek miktarda nem taşıırken, kuzeyden esen rüzgarlar genellikle soğuk ve serin havayı taşımaktadır. Bunun sonucunda batıda Marmaristen başlayarak Antalya'yı da içerisine alan sahil şeridinde depresyonik ve orografik yağışlar etkisini artırmaktadır. Batıdan gelen bu depresyonik yağışlar ve Akdeniz üzerinden gelen nemli ve sıcak hava kütlelerinin dağlara çarpması sonucunda soğuyarak doymuş hale gelen hava kütleleri önemli miktarda yağış bırakır. Ancak bu yağış miktarı batıdan doğuya doğru gidildikçe bir düşüş göstermektedir (Marmaris, Köyceğiz, Dalaman, Fethiye). Bununla birlikte nem taşıyan bulutların sahip oldukları nemin büyük bir kısmını torosların güneyli yamaçlarına bırakmaları sonucunda Akdeniz ardı kesimler (Beyağaç, Elmalı, Korkuteli) kıyı kesimlere oranla daha az yağış almaktadır (Tablo 2/Şekil 6).

Araştırma alanını bünyesinde bulunduran Sandıras dağının kıyıdan itibaren adeta bir duvar gibi yükselmesi ve kısa mesafede yüksekliğinin 2300 m'ye ulaşması sonucunda bakı ve eğim farklılıkları artmakta dolayısıyla da iklim özellikleri de yerel olarak farklılıklar gösterebilmektedir. Yükseltiye bağlı olarak bakı ve eğimdeki bu değişimin iklim üzerinde meydana getirdiği etkinin en iyi şekilde ortaya koyulabilmesi için araştırma alanını çevresinde dağlık arazide konumlanan meteoroloji istasyon verilerinin çok iyi analiz edilmesi gerekmektedir.



Şekil 6. Batı Akdeniz Bölgesi yağış durumu ile Köyceğiz ve yakın çevresinde bulunan istasyonların rüzgar iklimini gösterir harita

Tablo 2. Araştırma alanı çevresindeki istasyonlara ait ortalama yağış değerleri

İSTASYON	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Marmaris (16m)	243.2	168.3	125.7	59.0	28.7	11.2	5.0	1.8	10.2	72.5	187.7	304.8	1218.1
Dalaman (12m)	202.6	129.6	98.3	53.1	25.3	6.1	1.3	0.6	5.5	62.0	161.0	228.4	973.8
Köyceğiz (24m)	214.7	149.2	109.8	62.0	31.4	14.8	2.1	2.6	13.3	73.8	173.5	237.6	1084.8
Fethiye (3m)	162.4	117.7	84.5	51.7	23.5	3.3	1.0	0.5	6.6	54.7	125.1	182.2	813.2
Elmalı (1095m)	81.3	78.4	65.6	49.1	35.5	27.9	25.6	11.2	9.9	6.6	36.3	51.3	478.7
Korkuteli (1017m)	53.8	51.2	43.3	34.7	40.8	38.9	23.9	9.1	7.4	9.0	29.4	37.4	378.9
Beyağaç (664m)	57.6	50.8	46.6	40.3	43.2	35.7	22.8	15.7	33.2	50.6	67.2	78.9	542.6

Bu kapsamda araştırma alanında üst kuşakların iklim özelliklerinin belirlenmesinde dağlık arazide konumlanan meteoroloji istasyonlarından (Arpacık 960 m, Beyağaç 664 m, Üzümlü 515 m ve Narlı 430 m) alınan iklim verilerden yararlanılmıştır. Her ne kadar hava hareketleri iklim üzerinde cephe sistemleri kadar etkili olmasa da iklimle ilgili değerlendirmeler yapılırken yerel iklim farklılıklarını oluşturabilecek hava hareketlerinin ele alınması gerekir. Bu kapsamda Köyceğiz (24 m) meteoroloji istasyonunun rüzgarlara ilişkin verileri (1975-2005) incelendiğinde Köyceğiz’de kış mevsiminde ve yıl içerisinde güney ve batı yönlü rüzgarların etkili olduğu kuzey ve kuzeydoğu yönlü rüzgarların etkisinin ise az olduğu görülmektedir. Güneyi ve güneybatısı, yükseltisi fazla olmayan tepeler ve düzlüklerle çevrili olan Köyceğiz, güney ve batıdan gelen ve nemli hava kütlelerini taşıyan rüzgarlara ve dolayısıyla hava akımlarına açık bir konumdadır.

Köyceğiz’in, güneyden Ekincik koyu ve Köyceğiz gölü üzerinden, güneydoğudan Dalaman ovasından ve güneybatıdan ise Aksaz ve Akyaka üzerinden nem taşıyan rüzgarları aldığını söylemek mümkündür (Şekil 6). Buna karşın konumu itibarı ile Köyceğiz’in kuzey sınırını oluşturan Sandıras dağlık kütlesi adeta bir duvar gibi yükselerek kuzey yönlü rüzgarların önünü kapatarak soğuk havanın Köyceğize ulaşmasını engellemektedir. Araştırma alanını içerisine alan Sandıras dağında herhangi bir meteoroloji istasyonunun bulunmaması nedeniyle araştırma alanının rüzgar özelliklerini (yönünün ve şiddetinin) doğrudan belirleme imkanı yoktur. Bu nedenle araştırma alanının rüzgar iklimi arazi gözlemlerine dayandırılarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Dört yıl gibi uzun bir süre alan arazi çalışmaları sonucunda rüzgarın genel olarak güneybatı istikametinden (>1500 m) estiği tespit edilmiştir. Ayrıca araştırma alanı içerisinde bulunan ve anıt ağacı olarak değerlendirilebilecek yaşlı karaçam ağaçlarının taç kısımlarındaki bayrak oluşumlarına bakıldığında ağaçların tepe çatısının kuzeye doğru yöneldiği dikkat çekicidir.

Bu durum güneyden kuzeye doğru bir hava akımının olduğunu göstermektedir. Ağaçların taç kısımlarında meydana gelen bu değişim rüzgarın frekansı ve şiddeti ile doğru orantılı olarak meydana gelmektedir (Erinç, 1977).

Köyceğiz’de kıyıdan sadece 15-20 km kuzeye doğru gidildiğinde yükselti 2000 m’ye kadar çıkmaktadır. Bu durum köyceğizde kıyı kuşağından içerilere doğru gidildikçe sıcaklığın önemli ölçüde değiştiğini göstermektedir. Araştırma alanı içerisinde çeşitli yükseltilerdeki yükselti iklim kuşaklarına ait ortalama sıcaklıkları bulabilmek için bu sıcaklık değişiminin bilinmesi gerekmektedir. Araştırma alanı çevresindeki meteoroloji istasyonlarının yıllık ortalama sıcaklıklarının dağılışı incelendiğinde kıyı kuşağında bulunan meteoroloji istasyonlarında ortalama yıllık sıcaklığın 18 °C nin üzerinde olduğu ve aylık ortalama sıcaklık değerlerinin neredeyse aynı olduğu görülmektedir (Tablo 3). Bu nedenle araştırma alanı yükselti iklim kuşaklarının ortalama aylık sıcaklık değerlerinin hesaplanmasında Köyceğiz meteoroloji istasyon verilerinin kullanılması yeterli görülmüştür. Çalışma kapsamında, araştırma alanının her bir yükselti kuşağına ait hesaplanacak olan sıcaklık değerlerinin belirlenmesinde 1000 m yükseltiye sıcaklığın her yüz metrede 0.5 °C, bu yükseltinin üzerindeki her yüz metrede ise 0.65 °C azaldığı kabul edilmiştir (Türkeş, 2011).

Tablo 3. Köyceğiz meteoroloji istasyonuna ait ortalama sıcaklık değerleri

	AYLAR												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık
Ortalama Sıcaklık	9.3	9.7	12.2	15.8	20.9	26.2	28.8	28.1	24.6	19.3	13.8	10.4	18.3
Mak.Ort.Sıcaklık	15.5	16.1	18.9	22.4	27.8	33.4	36.3	35.9	32.6	37.7	21.1	16.5	25.4

Herhangi bir yerin yağış özelliklerinin belirlenmesinde hava hareketleri ile denize yakınlık, yükselti, bakı gibi etkenler etkilidir. Kaide olarak deniz seviyesinden belirli bir yüksekliğe kadar yağış artar. Her 100 metrede 50 ile 400 mm arasında olan bu artış özellikle ekvatorial kuşakta çok fazladır (Erol, 1993). Yağışa dönüşen su buharı atmosferin alt kesiminde yoğun olarak yer alır. Bu nedenle yükseltiye bağlı olarak yağışta meydana gelecek artış atmosfer içerisinde belirli bir yüksekliğe kadar gerçekleşmekte daha sonra ise düşmektedir.

Yağışın düşmeye başladığı bu sınır oldukça değişken olup bu değişim oranı yeryüzünün farklı bölgelerinde maksimum yağış kuşağının enleme bağlı olarak (bu sınırın tropiklerde 1000 m altına indiği, ılıman kuşakta en yüksek seviyeye eriştiği ve ılıman kuşakta 1400-1500 civarında olduğunu belirtmektedir) değiştiği ve mevsimler arasında da farklılık gösterdiği belirtilmektedir (Heney, 1991; Sevrük ve Nevenic, 1998; Singh vd., 1995). Ilıman iklim bölgesinde yer alan ülkemizde yükseltiye bağlı yağış değişim oranı tespitinde kullanılabilecek yüksek dağ istasyonu sayısının az olması nedeniyle Türkiye’de yağışın yüksekliğe bağlı değişiminin ortaya konulmasında Schreiber tarafından geliştirilen formülün kullanılması fiziki coğrafya ve biyoiklim çalışanları tarafından önerilmektedir (Erinç, 1984; Dönmez, 1990; Akman, 1990).

Üst rakımlarda yer alan yükselti iklim kuşaklarının ikliminin ortaya koyulmasında, yukarıda da bahsedilen meteoroloji istasyonlarının yıllık ortalama yağış verilerinden yararlanılmıştır. Bu kapsamda ilk olarak, Köyceğiz meteoroloji istasyonu ile Beyağaç meteoroloji istasyonunun yağış değerleri karşılaştırılmıştır. 24 m rakımdaki Köyceğiz istasyonu 1084 mm yağış alırken 664 m yükseklikte bulunan Beyağaç istasyonu 543 mm yağış almaktadır.

Böyle bir durumun ortaya çıkmasında Akdeniz üzerinden gelen nemli hava kütesinin büyük bir kısmının Sandıras dağlık kütlesi üzerine yağış olarak düşmesi etkili olmaktadır. İkinci olarak, araştırma alanına çok yakın konumda bulunan ancak günümüzde aktif olarak ölçüm yapmayan bir istasyon olan 430 m yükseklikteki (1249 mm) alan Narlı (Çubuklu) meteoroloji istasyonu yağış verileri değerlendirilmiştir.

Narlı meteoroloji istasyonu Sandıras dağının güneydoğusundaki dağlık arazinin kuzeye bakan tarafında yer almaktadır. Narlı meteoroloji istasyonu kuzey bakıda bulunması nedeniyle yağışların gölgesinde kalmaktadır. Bu nedenle yamaç yağışlarından ziyade Dalaman çayının geçtiği vadi boyunca içeriye sokulabilen nemli hava kütlelerinden yağış alabilmektedir.

Değerlendirmeye alınan bir diğer istasyon ise Fethiye’nin 515 m yükseklikteki Üzümlü ovasında konumlanan ve 877 mm yağış alan Üzümlü meteoroloji istasyonudur. Üzümlü meteoroloji istasyonu Batı Akdenizin doğu tarafında yer aldığı için Akdeniz üzerinden gelen nemli hava kütlelerini tam olarak karşılayamamaktadır. Bu nedenle yağış değerleri gerçek değerlerden çok uzak kalmaktadır.

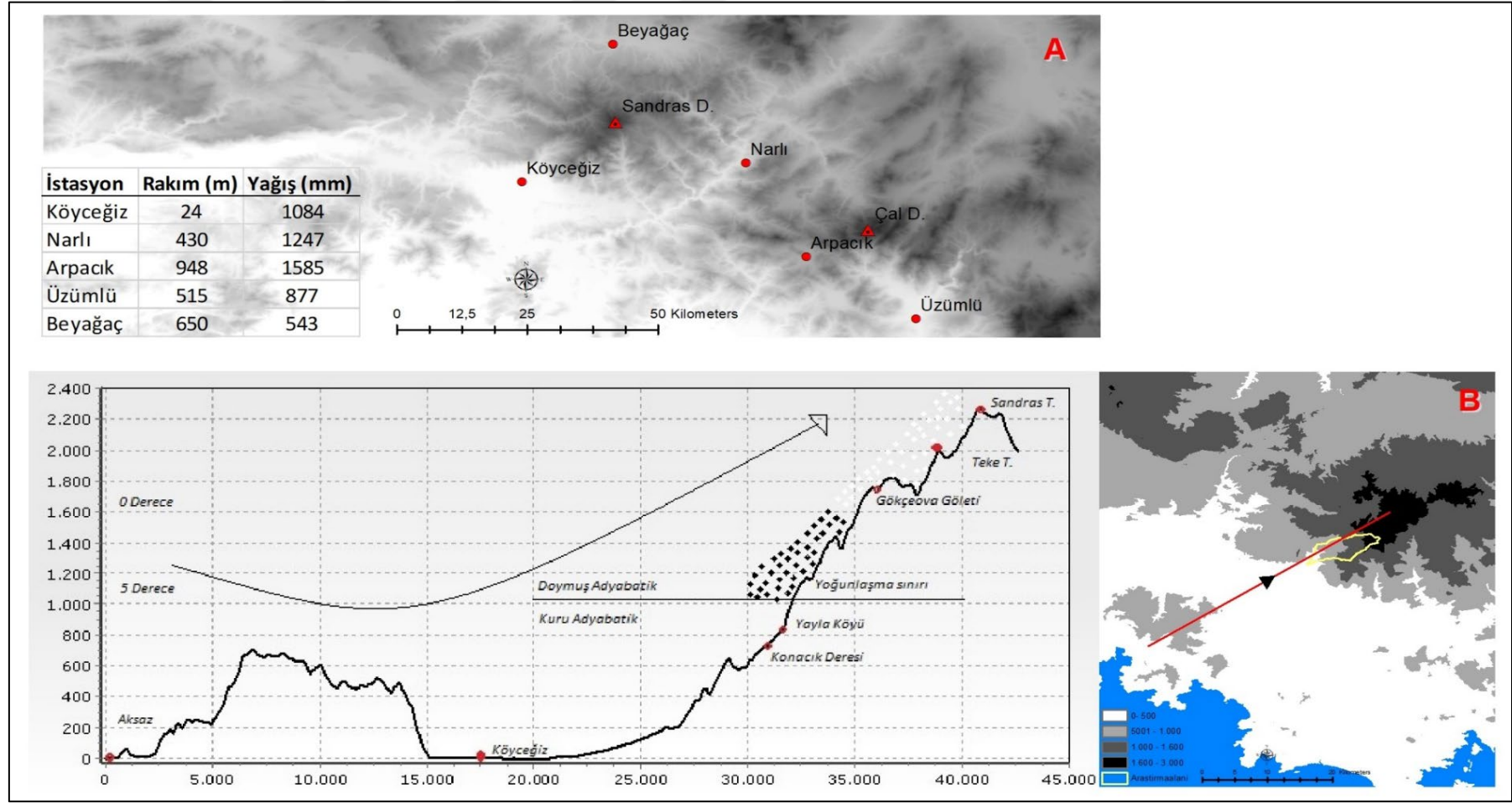
Fethiye’de kıydan itibaren ani yükselen Çal Dağı’nın orta kesiminde, 960 m yükseklikte bulunan ve 1586 mm yağış alabilen Arpacık (Nif Köy) meteoroloji istasyonu ise Akdeniz üzerinden gelen nemli hava kütlelerine açık bir konumda bulunmakta olup cephesel yağışlara ve orografik yağışlara açık durumdadır (Şekil 7). Bu nedenle araştırma alanındaki üst rakımlarda yer alan yükselti iklim kuşaklarının yağış miktarının tespitinde Köyceğiz meteoroloji istasyonu ile Arpacık meteoroloji istasyonunun yağış verilerinin kullanılması uygun görülmüştür.

Yağışların aylara dağılışı benzerlik gösteren, yağış tutarları düzenli bir şekilde azalıp artan ve yağış getiren rüzgarlara göre konumları aynı olan Arpacık (960 m) meteoroloji istasyonu ile Köyceğiz meteoroloji istasyonlarının aylık yağış değerlerinin enterpolasyonu ile bir katsayı elde edilmiştir. İki merkezin (Köyceğiz-Arpacık) yıllık ortalama yağış miktarlarına ilişkin katsayı, her 100 m için 53.6 mm bulunmuştur (Tablo 4). Akdeniz gibi yağışın aylık dağılışının düzensiz olduğu alanlarda yıllık yağış katsayısı yerine aylık katsayının daha iyi netice verdiği belirtilmektedir (Erinç, 1984).

Tablo 4. Araştırma alanı aylık yağış katsayısının hesabında kullanılan veriler

İstasyon	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Köyceğiz	214.7	149.2	109.8	62.0	31.4	14.8	2.1	2.6	13.3	73.8	173.5	237.6	1084.78
Arpacık	301.1	226.6	133.1	97.9	64.9	13.7	4.7	3.8	57.1	99.8	147.9	435.8	1586.4
Katsayı	9.2	8.3	2.5	3.8	3.6	-0.1	0.3	0.1	4.7	2.8	-2.7	21.6	53.6

Bu tablonun incelenmesinden araştırma alanındaki yağış rejiminin, tipik Akdeniz yağış rejimini aynen yansıttığı görülmektedir. Yaz aylarındaki kuraklık çok belirgindir. Yaz aylarındaki yağış 19.5 mm olup, oranı %1 civarındadır. Buna karşın kış aylarında yağış toplamı 601.5 mm (%55.4) olup, yıllık toplam yağışın yarısı bu mevsimde düşmektedir. En yağışlı ay aralık olup, yıllık ortalamadaki yüzde oranı %21.9 dır. Araştırma alanında kar şeklinde yağış kıyı kuşağında görülmemekle birlikte özellikle araştırma alanı üst yükselti iklim kuşaklarında 1800-2050 metrelerde kar yağışları düşmektedir. Bu yükseltilerde kar erimelerinin yapılan soruşturmalar ve gözlemlere göre mayıs ayı ortalarıyla haziran başlarına kadar sarktığı tespit edilmiştir. Yine bu yükseltilerde ağaçların tepe kesimlerinde kar toplanmasının neden olduğu şekil bozuklukları, araştırma alanının üst yükseltilerinde kar yağışlarının etkili olduğu görülmektedir.



Şekil 7. Araştırma alanı ve dağlık kütlenin etkisi altında kaldığı orografik yağışı şematize olarak gösteren harita

Finike ve yakın çevresinin iklim özelliklerini ele alan bir çalışmada, Sandıras dağlık kütesini içerisine alan Güneybatı Anadolu'nun, Türkiye'de doğu karadenizden sonra en fazla yağış alan bölgesi olduğunu belirtilmektedir (Yiğitbaşoğlu, 2000). Özellikle güneybatıdan gelen nemli hava Sandıras dağlık kütesine ulaştığında yükselmeye zorlanır ve yükselirken adyabatik soğuma sonucu dağın yamaçlarında orografik yağışa dönüşür.



Şekil 8. Karaçam üst kuşağında kar şeklinde düşen yağış

Yağış, sıcaklığın sıfırın altına düştüğü alanlarda kar şeklinde düşer. Yüksek kesimlere (1000-1500 m) fazla yağış düşmesine karşılık dağlık kütenin ardında kalan Beyağaç az yağış alır (Şekil 7). Beyağaç istasyonun (664 m) hemen dağlık kütenin arka yamacında (kuzey bakıda) yer almasına rağmen yağış miktarının çok düşük olması Sandıras dağında yağışın sürekli artmadığının bir göstergesi olabilir. Kantarcıda yapmış olduğu çalışmasında batı Akdeniz bölgesinde genel olarak yağış miktarının 1050 m'ye kadar arttığını, daha yukarılarda ise genel olarak azaldığını, deniz etkisi ve bu etkiyi getiren güneybatı rüzgarlarının vadiler boyunca dağların arasına girerek ulaştığı yerlerde ise yüksek bir nem yoğunlaşmasına bağlı olarak yağış artışının devam ettiğini belirtmiştir (Kantarcı, 1984).

Ayrıca Kalıpsız, karaçam meşcereleri üzerinde yapmış olduğu bir çalışmasında Türkiye’de yıllık ortalama yağış miktarının 600-1600 mm ve yıllık ortalama sıcaklığın 7-14 °C olduğu olan alanlarda, karaçamın saf meşcereler kurduğunu bildirmiştir (Kalıpsız, 1963). Bu nedenle araştırma alanında ve çevresinde (dağlık kütlede) yağışın düzenli olarak 1400 m’ye kadar attığı, bu yükseltiden sonra ise değişmediği düşünülmektedir (Şekil 8).

2.1.2.4. Araştırma Alanı Bitki Örtüsü

Dağlık alanlarda yükselti, iklim, toprak ve vejetasyon karakteristikleri kısa mesafelerde değişmektedir. İklim, yatay doğrultuda enlem derecelerine, düşey doğrultuda ise yükseltiye bağlı olarak farklılaşmaktadır. Matematiksel konum ve bölgesel özellikler ile ortaya çıkan farklı iklimsel şartlar, bitki örtüsünün şekillenmesinde, floristik kompozisyonu oluşturan taksonların bir arada bulunmasında en baskın faktördür. Geniş dağlık araziler, iklimsel farklılıklara, toprak şartlarında değişikliklere neden olmaktadır, bu da bitki örtüsünde zenginliğe yol açmaktadır (Duran, 2013).

Türkiye bilindiği üzere Avrupa-Sibiryaya, Akdeniz ve İran-Turan olmak üzere üç flora bölgesine ayrılmıştır. Araştırma alanı Akdeniz (Mediterranean) florası-Orman Klimaksı alt bölgesi sınırlarında yer almakta olup alt kuşakta dere içlerinde başta çınar toplulukları olmak üzere yer yer kızılçam toplulukları ve kızılçam meşceresiyle başlayan örtü, yükseklerle doğru karaçam meşcereleri ve dağ çayır kuşağına kadar devam etmektedir. Sandıras Dağı ve çevresi, bitki örtüsü bakımından Türkiye'nin özel alanlarından birisidir. Bu alan; ardıç, kızılçam, karaçam, karışık iğne yapraklı ve geniş yapraklı ormanlar, sığla ormanları, nehir kıyısı bitki toplulukları, maki toplulukları ve yüksek dağ çayırları gibi bir çok bitki topluluğunun görülebildiği özel alanlardandır (Doğan, 2011).

Sandıras dağlık kütlelerinin bitki örtüsü orman, bodur çalılık (bozuk orman artıkları) ve maki tipindedir. Kızılçam ormanlarının altında yer yer tekli veya gruplar halinde yer yer toplu halde farklı türlerde maki ve çalı türleri bulunur. Başta tespih (*Styrax officinalis*) olmak üzere, erguvan (*Cercis siliquastrum*), zakkum (*Nerium oliender*), hayıt (*Vitex angus-castus*), kermes meşesi (*Quercus coccifera*), yabani zeytin (*Olea europea*), kocayemiş (*Arbutus unedo*), tüylü laden (*Cistus creticus*), çoban yastığı (*Genista acanthoclada*) ve ardıç (*Juniperus communis*, *Juniperus oxycedrus*) türleri yaygındır (Atalay, 2014).

2.1.2.5. Araştırma Alanı Ormanlarının Geçmiş ve Bugünkü Durumu

Araştırma alanı Köyceğiz Orman İşletme Müdürlüğü, Ağla Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde kalmaktadır. Başlangıçta (1977 yılı) Alioğlu ve Boğaaalanı planlama birimleri şeklinde işletilen bölge ormanları, 1990-1999 yıllarını kapsayan 2. yenilemede Ağla şefliği altında birleştirilmiştir. Bahsedilen planda, Kızılçam, karaçam ve muhafaza karakterli işletme sınıflarına ayrılan ağla orman işletme şefliğinin genel alanı 17.352,5 hektar olup bu alanın, 16.586,5 ha'ı ormanlık, 766.0 ha'ı açıklık alandan ibaretti. Ormanlık alanın 11.514,0 ha'ı verimli, 5.072,5 ha 'ı ise, bozuk nitelikteydi. 1990-1999 yıllarını kapsayan planlama döneminde, Ağla orman işletme şefliği ormanlarından 6.666 m³ son hasılat ve 2.105 m³ ara hasılat etası alınmıştır. Alınan etaların ağaç türlerine göre dağılımına yönelik herhangi bir bilgi ise bulunmamaktadır.

2000-2009 yıllarını kapsayan üçüncü yenilemede ise; işletme şefliğinde Kızılçam, Karaçam, Yaban Hayatı Koruma, Doğayı Koruma ve Rekreasyon işletme sınıfları ayrılmıştır. Üçüncü planlama dönemine kadar yapılan ağaçlandırma ve rehabilitasyon çalışmaları sonucunda yaklaşık 2000 ha'lık bozuk orman alanı verimli orman alanına dönüştürülmüş ve sonuç itibarı ile bu planlama döneminde işletme şefliği verimli orman alanı 13.555,0 ha'a çıkmıştır. Bu planlama döneminde kızılçam işletme sınıfında uygulanan gençleştirme çalışmalarında yüksek başarı sağlanırken karaçam işletme sınıfında başarı sağlanamamıştır.

Ağla orman işletme şefliğinde son plan yenilemesi ise 2013 yılında yapılmıştır. 2023 yılına kadar devam edecek olan yeni plan döneminde verimli ve verimsiz orman alanlarında önemli bir değişiklik olmamıştır.

Ağla orman işletme şefliğine ilişkin son iki plan döneminde (20 yıllık) yapılan üretim faaliyetlerine ilişkin düzenlenen 35 numaralı "Amenajman Planlarının Uygulanması Hakkında Yıllık Raporlar"dan elde edilen değerler dikkate alınarak; yapılan uygulamalar hakkında Tablo 5'te düzenlenmiştir:

Tablo 5. Ağla orman işletme şefliği son iki plan dönemine ait uygulamalar

Yıllar	Ağaç Türlerine Göre Eta (m ³)		Toplam
	Karaçam	Kızılçam	
2002	6239	1573	7812
2003	6057	2431	8488
2004	4587	3474	8061
2005	1371	944	2315
2006	7756	4854	12610
2007	4083	6211	10294
2008	8104	6363	14467
2009	8553	3741	12294
2010	6842	8455	15297
2011	8730	6314	15044
2012	5722	5696	11418
2013	1804	7045	8849
2014	5915	4318	10233
2015	14020	1247	15267
2016	5247	487	5734
2017	3858	-	3858
2018	3740	374	4114
Toplam	102.628	63.527	166.155
Yüzde (%)	62	38	

Tablo 5 incelendiğinde 2002-2018 yıllarını kapsayan önceki plan uygulama döneminde toplam 166.155 m³ (dikili kabuklu gövde) orman emvali hasılatı yapılmıştır. Bu rakam, yıllık ortalama toplam hasılatın yaklaşık 9.774 m³ olduğunu göstermektedir (Anonim-2).

2.2. Yöntem

Çalışmanın bu aşamasında, araziden veri toplama çalışmaları yapılmıştır. Bu amaçla hazırlık aşamasında sağlanan bilgi, harita, alet ve arazi çalışmalarına destekte bulunan işçi/teknik personellerle beraber çalışma alanına gidilmiştir. Bu amaçla, GPS cihazı yardımıyla hazırlık aşamasında belirlenen örnek alanlara gidilerek arazide her örnek alanda; yerel mevki özellikleri, toprak özellikleri, bitki örtüsü özellikleri ve yaş, çap, boy gibi bazı meşcere parametreleri kaydedilmiştir. Ayrıca, yine hemen her örnek alanda meşcereye ilişkin YAI'nin tespitine yönelik yarı küresel fotoğraflar çekilmiştir.

2.2.1. Hazırlık Çalışmaları

Çalışmanın hazırlık aşamasında, ilk olarak konu üzerinde yapılan çalışmalar araştırılmıştır. Kapsamlı bir literatür taramasından sonra araştırma alanına ilişkin farklı özellikteki haritalar, uydu görüntüleri ve araştırmanın arazi aşamasında kullanılacak malzeme ve teçhizatların temini gerçekleştirilmiştir. Malzeme temininden sonra araştırma konusuyla ilgili literatürde belirtilen esaslar doğrultusunda, ilk olarak eşyükselti eğrili memleket haritaları ve araştırma alanına ait meşcere haritası kullanılarak araştırma alanının sınırları belirlenmiştir. Araştırma alanı sınırları belirlendikten elde edilen literatür bilgilerinin ışığında hazırlık çalışmalarının ilk aşamasında temin edilen haritalar ile arazi ön etüdlere gerçekleştirilmiştir (Kantacı, 2005b). Bilindiği gibi, arazi çalışmaları için değişik örnekleme yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Çalışmanın arazi aşamasında araştırma alanında bitki örtüsünün kısa aralıklarla fazla değişim göstermemesi nedeniyle sistematik örnekleme yöntemi (300x300 m) tercih edilmiştir. Sistematik noktaların harita üzerinde belirlenmesi ArcGIS yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla araştırma alanını sınırlarını içerisine alan ve 9 ha'lık alanlardan oluşan bir kare şebekesi oluşturulmuştur. Daha sonra oluşturulan bu kare şebekesinden orman dışı alanlar ve bozuk orman alanlarına denk gelen alanlar çıkartılarak örnek alanlar belirlenmiştir. Araştırma alanı, bu şekilde oluşturulan toplamda 144 örnek alanla temsil edilmiştir (Ek Şekil 1). Bu aşamanın son kısmında ise arazi çalışmaları sırasında örnek alanların yerlerinin tespitinde kullanılmak üzere belirlenen örnek alanlara ilişkin koordinat verileri GPS cihazına yüklenmiştir.

2.2.2. Arazi Çalışmaları

2.2.2.1. Yeryüzü Şeklinin Belirlenmesi

Bir yerin arazi oluşumlarından (sırt, yamaç, etek vb. gibi) hangisine girdiğini ifade eden bir terimdir (Kantarcı, 2005b). Araştırma alanında kısa aralık ve mesafelerde yamaç uzunluğundaki değişimler büyük yamaçlar üzerinde akıntı yönü ve bakışı değişebilen farklı yamaçlar meydana getirmiştir. Bu nedenle, örnek alanların yamaç durumları araştırma alanı için oluşturulan akış yönü haritası (EK Şekil 2) ve araştırma alanı sınırlarını kapsayan topografik haritanın (Ek Şekil 3) birlikte değerlendirilmesi suretiyle belirlenmiştir. Yeryüzü şeklinin belirlenmesinde Tablo 6'da verilen kriterler esas alınmıştır.

Tablo 6. Yamaç üst kenarından olan uzaklığa göre yeryüzü şekli

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

2.2.2.2. Bakı Etmeninin Belirlenmesi

Bir arazi parçasının 8 kısımlık rüzgâr gülü yönünden hangisine baktığını ifade eden bakı, arazinin sıcaklık ve yağış iklimi üzerine etkilidir (Irmak, 1970). Bu sebeple, araştırma alanındaki her bir örnek alanda pusula yardımıyla semt açıları da ölçülerek, bu alanın 4 ana ve 4 ara yönden hangisine baktığı belirlenmiştir.

2.2.2.3. Yükselti Etmeninin Belirlenmesi

Yükselti faktörü, iklim (sıcaklık, yağış, sis vb.), toprak oluşumu ve bitki örtüsünün yayılışı üzerinde etkili olup, arazi üzerinde her bir örnek alanda altimetre ile ölçülmüş ve bulunan bu değerlerin doğruluğu ArcGIS programında araştırma alanına ilişkin oluşturulan sayısal yükseklik modeli ile elde edilen değerlerle karşılaştırılmıştır.

2.2.2.4. Eğim Etmeninin Belirlenmesi

Arazi eğimi, bir noktadan 100 m yatay gidildiğinde, yatay düzleme göre kaç metre yükseğe çıkıldığını veya alçalağa inildiğini belirtmeye yarayan bir ifadedir. Arazi eğimi yüzde olarak ölçülebildiği gibi derece cinsinden de belirlenebilmektedir. Bu çalışmada konu gereği her bir örnek alana ilişkin ortalama eğimler yüzde cinsinden belirlenmiştir (Kantarcı, 2005b).

2.2.2.5. Jeolojik Yapı ve Anakayanın Belirlenmesi

Araştırma alanına ait jeolojik yapı ve anakaya ile ilgili bilgiler Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü tarafından hazırlanmış raporlardan ve 1/25.000 ölçekli jeoloji haritasından alınmıştır (Şenel, 1977; Şenel, 2007). Ayrıca alanda, gerekli incelemeler yapılmıştır.

2.2.2.6. Toprak Özelliklerinin Belirlenmesi

Bu başlık altında, araştırma alanında bulunan her bir örnek alanda; dış toprak hali, ölü örtü, humus tipi gibi toprağın dış yüzeyine ait veriler kayıt altına alınarak dikdörtgen prizması şeklinde toprak çukurları açılmıştır. Toprak çukurları anakayanın derinliğine bağlı olmak üzere derin olan yerlerde 70×120 cm boyutlarında açılmıştır. Açılan toprak çukurlarının her birinde genetik horizonlar belirlenerek horizonlara ait kalınlık, toprak türü, iç yapı, bağlılık, taşlılık, mutlak (solum) ve fizyolojik toprak derinlikleri (kök yayılış derinliği), genetik toprak tipi, anakaya, geçirgenlik durumu ile kazı derinliği belirlenerek kayıt altına alınmıştır.

2.2.2.7. Toprak Yüzeyi Durumunun Belirlenmesi

Toprak yüzeyinin durumu deyimi, toprak yüzeyinin örtülü olma durumunu ifade etmek için kullanılır. Araştırma alanında toprak yüzeyinin durumu, her bir örnek alanda Çıplak, örtülü, yeşillenmiş ve yabanlaşmış ifadeleri şeklinde belirlenmiştir (Kantarcı, 2005b). Toprak yüzeyini örten ölü örtü durumu ve humus tipleri ise aşağıdaki başlık altında incelenerek ve açıklanmıştır.

2.2.2.8. Humus Tipinin Belirlenmesi

Mineral toprağın üzerinde bulunan ve bitkisel ve hayvansal kökenli maddelerden oluşan ölü örtü, mineral toprağın üzerinde üstten alta doğru genellikle yaprak, çürüntü ve humus tabakası şeklinde bulunmaktadır. Ölü örtüyü oluşturan maddelerin türüne ve ayrışma hızının farklılık göstermesi beraberinde farklı humus tiplerinin oluşmasına sebep olmaktadır. Araştırma alanındaki örnek alanlarda ölü örtü durumu ve humus tiplerinin sınıflandırılması Kantarcı'nın belirttiği esaslara göre belirlenmiştir (Kantarcı, 2005b).

2.2.2.9. Toprak Derinliğinin Belirlenmesi

Toprak derinliği, mutlak toprak derinliği, fizyolojik toprak derinliği ve kazı derinliği olmak üzere üç şekilde belirlenmiştir. Toprak derinliklerin sınıflandırılma ve tanıtım işlemleri Kantarcı'ya göre yapılmıştır (Kantarcı, 2000).

2.2.2.10. Toprak Horizonlarının Ayrılması

Arazide açılan her bir toprak çukurunda genetik toprak horizonlarının ayrımı işlemi, Kantarcı tarafından belirtilen esaslara göre yapılmıştır (Kantarcı, 2000). Açılan toprak çukurlarına ait horizonlar ayrıldıktan sonra her bir horizonunda kalınlık, taşlılık, toprak türü, renk, iç yapı, bağlılık, nem, kök yayılımı vb. özellikler incelenmiştir.

2.2.2.11. Toprak Örneklerinin Alınması

Toprak kesitinde gerekli incemeler yapıp fotoğraflar çekildikten sonra, torba ve hacim örnekleri alınmıştır. Bunun için her horizontdan el kürekçiği ile yaklaşık olarak 1-1.5 kg bozulmuş toprak örneği ve alınabilmesi mümkün olan tüm örnek alanların mümkün olduğunca ortaya yakın yerden 500 ve 1000 cm³ lük silindir çakılarak hacim örnekleri alınmıştır.

2.2.2.12. Toprak Taşlılığının Belirlenmesi

Toprağın taşlılığı; toprağın 2 mm'den iri bölümü için kullanılan bir ifadedir. Hacim örneği alınabilen yerlerde her horizontda mümkün olduğunca ortaya yakın yerden 500 ve 1000 cm³ lük silindirler çakılarak, bunun mümkün olmadığı durumlarda ise her bir horizonuna ait kesitte, 5 tane 1 dm² lik alan seçilip tahmine dayalı olarak belirlenmiştir. Belirlenen taşlılık oranları (% hacim değerleri) toprak çukurunun her bir horizonunda genellikle farklılık gösterdiği için toprak çukurlarına ait taşlılık oranları, horizon ortalamalarından faydalanılarak belirlenmiştir (Kantarcı, 2005b). Toprak çukurlarına ait taşlılığın belirlenmesinde Tablo 7'de verilen değerler esas alınmıştır

Tablo 7. Toprakların taşlılığa göre sınıflandırılması

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

2.2.2.13. Toprak Türlerinin Belirlenmesi

Arazide her bir toprak çukurunda genetik toprak horizonlarından el kürekçiğiyle alınan toprak örnekleri taş ve çakıl ve kökler ayrıldıktan sonra el muayenesi ile kabaca belirlenmiştir (Irmak, 1970). Bu çalışmada kullanılan toprak türleri laboratuvarında yapılan fiziksel analiz (kum, toz ve kil oranları) ile belirlenmiştir.

2.2.2.14. Toprak Geçirgenliğinin Belirlenmesi

Her bir toprak çukurunda toprağa giren suyun yer çekiminin etkisi ile alt horizonlara geçişinin engellenip engellenmediği, horizonlardaki renk lekeleri bulunup bulunmadığı ve bulunduğu takdirde miktarı, geçirgenlik durumunu ifade etmektedir. Geçirgenlik durumunun belirlenmesinde Kantarcı'nın verdiği esaslardan faydalanılmıştır (Kantarcı, 2005b).

2.2.2.15. Bitki Örtüsü ve Bitki Topluluklarının Belirlenmesi

Bunun için, yükselti-iklim kuşağı (YİK)'nda büyüme döneminin başladığı dönemlerde her örnek alanda parsel seçimini takiben parselin bir köşesinden (20x20 m) başlanmak suretiyle alanda bulunan bitkiler; ağaç, ağaççık, çalı ve ot tabakası biçiminde etüt çizelgelerine kaydedilmiştir. Arazide teşhisi yapılamayan bitki türlerinden usulüne uygun örnekler alınmış ve teşhisleri Köyceğiz Meslek Yüksekokulu laboratuvarında, Öğr. Gör. Dr. Kenan AKBAŞ tarafından yapılmıştır. Orman ekosistemlerinde genellikle ağaç, ağaççık, çalı ve ot olmak üzere 4 vejetasyon tabakası ayırt edilmektedir. Bu tabakaların ayırımında şu semboller kullanılmaktadır.

- A₁ : Üst (Hakim) ağaç tabakası
- A₂ : Üst ağaç tabakasına katılan ağaç tabakası
- A₃ : Orta ağaç tabakası
- A₄ : Alt ağaç tabakası
- M : Mağlup ağaç tabakası
- Ç : Çalı tabakası
- O : Ot tabakası

Bu çalışmada, vejetasyon formlarının değerlendirilmesi aşağıda verilen sınır değerlerine göre yapılmıştır. Buna göre boyları; 0.5 m'den küçük olan ağaç türü gençlikleri ile otsu türler ot (O) tabakasına, 0.5-5.0 m arasındaki ağaç türü gençlikleri ile çalılar çalı (Ç) tabakasına, 5.0 m'den fazla veya ortalama ağaç boyunun 2/3'ünden az boylan turler (A₂, A₃, A₄) birleştirilerek ağaççık tabakasına, daha boylu turler ise ağaç (A₁) tabakasına yazılmıştır. Örnek alanlar üzerinde vejetasyon tespiti yapıldıktan tespiti yapılan türlerin alanı örtme dereceleri belirlenmiştir.

Ağaç, çalı ve ot türlerinin toprağı örtme derelerinin kesin tespitinin hemen hemen olanaksızlığı sebebiyle örtme dereceleri tahmine dayalı olarak saptanmıştır (Güner, 2000). Örtme dereceleri, aşağıdaki ıskala kullanılarak belirlenmiştir (Braun-Blanquet, 1964).

<u>Çokluk Oranları</u>	<u>Örtme Dereceleri</u>
r	Çok az (1-5 birey)
+	Seyrek veya çok seyrek
1	Örnek parselin % 1-10'unu örtmekte
2	Örnek parselin % 10-25'ini örtmekte
3	Örnek parselin % 25-50'sini örtmekte
4	Örnek parselin % 50-75'ini örtmekte
5	Örnek parselin % 75-100'ünü örtmekte,

Her bir örnek alanda kare şeklinde çevrelenen alanlarda bulunan bitki türleri ayrıca toplulaşma derecesi yönünden sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma için, yine Braun-Blanquet tarafından geliştirilen ıskala kullanılmıştır (Braun-Blanquet, 1964). Bitkilerin aynı türler itibariyle oluşturdıkları birlik büyüklükleri aşağıdaki sınıflandırmaya uygun olacak şekilde belirlenmiştir.

<u>Toplulaşma Şekli</u>	<u>Sembolü</u>
Münferit, tek tek	1
Küçük grup	2
Küme/gruplar	3
Büyük grup	4
Büyük topluluk	5

2.2.2.16. Yaprak Alan İndeksi İçin Fotoğraf Çekimi

Güneş ışınlarını bitkisel biyokütleyle çeviren aktif yaprak yüzey alanının doğrudan bir göstergesi olan YAI, ekosistemlerde fotosentez, intersepsiyon, evapotranspirasyon gibi çok farklı süreçleri kontrol etmekte olup verimlilik ile sıkı ilişki içerisinde (Kara vd., 2011). Bu çalışmada OYO birimlerin belirlenmesinin yanı sıra örnek alanlardan yarı küresel şekilde çekilen fotoğraflarla meşcerelere ilişkin YAI'de belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu sayede çalışmanın sonunda elde edilecek YAI değerleri ile OYOB'ler arasında istatistiksel ilişkiler ele alınarak çalışmanın özgün değerinin artırılması düşünülmüştür. YAI değerlerini belirlemek için mümkün olduğunca her bir örnek alanda dijital fotoğraf makinesi ile fotoğraflar çekilmiştir. Fotoğraf çekimleri 180° lik alanı kapsayacak şekilde yarıküresel fotoğraflar çekimine imkan sunan balık gözü lensi (Sigma 8 mm Fisheye lens) takılı fotoğraf makinesi (Canon EOS 3 SLR) gerçekleştirilmiştir. Fotoğraflar her bir örnek alanın merkezinde, yaklaşık 1.5 m yükseklikten meşcere tepe çatısına doğru çekilmiştir. Fotoğraflarda görüntü bozukluğuna yön vermemek için güneş ışınlarının doğrudan meşcere içerisine gelmediği zamanlarda fotoğraf çekilmesine özen gösterilmiştir.

2.2.3. Laboratuvar Çalışmaları

Araştırmanın bu aşamasında bitki örneklerinin kurutulması ve teşhislerinin yapılması ve toprak örneklerin analizine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Araziden usulüne uygun olarak alınan torba ve hacim örnekleri Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Toprak İlmi ve Ekoloji Anabilim dalı toprak laboratuvarı kurutma odasında kağıtlar üzerine serilmiş ve hava kurusu hale gelinceye kadar kurumaya bırakılmıştır. Hava kurusu hale gelen torba ve hacim örnekleri, porselen havanlarda usulüne uygun olarak öğütülmüştür. Daha sonra 2 mm'lik elekten geçirilen bu örnekler ince kısım cam kavanozlara, iri kısım (iskelet) ise polietilen torbalara konularak analize hazır hale getirilmiştir (Irmak, 1954).

2.2.3.1. Higroskopik Nemin Belirlenmesi

Toprak neminin belirlenmesi için elendikten sonra analize hazır hale getirilmiş toprakların ince kısmından bir miktar toprak alınıp, darası bilenen bir cam kroze ile birlikte hava kurusu halde iken tartılmıştır. Daha sonra tartılan örnekler etüvde 105 °C’de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulduktan sonra tekrar tartılmıştır. İki tartım arasındaki fark fırın kurusu ağırlığa (mutlak kuru ağırlık) oranlanmasıyla da higroskopik nem yüzde cinsinden belirlenmiştir (Gülçur, 1974).

2.2.3.2. İnce Toprak Miktarının Belirlenmesi

Analize hazır hale getirilen her bir hacim örneği hava kurusu halde öğütüldükten 2 mm’lik elekten geçirilerek çapı 2 mm’den ince olan kısım (kum, toz, kil), kaba (çapı 2 mm’den iri olan) kısımdan ayrılmıştır. Daha sonra, ince kısım mutlak kuru ağırlığa getirilerek ağırlıkları gram bulunmuştur. Mutlak kuru ağırlıkları bulunan her bir örneğin mutlak kuru ağırlıkları örnek hacmine oranlanmasıyla ince toprak miktarı gram/lt belirlenmiştir (Gülçur, 1974).

2.2.3.3. Taşlılık Oranının Belirlenmesi

Bir önceki aşamada belirtildiği üzere toprakların ince ve kaba kısmı birbirinden ayrıldıktan sonra her bir silindir örneğinden elde edilen kaba kısım içerisinde belirli miktarda su bulunan (1 L) bir kaba aktarıldıktan sonra, suyun hacminde meydana gelen hacim artışı okunarak taşlılık oranlarının % hacim olarak tespiti gerçekleştirilmiştir. Meydana gelen bu hacim artış miktarları da % taşlılık oranı olarak alınmıştır (Kantarcı, 2005b).

2.2.3.4. Toprak Türünün Belirlenmesi

Analize hazır hale getirilmiş olan toprak örneklerinin kum (%), toz (%) ve kil (%) oranları Bouyoucos’un hidrometre (20 °C’ye ayarlı 151 H) yöntemine göre bulunduktan sonra bulunan kum, toz ve kil oranları uluslararası tekstür üçgenine uyarlanarak toprak türleri belirlenmiştir (Gülçur, 1974).

2.2.3.5. Faydalanılabilir Su Kapasitesinin Belirlenmesi

Toprakların sahip oldukları faydalanılabilir su kapasitesi (FSK) miktarlarının tespiti için ilk olarak, toprakların tarla kapasitesi ve solma noktalarındaki nemleri belirlenmiş daha sonra bu iki nem sabiti arasındaki fark alınmıştır. Tarla kapasitesi ve solma noktasındaki nemlerin tayini Soil Moisture Equipment Co.'nun seramik levhalı basınç cihazı ile yapılmıştır. Bu şekilde bulunan tarla kapasitesi değerleri ile solma noktası değerlerinin farkı alınmış ve her örneğe ait FSK % değer olarak belirlenmiştir (Irmak, 1954).

2.2.3.6. Toprakların Bazı Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi

Analize hazır hale getirilen toprak örnekleri üzerinde yapılan kimyasal analizlerle toprakların reaksiyonu (pH) ve organik madde miktarları belirlenmiştir. Toprak reaksiyonunun belirlenmesinde Cam Elektrot metodu, organik madde içeriğinin belirlenmesinde ise ıslak yakma (Walkley-Black) metodu kullanılmıştır. Toprakların aktüel asitlik derecesinin belirlenmesinde 1/2.5 oranında arı su, değişim (potansiyel) asitliğinin belirlenmesinde ise 1/2.5 oranında 0.1 N KCl çözeltisi kullanılmıştır (Gülçur, 1974).

2.2.4. Değerlendirme (Büro) Çalışmaları

Bu aşamada hazırlık, arazi ve laboratuvar çalışmalarında elde edilen tüm verilerin değerlendirilmesi yapılmıştır. Arazide toplanan ve laboratuvar da elde edilen veriler örnek alan numaralarına göre sıralanarak kayıt altına alınmıştır. Elde edilen tüm veriler bilgisayar ortamına aktarılarak istatistiksel analizlere hazır hale getirilmiştir.

2.2.4.1. İklim Tipinin Belirlenmesi

Bir sahaya düşen yağışların ne kadarından bitkilerin faydalanabileceği meselesi, yağış etkinliği kavramının önemini ortaya çıkarır. Yağış etkinliği konusunda ülkemiz şartları için geliştirilmiş bir çok formül olmakla birlikte ormancılık çalışmaları açısından en uygun olanı Thornthwaite yöntemidir. Bu yöntem, yağış müessiriyeti ile birlikte toprağın nemlilik derecesi, yüzeysel akış, gerçek ve potansiyel evapotranspirasyon, su noksanı, su fazlası ve su ihtiyacı gibi çok önemli özellikleri de ortaya koymaktadır (Çepel, 1995).

Bu çalışmada da iklim tipinin belirlenmesinde Thornthwaite yöntemi tercih edilmiştir. Araştırma alanı 150-2050 m'ler arasında yer almakta olup, üç YİK'e ayrılmıştır. Her bir YİK'in ortalama yükselteleri (500, 1000, 1600 m) esas alınarak su bilançosu değerleri hesaplanmış ve iklim tipleri belirlenmiştir. Bu amaçla, Thornthwaite, Erinç ve Kantarcı tarafından geliştirilen yöntemlerden faydalanılmıştır (Thornthwaite, 1948; Erinç, 1984; Kantarcı, 2005b).

YİK'lere ilişkin yağış değerleri hesaplanırken başlık 1.3.4'te belirtildiği üzere, yağışın 1400 m'ye kadar arttığı kabulünden, III. YİK'e (1250-2050 m) ait yağış değerleri 1400 m yükseltiye enterpole edilerek hesaplanmıştır (Tablo 8).

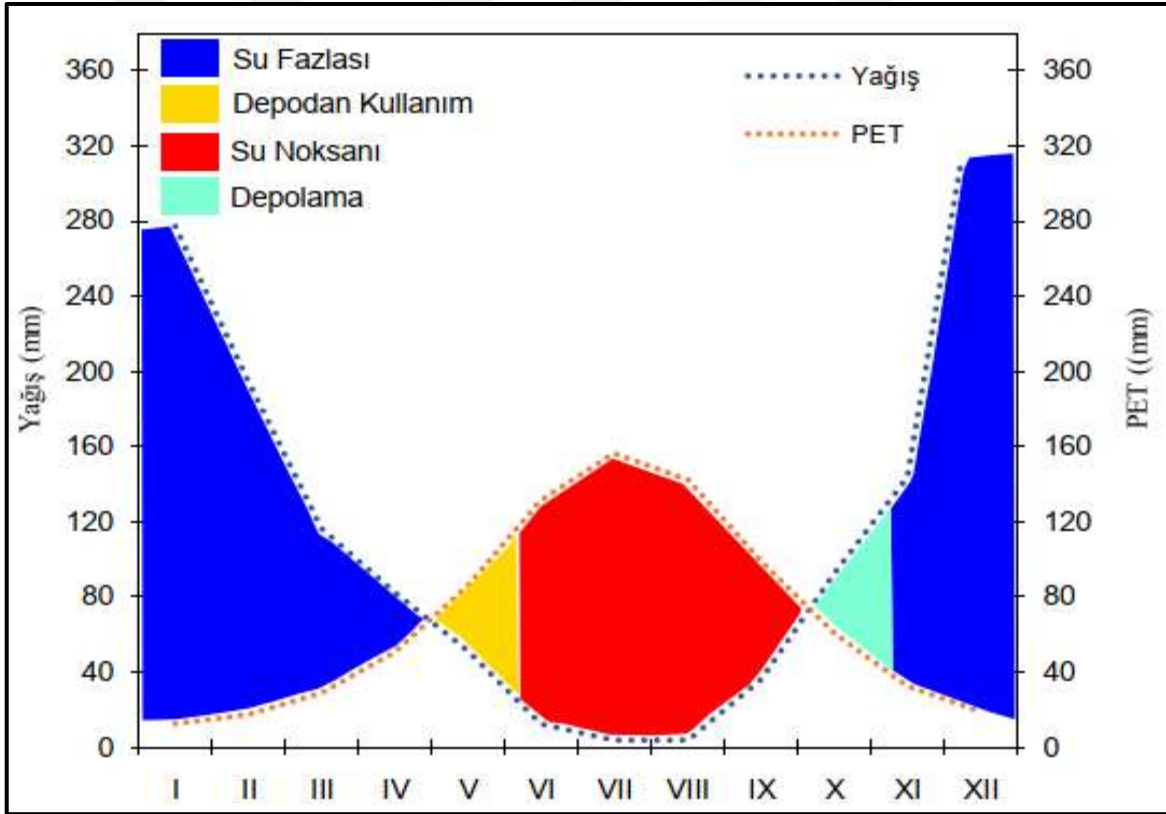
Tablo 8. Araştırma alanı yükselti-iklim kuşaklarına ilişkin meteorolojik ölçmeler

Meteorolojik Ölçmeler	Yükselti İklim Kuşakları		AYLAR												Yıllık
	No	m	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ort.Sıcaklık (°C)	I	150-1000	6.9	8.5	10.3	13.9	17.9	23.1	25.4	24.9	21.5	16.7	12.3	9.0	15.9
Ort.Yüksek Sıcaklık (°C)			13.1	13.7	16.5	20.0	25.4	31.0	33.9	33.5	30.2	25.3	18.7	14.1	23.0
Ort.Toplam Yağış (mm)			277.1	194.3	115.9	82.5	51.1	12.0	3.9	3.7	36.0	92.2	143.3	371.7	1383.7
Ort.Sıcaklık (°C)	II	1000-1250	4.4	6.0	7.8	11.4	15.4	20.6	22.9	22.4	19.0	14.2	9.8	6.5	13.4
Ort.Yüksek Sıcaklık (°C)			10.6	11.2	14.0	17.5	22.9	28.5	31.4	31.0	27.7	22.8	16.2	11.6	20.5
Ort.Toplam Yağış (mm)			304.6	231.3	135.6	100.2	66.9	41.7	4.8	3.8	60.2	100.9	148.6	445.2	1643.9
Ort.Sıcaklık (°C)	III	1250-2050	0.5	2.1	3.9	7.5	11.5	16.7	19.0	18.5	15.1	10.3	5.9	2.6	9.5
Ort.Yüksek Sıcaklık (°C)			6.7	7.3	10.1	13.6	19.0	24.6	27.5	27.1	23.8	18.9	12.3	7.7	16.6
Ort.Toplam Yağış (mm)			326.6	261.0	151.4	114.3	76.5	15.5	5.5	3.9	79.6	107.9	152.8	504.0	1802.1

YİK'lerin iklim tipleri, ortalama sıcaklık (°C) ve yağış (mm) değerleri ile toprakta depolanabilen su miktarını (Depo FSK: mm) esas alan Thornthwaite ile yapılan hesaplamalara göre belirlenmiştir. Hesaplamalarda orijinal yöntemdeki toprakta depolanabilen su miktarı (Depo FSK: mm) olan 100 mm yerine her bir YİK'te bulunan örnek alanların FSK (mm) değerlerinin aritmetik ortalaması alınmıştır. Thornthwaite yöntemine göre, her YİK'e göre araştırma alanının su bilançosu değerleri hesaplanmış (Tablo 9, 10, 11) ve grafikleri çizilmiştir (Şekil 9, 10, 11). İklim tipinin belirlenmesinde yine Thornthwaite tarafından geliştirilmiş olan eşitlik kullanılmıştır (Thornthwaite, 1948).

Tablo 9. I. yükselti-iklim kuşağına ilişkin su bilançosu değerleri

İklim Ölçmeleri	AYLAR												Büyüme Dönemi		Yıllık
			Büyüme Dönemi												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	İç	Dış	
Sıcaklık °C	6.9	8.5	10.3	13.9	17.9	23.1	25.4	24.9	21.5	16.7	12.3	9.0			15.9
Sıcaklık İndisi	1.6	2.2	3.0	4.7	6.9	10.2	11.7	11.4	9.1	6.2	3.9	2.4			73.5
Düzeltilmiş PET	12.5	17.3	29.0	50.8	85.8	131.6	156.4	142.0	98.7	60.6	32.2	18.8	787.0	48.5	835.6
Yağış (mm)	277.1	194.3	115.9	82.5	51.1	12.0	3.9	3.7	36.0	92.2	143.3	371.7	540.6	843.1	1383.7
Depo Değişikliği	-	-	-	-	-34.7	-20.1	-	-	-	31.6	23.2	-			
Depolama (FSK)	54.8	54.8	54.8	54.8	20.1	-	-	-	-	31.6	54.8	54.8			54.8
GET	12.5	17.3	29.0	50.8	85.8	22.7	3.9	3.7	36.0	60.6	32.2	18.8	324.6	48.5	373.1
Su Noksanı	-	-	-	-	-	99.4	152.5	138.3	62.7	-	-	-	452.9	0.0	452.9
Su Fazlası	264.6	177.0	86.9	31.7	-	-	-	-	-	-	87.9	352.9	206.5	794.6	1001.0
İm=12*GET/Tom			21.1	30.4	40.5	12.4	1.4	1.3	14.3	28.7	20.7				14.2

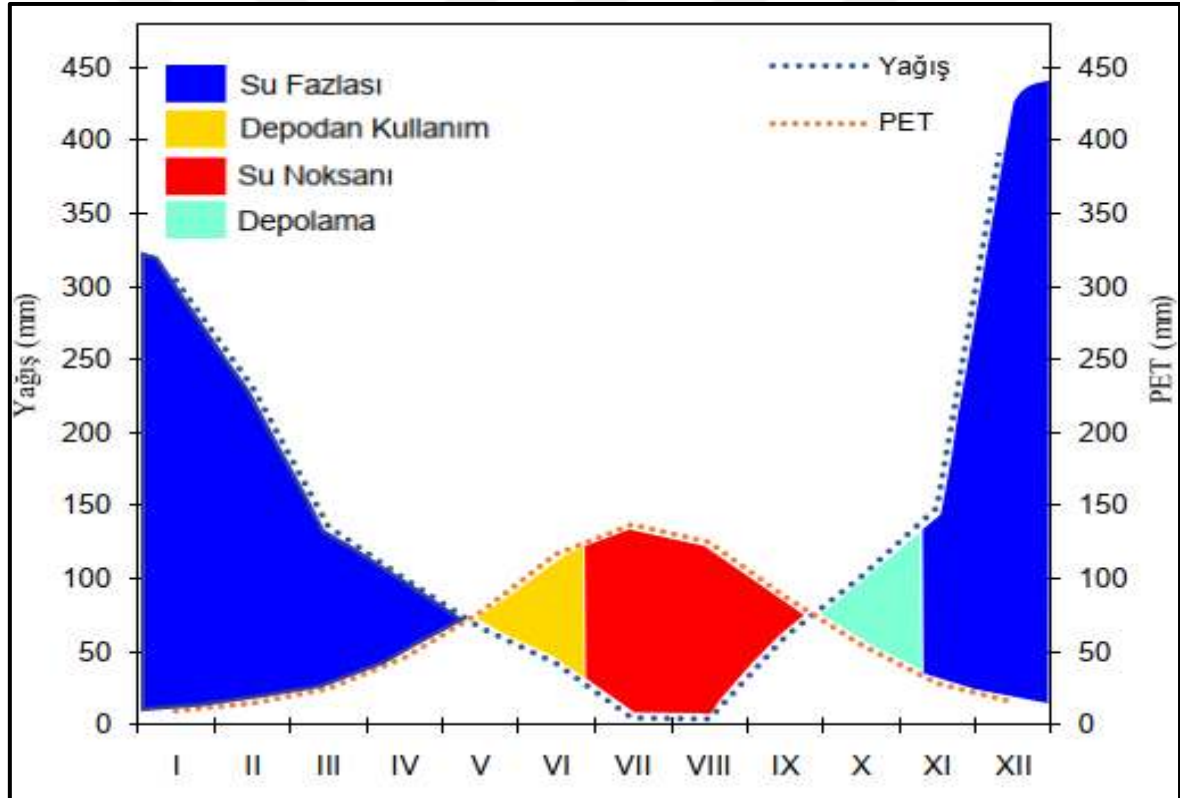


Şekil 9. I. yükselti-iklim kuşağına ilişkin su bilançosu grafiği

Tablo 9 ve Şekil 9 birlikte incelendiğinde, I. YİK'te "Nemli, Orta Sıcaklıkta, Su Noksanı Yaz Mevsiminde ve Çok Kuvvetli" olan denizel bir iklimin yaşandığı ve VI. ayın ilk haftalarında başlayan su noksanının IX. ayın sonuna kadar devam ettiği görülmektedir.

Tablo 10. II. yükselti-iklim kuşağına ilişkin su bilançosu değerleri

İklim Ölçmeleri	AYLAR												Büyüme Dönemi		Yıllık
				Büyüme Dönemi											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	İç	Dış	
Sıcaklık °C	4.4	6.0	7.8	11.4	15.4	20.6	22.9	22.4	19.0	14.2	9.8	6.5			13.4
Sıcaklık İndisi	0.8	1.3	2.0	3.5	5.5	8.5	10.0	9.7	7.6	4.9	2.8	1.5			58.1
Düzeltilmiş PET	9.4	14.2	25.0	45.4	76.9	116.3	137.0	124.7	87.7	54.4	28.6	15.7	642.6	92.9	735.5
Yağış (mm)	304.6	231.3	135.6	100.2	66.9	41.7	4.8	3.8	60.2	100.9	148.6	445.2	378.6	1265.4	1643.9
Depo Değişikliği	-	-	-	-	-10.0	-56.4	-	-	-	46.5	19.9	-			
Depolama (FSK)	66.4	66.4	66.4	66.4	66.4	-	-	-	-	46.5	66.4	66.4			66.4
GET	9.4	14.2	25.2	25.0	76.9	98.1	4.8	3.8	60.2	54.4	28.6	15.7	343.7	92.9	436.6
Su Noksanı	-	-	-	-	-	18.2	132.2	120.9	27.5	-	-	-	298.8		298.8
Su Fazlası	295.2	217.2	110.6	54.7	-	-	-	-	-	-	100.1	429.5	54.7	1152.6	1207.3
Im=12*GET/Tom				31.1	40.3	41.3	1.8	1.5	26.1	28.6					14.2

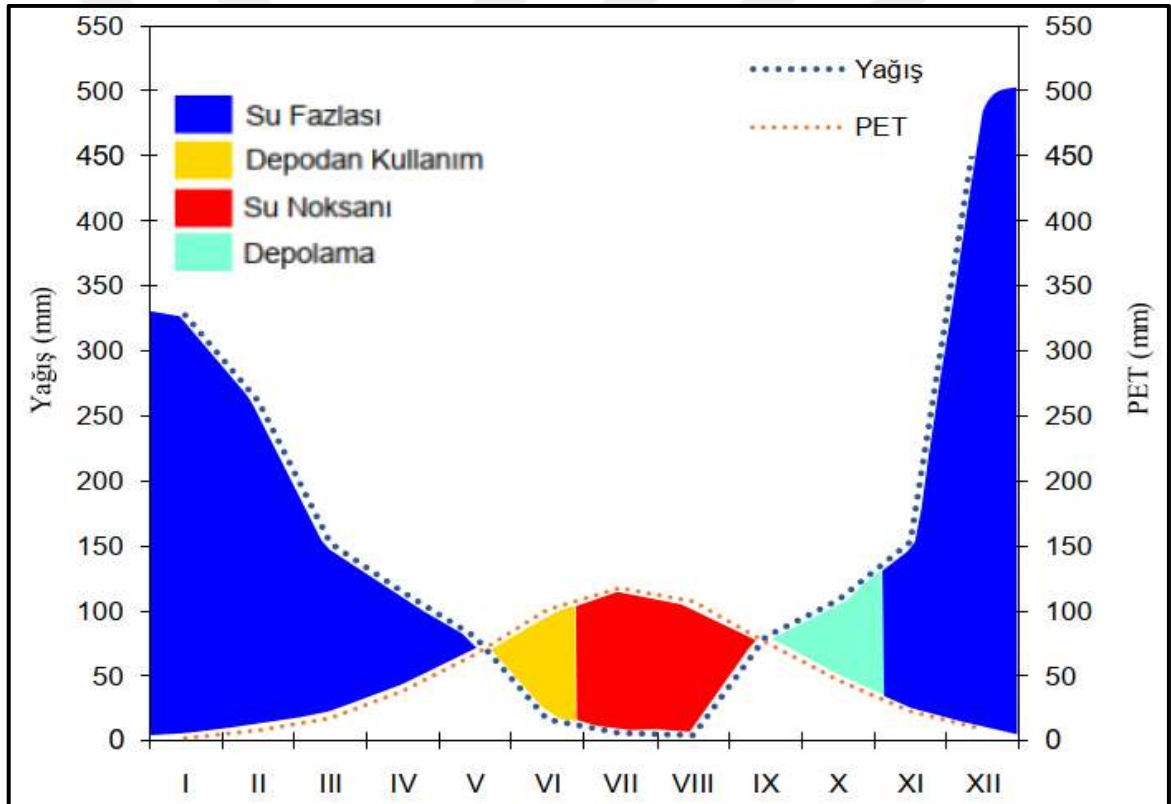


Şekil 10. II. yükselti-iklim kuşağına ilişkin su bilançosu grafiği

Tablo 10 ve Şekil 10 birlikte incelendiğinde, II. YİK'te “Çok Nemli, Orta Sıcaklıkta, Su Noksanı Yaz Mevsiminde ve Çok Kuvvetli” olan denizel bir iklimin yaşandığı ve VI. ayın son haftalarında başlayan su noksanının IX. ayın sonuna kadar devam ettiği görülmektedir.

Tablo 11. III. yükselti-iklim kuşağına ilişkin su bilançosu değerleri

İklim Ölçmeleri	AYLAR												Büyüme Dönemi		Yıllık
					Büyüme Dönemi										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	İçi	Dışı	
Sıcaklık °C	0.5	2.1	3.9	7.5	11.5	16.7	19.0	18.5	15.1	10.3	5.9	2.6			9.5
Sıcaklık İndisi	0.0	0.3	0.7	1.9	3.5	6.2	7.6	7.3	5.3	3.0	1.3	0.4			37.4
Düzeltilmiş PET	1.6	7.3	17.3	37.6	66.5	100.3	117.1	106.8	75.9	46.7	22.5	9.0	513.3	95.3	608.6
Yağış (mm)	326.6	261.0	151.4	114.3	79.6	15.5	5.5	3.9	79.6	107.9	152.8	504.0	292.0	1510.2	1802.1
Depo Değişikliği	-	-	-	-	-	-76.9	-	-	3.7	61.2	12.0	-	-		
Depolama (FSK)	76.9	76.9	76.9	76.9	76.9	-	-	-	3.7	64.9	76.9	76.9	-		76.9
GET	1.6	7.3	17.3	37.6	66.5	92.4	5.5	3.9	75.9	46.7	22.5	9.0	290.9	95.3	386.2
Su Noksanı	-	-	-	-	-	7.9	111.6	102.9	-	-	-	-	222.4		222.4
Su Fazlası	325.0	253.7	134.1	76.7	13.1	-	-	-	-	-	118.3	485.0	13.1	1402.8	1415.9
Im=12*GET/Tom					41.9	45.0	2.4	1.7	38.2	29.6					13.2



Şekil 11. III. yükselti-iklim kuşağına ilişkin su bilançosu grafiği

Tablo 11 ve Şekil 11 birlikte incelendiğinde, III. YİK'te "Çok Nemli, Orta Sıcaklıkta, Su Noksanı Yaz Mevsiminde ve Çok Kuvvetli" olan denizel bir iklimin yaşandığı ve VI. ayın sonlarında başlayan su noksanının IX. ayın başına kadar devam ettiği görülmektedir.

YİK'ler için düzenlenen su bilançolarına bakıldığında (Tablo 9, 10, 11 ile Şekil 9, 10, 11); araştırma alanına ait bütün YİK'lerde büyüme dönemlerinde su noksanı olduğu görülmektedir. Bu nedenle araştırma alanında tüm OYO birimlerinde, büyüme dönemi içinde belirgin bir kuraklık söz konusudur. Bu kuraklığın süresini ortaya koymak için, Kantarcı tarafından Erinç formülünün revize edilmesiyle geliştirilen formülden faydalanılmıştır. Bu formüle göre, araştırma alanı için yapılan iklim hesaplamaları değerlendirildiğinde; bu alana ait bütün YİK'lerde büyüme dönemi içinde su noksanı yaşanmaktadır ve süresi 62-102 gün arasında değişmektedir. Su noksanı seviyesi devamlı olarak 100 mm'nin üstünde veya süresi itibarı ile devamlı olarak 21 günü geçen orman YO birimlerinde kuraklık söz konusudur (Kantarcı, 1980a).

2.2.4.2. Büyüme Süresinin Belirlenmesi

Bitkilerin tomurcuklanma, tomurcuk patlatma, yapraklanma, çiçek açma, artım ve büyüme gibi faaliyetlerini sürdürdüğü döneme "büyüme dönemi" denir ve ortalama sıcaklık bu dönemin tayini için esas alınmaktadır. Bu süre, orman ağaçlarının bütün hayatsal faaliyetlerini sürdürdükleri süredir. Bu sürenin artışına paralel olarak artımın da fazla olması beklenir. Atalay, vejetasyon periyodunun birçok ağaç türünde günlük ortalama +10 °C'yi geçen sıcaklıkta, tarımı yapılan türlerde ise +5 °C sıcaklıkta ifade ederken, ağaçların tomurcuklarının patlamaya başladığı sıcaklığın +8 °C olduğunu ve bu değer üstündeki dönemin vejetasyon periyodu olarak esas almanın uygun olduğunu belirtir. Ayrıca, Akdeniz bölgesinde kıyı boyunca büyüme döneminin 300 günün üstüne çıktığını ve hatta bazı yıllar bütün yılı kapsadığını görürüz (Atalay, 1989). Çepel ise vejetasyon süresinin Kuzey Avrupa ve Kuzey Amerika'da +10 °C oluşunu ancak bu değer güneyde bulunan ve yüksek bölgelerde olmayan ormanlar için +8 °C alınabileceğini belirtmiştir (Çepel, 1995). Büyüme süresi bitki türü, enlem derecesi, yükselti ve bakı gibi etmenlere bağlı olarak değişebilmektedir. Erinç'e göre yükseltinin sıcaklık üzerindeki etkisi, birkaç enlem derecesinin etkisinden daha fazladır (Erinç, 1984). Araştırma alanında kıyından itibaren 10-15 km kuzeye doğru gidildiğinde yükselti 2000 m'ye kadar çıkmaktadır. Yüksekliğin artması ile fenolojik safhanın gerçekleşmesinde bir gecikme meydana gelir. Bu gecikme genellikle her 100 metre için 3-4 gün olarak kabul edilir (Çölaşan, 1961).

Bu durum Köyceğiz’de kıyı kuşağından yukarıya doğru çıkıldıkça sıcaklıktaki değişime bağlı olarak büyüme süresinde önemli ölçüde değiştiğini göstermektedir. Tarafımdan yapılan gözlemler neticesinde karaçam üst kuşağında (1750-2050 m) genel olarak mayıs ayı ortalarında (+8,5 °C) ağaçların tomurcuklarının patladığı ve orman alt tabakasındaki otsu tabakanın geliştiği gözlemlenmiştir.

Küçük, yaptığı çalışmasında, Wiersma’ya atfen kabul edilebilir büyüme süresine ait hesaplamanın aşağıdaki formül yardımıyla yapılabileceğini belirtmektedir (Küçük, 1998). Bu formül;

$$N = 510 - 5.75 \left(L + \frac{H}{100} \right) \text{ 'dir. Burada;}$$

N: Büyüme süresi (Ortalama sıcaklık > + 10 °C olduğu gün sayısı olarak)

L: Enlem derecesi (Desimal)

H: Denizden yükseklik (m)

Bu formül yardımıyla araştırma alanına ait her bir yükselti iklim kuşağı için büyüme süreleri bulunmuştur.

Tablo 12. Wiersma formülüne göre yükselti iklim kuşaklarına ait büyüme süreleri

Yükselti Basamağı	Yükselti-İklim Kuşağı	Sembolü	Büyüme Süresi (gün)
150-1000 m	Kızılçam	I.YİK	274
1000- 1250 m	Kızılçam – Karaçam	II.YİK	246
1250-2050 m	Karaçam	III.YİK	211

Wiersma formülüne göre büyüme süreleri; I. YİK’te 274 gün, II. YİK’te 246 gün, III. YİK’te 211 gündür. Böylece araştırma alanının dağlık kesiminde ortalama 7-8 aylık bir büyüme süresinin olduğu söylenilebilir. Diğer taraftan bölüm 2.2.4.1.’de yapılan iklim değerlendirmelerine göre, büyüme dönemi içerisinde araştırma alanında kuraklık görülmektedir. Bu sebeple, sıcaklığın yanı sıra araştırma alanında yaz mevsiminde çok kuvvetli görülen su noksanı, bitkilerin büyüme ve gelişmesini olumsuz yönde etkilemektedir.

2.2.4.3. Ekolojik Toprak Serilerinin Belirlenmesi

Toprak özellikleri, arazide açılan toprak çukurlarındaki gözlemler ve bunlardan alınan torba ve hacim örneklerinin laboratuvarda yapılan analizleri sonucu elde edilen verilere dayanılarak belirlenmiştir. Bu araştırmada, literatüre uygun olarak; anakaya, fizyolojik toprak derinliği, taşlılık ve toprak türü esas alınarak, benzer olan örnek alanlar bir araya getirilerek ETS'leri oluşturulmuştur (Kantarıcı, 2005b).

ETS'lerin oluşturulmasında ilk olarak araştırma alanı jeoloji haritası araziye aplan edilip arazi etüdları ile anakaya tespitleri yapılmıştır. Bölüm 2.1.2.1.'de anlatıldığı üzere araştırma alanında pek çok kaya birimi bulunmaktadır. Bu nedenle araştırma alanında anakaya ayrımının kayaç cinsinden ziyade kaya grupları şeklinde yapılması tarafımızdan uygun görülmüştür. Bu bağlamda araştırma alanında, farklı kayaçlarla temsil edilen üç farklı kaya grubu oluşturulmuştur.

Kaya grupları ayrımı yapılırken benzer kayaç grupları bir arada toplanarak tek bir kaya grubu içerisinde değerlendirilmiştir. Kısmen metamorfize olmuş kayaç grupları içerisinde yer alan subofiyolitik metamorfite (metagabro, amfibolit vb.) ofiyolit kayaç gruplarıyla (peridotit ve serpantinleşmiş diğer kayalar) birleştirilerek ofiyolitler ve subofiyolitik metamorfite olarak tek bir kayaç grubu altında toplanmıştır. Bununla birlikte araştırma alanı jeoloji haritasında taşınmış materyal olarak görülen alan içerisinde kalan örnek alanlar gerek arazide yapılan gözlemler neticesinde gerekse laboratuvar analiz sonuçlarından elde edilen %kum ve %kil oranlarının değerlendirilmesi sonucunda volkanik kayaç grubuna dahil edilmiştir.

Kırıntılılar ve karbonatlar olarak ayrılan kısımdaki örnek alanlar ise tortul kayaç grupları olacak şekilde değerlendirilmiştir. Daha sonra her bir örnek alan toprakları fizyolojik derinlik, taşlılık ve toprak türü yönünden sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma yapılırken topraklar fizyolojik derinlik durumuna göre; sığ (25-50 cm), orta derin (50-75 cm) ve derin (75-100 cm) olarak; taşlılık durumuna göre taşlı (%10-25) ve orta taşlı (%25-50) olarak, toprak türü olarak ise Kumlu Balçık (KuB), Kumlu Killi Balçık (KuKB) ve Balçıklı Kil (BK) olacak şekilde ayrı ayrı sınıflandırılmıştır. Son olarak anakaya, fizyolojik derinlik, taşlılık ve toprak türü bakımından aynı gruba giren örnek alanların FSK değerleri toplamalarının aritmetik ortalaması alınarak her bir ETS'nin ortalama FSK değeri hesaplanmıştır (Kantarıcı, 1980a).

Bu amaçla, açılan toprak çukurlarının her bir horizonu için ayrı ayrı olmak üzere belirlenen FSK değerleri horizon kalınlığı ve ince toprak miktarları ile ilişkiye getirilerek, her bir horizonu ait FSK (mm) bulunmuştur. Horizonların FSK değerlerinin toplanmasıyla toprak çukurunun tamamının toplam FSK değeri bulunmuştur. Bulunan bu değerler, dışarıdan hiç sızıntı suyu katkısı olmayan düz bir arazi (sırt düzlüğü) için hesaplanmıştır.

2.2.3.6. başlığı altında verilen yöntemle belirlenen FSK (%) değerleri ETS'lere ait ortalama FSK (mm) değerlerinin hesabında kullanılmıştır. Bu amaçla, toprakların fizyolojik derinlikleri göz önünde tutularak, fizyolojik toprak derinlikleri 1 m ve daha fazla olan toprak çukurlarında 1 m, daha sık olanlarda ise kendi derinlikleri içerisinde bulunan her bir horizonu ait FSK (%) değerleri, horizon kalınlıkları ve ince toprak miktarları ile ilişkilendirilmek suretiyle mm ye çevirilmiştir. Toprak çukurundaki horizonlara ait FSK (mm) değerlerinin toplanması ile de toprak profilinin sahip olduğu FSK değeri hesaplanmıştır (Kantarcı, 1980a).

Yapılan araştırmalar YAI ile YO'nun su dengesi arasında önemli ilişkilerin olduğunu göstermiştir. Bu nedenle OYO topraklarında tutulan FSK miktarları yanında, aynı ETS üzerinde yer alan ve benzer özellikleri taşıyan farklı OYO'larından gelen su miktarının da YAI'yi önemli derecede etkileyeceği düşünülmektedir. Vejetasyon döneminin başlaması ile topraktan buharlaşan ve yapraklardan terleme ile atılan suyun toplamından (GET) aylık yağış miktarının fazla olduğu aylarda su açığı yaşanmaktadır. Su açığının başladığı ilk aylarda toprağın orta gözeneklerinde depo edilen suyun (FSK) miktarına bağlı olarak bitkiler su açığını FSK'dan karşılayabilmektedir. Kuraklığın devam etmesine bağlı olarak toprakta depo edilen suda kullanılmaya devam etmektedir. Toprakta depo edilen suyun tükenmesi halinde ise toprağın iri gözeneklerinde tutulan ve yavaş sızan su (YSS) olarak bilinen su ile depo yeniden dolmaktadır. Bu sayede üst, orta ve alt yamaçlar kendi FSK'larına ek olarak sırt düzlüğünden gelen YSS ile de beslenmektedir.

OYO'larda sırt düzlüğüne düşen yağışın bir bölümü toprakta FSK şeklinde tutulurken bir bölümü de iri ve çok iri gözeneklerden sızıntı suyu olarak sızıp gitmektedir. İri gözeneklerden YSS halinde yamaç aşağı sızan su daha uzun sürede (ay) sızacak ve yamaç sızıntı suyunu oluşturmaktadır. Dolayısıyla üst yamaçlarda bulunan topraklar kendi FSK'sına ek olarak sırt düzlüğünden gelen YSS'yide alacaktır. Bu durumdada üst yamaçın Toplam Faydalanılabilir Su Kapasitesi (TFSK) "FSK +YSS" olacaktır (Kantarcı, 2005b).

Her yamaç kendinden bir önceki yamaçtan besleneceği için örnek alanın YSS miktarı, bulunduğu yamaçtan öncesine kadar olan YSS miktarının toplamı kadar olacaktır. Aynı ETS üzerinde yer alan örnek alanların fizyolojik derinlikleri ve taşlılık oranları aynı olacağından her bir örnek alana düşen YSS değeri örnek alanın yer aldığı ETS'ye düşen YSS değerine eşit olacaktır. Üst yamaçta yer alan örnek alanlar sadece sırt çizgisinden gelen YSS ile beslenirken, orta yamaçta bulunun örnek alanlar sırt ve üst yamaçlardan gelen YSS'lerden, alt yamaçta yer alan örnek alanlar ise sırt, orta ve üst yamaçlardan gelen YSS'lerden beslenmektedir. Her bir örnek alanın YSS miktarı bulunurken şöyle bir yol izlenmiştir (Kantarıcı, 2005b):

İlk olarak örnek alanın yer aldığı ETS'nin toprak türüne karşılık gelen YSS değeri, ETS'nin fizyolojik derinlik ve taşlılık oranları dikkate alınarak yeniden düzenlenmiş, daha sonra elde edilen bu değer örnek alanın yamaç durumu dikkate alınarak yeniden revize edilmiştir (Ek Tablo 70) (Kantarıcı, 2005b).

2.2.4.4. Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Belirlenmesi

Bu aşamada, YO bilgisi yönünden mevki özellikleri benzer olan örnek alanlar aynı YO grubunda bir araya getirilmiştir. Araştırma alanı 150 m'den başlayıp 2050 m yükseltiye kadar ulaşmaktadır. Yükseltiiler arasındaki 1900 m'lik bir fark bulunmaktadır. Bu farklılık araştırma alanının yerel özelliklerinden iklime ve bitki toplumlarının tür bileşimlerine etki etmektedir. Yükseltideki değişim aynı zamanda OYO birimlerinin ayrımında esas alınan toprak özelliklerini ve mevki etmenlerini de etkilemektedir (Çepel, 1978). Dağlık arazide yükselti ile birlikte artan yağış ve azalan sıcaklığa bağlı olarak birbirinden farklı iklim tipleri oluşmaktadır. Bu iklim tipleri yükselti basamaklarına bağlı kuşaklar halindeki araziyi kapsadıkları için bunlara YİK adı verilmektedir.

Araştırma alanında bitkilerin yükseltiye bağlı olarak dikey yayılışına bakıldığında, belirgin bir şekilde üç farklı kuşağın var olduğu görülmektedir. Denizden yüksekliğin 150-1000 m arasında yer aldığı kuşakta kızılçamın saf meşcereler kurduğu, 1000-1250 m yükseltiiler arasında ise yer yer karaçamla karışık meşcereler kurduğu, 1250 m yükseltiden sonra ise alanda saf karaçam meşcerelerinin yer aldığı belirlenmiştir (EK Şekil-4). Bu şekilde belirlenen YİK'ler kendi içlerinde yeryüzü şekli, eğim ve bakı bakımından farklılık gösteren ayrı OYO birimi grubu olarak ayrılmıştır (Kantarıcı, 2005b).

Burada, kuzey, kuzeydoğu, doğu ve kuzeybatı bakılı örnek alanlar kuzey bakı grubunda, güney, güneybatı, batı ve güneydoğu bakılar ise güney bakı grubunda değerlendirilmiştir. Yani, semt açısı olarak 315° - 360° ve 0° - 135° arasında bulunan alanlar kuzey bakı grubunda, 135° - 315° arasında bulunan alanlar güney bakı grubunda değerlendirilmiştir.

Araştırma alanı için oluşturulan her bir YİK için yapılan iklim analizi sonucunda, tüm YİK'lerde, büyüme döneminde su noksanının bulunduğu ortaya çıkmıştı. Bu nedenle araştırma alanında OYO birimlerinin sınıflandırılmasında su ve hava ekonomisine dayalı yöntemin kullanılması uygun görülmüştür. Bu amaçla, OYO birimlerinin sınıflandırılması amacıyla, şöyle bir yol izlenmiştir.

İlk olarak her bir YİK için, Thornthwaite yöntemine göre iklim hesaplamaları yapılmıştır. Bu yöntem özünde toprakların su tutma kapasitesinin 100 mm olarak kabul etmektedir. Halbuki, araştırma alanı ETS'lerinin FSK değerleri bu değer çok altındadır. Bu sebeple, YİK'ler için yapılan iklim analizindeki depolama kısmına 100 mm yerine, her bir YİK'te yer alan örnek alanların FSK (mm) değerlerinin aritmetik ortalamasından elde edilen değer koyulmuştur. Daha sonra, YİK'lerde kuraklık meydana getiren su noksanlığı seviyesinin miktarı ve gün olarak süresinin tespiti (hidrolojik kuraklık) gerçekleştirilmiştir.

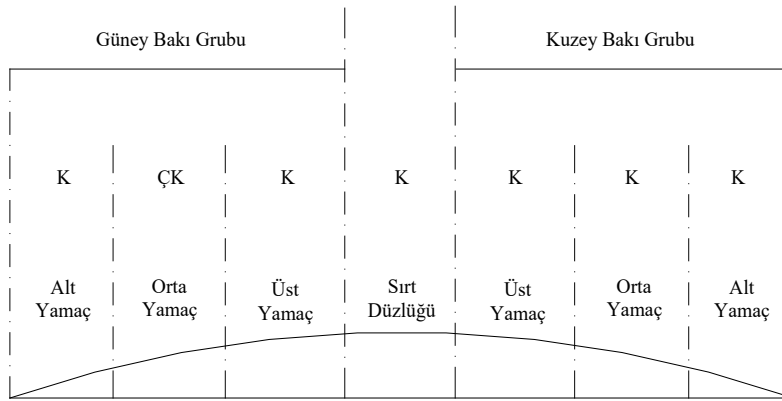
Bu amaçla Kantarcı'nın geliştirdiği yöntemden faydalanılmıştır (Kantarcı, 1980a). Bu yönetime göre, her bir ETS'nin yayılış yükseltilerine ait su noksanı miktarı ve bunun gün olarak süresi ile aylık kuraklık indis (Im) değerleri kullanılmıştır. Kantarcı, aylık kuraklık indisi (Im) değerleri 8-15 arasında olan OYO birimlerini kurak olarak sınıflandırırken, diğer taraftan indis değerleri 15'ten büyük olduğu halde büyüme dönemindeki su noksanı seviyesi, devamlı olarak 100 mm'nin üzerinde veya süresi 21 günü geçen OYO birimlerini de kurak olarak ayırmaktadır. Bu çalışmada, yapılan hesaplamalarına göre, alanda büyüme döneminde aylık Im değerleri YİK'lerde değişiklik göstermekle birlikte hepsinde 8-15 (Kuru) arasında çıkmıştır. Diğer bir ifade ile Im değerlerine göre, tüm YİK'lerde bulunan OYO birimlerinde kuraklık bulunmakta ve bütün OYO birimlerinde su noksanı seviyesi devamlı olarak 100 mm'nin üzerinde olup kuraklık süresi 21 günü geçmektedir. Bu nedenle araştırma alanındaki üç YİK için hesaplanan 18 farklı ETS ile oluşturulan tüm OYO birimlerinin K, OYO birimi olarak sınıflandırılmıştır.

Ancak, yapılan bu sınıflandırma, tüm araştırma alanının çeşitli yükselti kademelerinde ve sırt düzlüklerinde bulunduğu kabulüne dayanmaktadır. Bu aşamaya kadar yapılan sınıflandırmalar araştırma alanındaki örnek alanların farklı yükselti kademelerinde ve sırt düzlüklerinde bulundukları varsayımına dayanmaktadır. Bu nedenle, OYO birimlerinin tam olarak ayrımının yapılabilmesi, araştırma alanı YİK'ler için hesaplanan indis değerlerine göre belirlenen ve K olarak nitelenen OYO birimlerinin mevki özelliklerine göre yeniden düzenlenmesi gerekir (Kantarıcı, 2005b).

Bu kapsamda, her bir YİK için K olarak nitelendirilen OYO birimleri eğim, bakı ve yamaç durumları dikkate alınarak yeniden düzenlenmiştir. Şekil 12 ve Şekil 13'te ETS'ne ait özellikleri benzer olduğu halde mevki özellikleri yönünden farklılıklar gösteren bir alanın, mevki özelliklerindeki değişimlere bağlı olarak su ekonomisinde meydana gelen değişimler sebebiyle, bulunduğu OYO birimleri şematize edilmiştir.

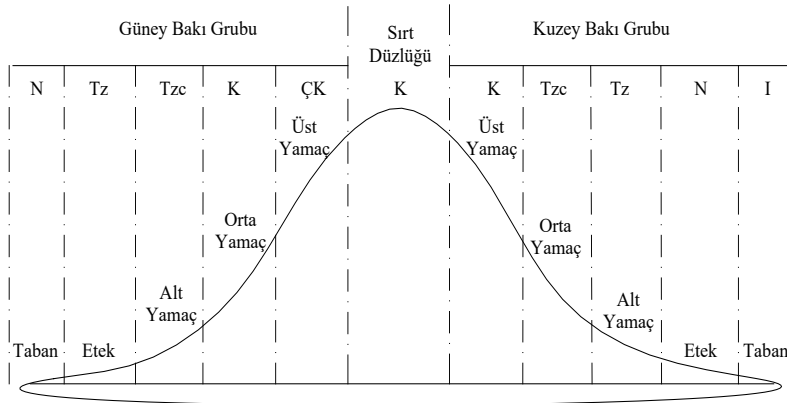
Kuzey yarım kürede güneş ışınlarını daha dik ve daha uzun süre alan güney bakı grubunda bulunan alanların, kuzey bakı grubundaki aynı ekolojik özelliklere sahip alanlardan bir derece daha kurak oldukları ifade edilmektedir (Çepel, 1995). Özellikle dik, çok dik ve sarp eğim sınıflarında bu durum çok daha belirgindir (Şekil 13).

Diğer bir ifade ile, bu eğim sınıflarında kuzey bakıda grubunda ve üst yamaçta bulunan bir alan K OYO birimi özelliğinde olduğu halde, bu alan güney bakı grubunda ve üst yamaçta bulunursa ÇK OYO birimi özelliğinde olur. Aynı alan kuzey bakı grubunda orta yamaçta bulunursa TZC OYO birimi özelliği gösterirken, aynı yamaçta fakat güney bakı grubunda bulunursa K OYO birimi özelliği gösterir. Benzer durum, alt yamaçta bulunan alanlar için de geçerlidir Kuzey bakı alt yamaçta TZ OYO birimi özelliğinde olan bir alan, güney bakı grubunda alt yamaçta bulunduğu, TZC OYO birimi özelliği gösterir. Orta ve alt yamaçlar ile etek arazilerde bulunan alanların atmosferden gelen yağışa ek olarak eğim etkisi ile bir miktar da kendilerinden yukarıda bulunan OYO birimlerinden sızıntı suyu aldıklarından su ekonomileri yönünden bir üst yamaçlara göre daha iyi koşullara sahiptirler (Kantarıcı, 2005b).



ÇK: Çok Kuru, K: Kuru

Şekil 12. Hafif ve orta eğim sınıfında OYO birimleri



ÇK: Çok Kuru, K: Kuru, Tzc: Tazece, Tz: Taze, N: Nemli, I: Islak

Şekil 13. Dik, çok dik ve sarp eğim sınıfında OYO birimleri

Hafif ve orta eğimli alanlarda ise, kuzey bakı grubunda yer alanlar ile güney bakı grubunda yer alanlar arasında su ekonomisi yönünden yine de bir miktar fark vardır. Hafif ve orta eğimli alanlarda eğim etkisi ile oluşan sızıntı suyunun orta ve alt yamaçlardaki alanlara sağladığı olumlu etki dik, çok dik ve sarp eğimli alanlardaki kadar değildir. Bu tip alanlarda ekolojik toprak özellikleri yönünden benzer olan alanlar, sırt düzlüğünde K OYO birimi özelliğinde ise, kuzey bakı grubunda bulunan bütün yamaç durumlarında da K OYO birimleri özelliğindedir. Oysa, güney bakı gruplarında üst yamaçta bulunan alanlar sırt düzlüğü ile aynı özellikte iken, az da olsa eğim etkisi ile alanın güneşlenmeye daha fazla maruz kalması sebebiyle orta yamaçlar ÇK, az da olsa aldığı bir miktar sızıntı suyu nedeni ile alt yamaçlar K OYO birimi özelliği göstermektedir (Kantarıcı, 2005b) (Şekil 12).

Yukarıda verilen şekillerde kullanılan ve OYO birimlerini tanımlayan harf sembolleri şöyle açıklanabilir (Kantarcı, 2005b);

- ▲ ÇK : Bu OYO birimlerine ait FSK değerleri kuraklık sınırındaki su düzeyinin altındadır. Büyüme döneminin büyük bölümünde PET miktarlarını karşılayamamaktadır.
- ▲ K : Bu OYO birimlerine ait FSK değerleri kuraklık sınırının altındadır. Mevki özellikleri sebebiyle atmosferden gelen yağış dışında başka bir kaynaktan su alamamaktadırlar. Orta eğimli kuzey bakı grubunda her yamaç durumunda, güney bakı grubunda ise üst ve alt yamaçlar ile sırt düzlüklerinde yer alırlar. Dik, çok dik ve sarp eğimli yerlerde ise, kuzey bakı grubunda üst yamaçlarda ve güney bakı grubunda orta yamaçlarda yer alırlar.
- ▲ TZC : Bu OYO birimlerine ait FSK değerleri kuraklık sınırının altında olduğu halde mevki özelliklerine bağlı olarak bir miktar sızıntı suyu alabilen yetişme ortamlarıdır. Bu yetişme ortamları daha çok, dik, çok dik ve sarp eğimli alanlar olup, kuzey bakı grubunun orta yamaçlarında, güney bakı grubunun ise alt yamaçlarında yer almaktadır.
- ▲ TZ : Bu OYO birimlerine ait FSK değerleri çoğunlukla kuraklık sınırının altında olsa da mevki özelliklerine bağlı olarak komşu OYO birimlerinden bir miktar su alabilmeleri mümkün olan alanlardır. Bu OYO birimleri kuzey bakı grubunun dik, çok dik ve sarp eğimli alt yamaçlarında görülmektedir.

2.2.4.5. Gösterge Türlerin Belirlenmesi

Belirli çevresel toleransa sahip türler, gösterge bitki birlikleri/toplulukları halinde gruplandırılır. Gösterge türler, topluluk veya habitat türlerinin, çevresel koşulların veya çevresel değişikliklerin ekolojik göstergeleri olarak kullanılan türlerdir. Bu türler, niş tercihleri nedeniyle topluluk türlerinin, habitat koşullarının veya çevresel değişikliklerin ekolojik göstergeleri olarak kullanılabilen türlerdir (Niemi ve McDonald, 2004). Gösterge türler, genellikle, örneklenen bölgede gözlemlenen tür varlığı-yokluğu veya bolluk değerleri arasındaki ilişkinin bir analizi ve aynı alanların (YO'ların) bir sınıflandırması yapılarak belirlenir (Dufrêne ve Legendre 1997). Ancak, eğer bir tür, iki veya daha fazla orman yetişme ortamı birim grubunda hüküm süren koşullarla ilişkiliyse, tek bir grubu üzerinde yapılan bir gösterge tür analizi, bu ilişkiyi ortaya çıkarmayabilir (Niemi ve McDonald, 2004).

Gösterge tür analizi, niş genişliklerinin türler arasında farklılık gösterdiği gerçeğini dikkate almalıdır. Bu, bazı türlerin bir YO grubuyla ilişkili olabileceği, diğerlerinin ise birden fazla gruba ilişkili olabileceği anlamına gelir (Tsiripidis vd., 2009). Gösterge tür analizi, türler ve YO grupları olmak üzere iki öğeyi ilişkilendirdiğinden, biri veya her ikisi hakkında bilgi edinmek için kullanılabilir (Chytri vd., 2002). Yaşam formu ve coğrafi dağılımı ne olursa olsun, bazı türler aynı veya çok benzer gösterge değerlerine sahiptir. Bu türler, bir gösterge tür grubu halinde birleştirilebilir (Westhoff ve van der Maarel 1978).

Ekolojik faktörlerin bitli örtüsü üzerindeki etkilerinin belirlemesi açısından bilgisayar tabanlı istatistiksel ve çok değişkenli analitik programların kullanımı, bitki örtüsü veri setlerindeki yapıyı keşfetmeye ve ekolojik faktörlerin tüm tür grupları üzerindeki etkilerini bir bütün halinde analiz etmeye yardımcı olur (Massberg vd., 2002; Hair vd., 2006). İstatistiksel programlar, bitki örtüsü verilerini sınıflandırarak ve onu çevresel bileşenlerle ilişkilendirerek verilerin karmaşıklığını azaltır (Haq vd., 2015).

Bu çalışmada gösterge tür analizinde PC-ORD programı kullanılmıştır. PC-ORD, elektronik tablolara girilen ekolojik verilerin çok değişkenli analizini yapan bir Windows programıdır. PC-ORD, verileri dönüştürmek ve dosyaları yönetmek için yardımcı programlara ek olarak, başlıca istatistiksel paketlerde bulunmayan birçok veri keşfi, düzenleme ve sınıflandırma tekniği sunar. Programda ana matris genellikle bir dizi örnekte tür bolluğu verilerini içerir. Bu ana matrise ek olarak, genellikle çevresel verileri içeren ikinci bir matris, birinci matrisle ilişkisinin analizi için girilebilir. Bu ikinci matrisin dahil edilmesi, sistemin analitik yeteneklerini büyük ölçüde zenginleştirir (McCune ve Mefford, 2016).

Gösterge tür analizi için, öncelikle araştırma alanı örnek alanları için oluşturulan ve Ek-Tablo 72-75'te verilen Braun-Blanquet analiz sonuçlarıyla Excell programında var-yok veri seti (ana matris) oluşturulmuştur. Daha sonra yine Excel programında herbir yükselti-iklim kuşağında yer alan ÇK, K, TZC ve TZ OYO birimi için ikinci bir veri seti (ikinci matris) oluşturulmuştur. Örneğin, I. YİK'te ve ÇK OYO birimi için veri seti oluşturulurken, Excel programında filtreleme komutu yardımıyla I. YİK ve ÇK OYO birimindeki örnek alanların karşısına "1", bu koşulun dışında kalan tüm örnek alanların karşısına ise "0" değeri girilmiştir. Daha sonra hazırlanan bu veri setleri PC-ORD programına aktarılmış ve "Gösterge Tür Analizi" uygulanmıştır (Özkan, 2002, 2008; Gülsoy ve Negiz, 2015). Veri setine, frekansı (türün bulunduğu örnek alan sayısı) %5 den düşük olan türler dahil edilmemiştir.

2.2.4.6. Yaprak Alan İndeksinin Belirlenmesi

YAI, doğrudan ve dolaylı yöntemlerle belirlenebilmektedir. Doğrudan yöntemlerle YAI'nin belirlenmesi örnekleme esasına dayanmakta olup, alınan örnek alanlardaki ağaçların tamamının veya örnek alanı temsil eden birkaç ağacın kesilerek yaprak alanlarının belirlenmesi ve birim alana enterpole edilmesine dayandırılmaktadır (Liu vd., 2015). YAI'yi doğrudan tahmin eden yöntemler daha iyi sonuçlar verse de bu yöntemlerin uygulanmasının pratik olmaması, fazla zaman ve emek gerektirmesi ve orman ekosistemleri gibi büyük alanlarda uygulanabilirliğinin zor olması gibi nedenlerden dolayı YAI'nin belirlenmesinde dolaylı yöntemlerin kullanımı yaygınlaşmıştır (Breda, 2003).

YAI'nin dolaylı olarak tahmininde yarı küresel fotoğraflar, uydu görüntüleri ve optik cihazlar kullanılır. YAI'yi tahmin etmek için optik teknikleri kullanan dolaylı yöntemler, bir gölgelik içinden gelen ışığın penetrasyonu hakkında bir dizi varsayıma dayanan olasılık fonksiyonlarına dayanır (Frazer vd., 1997). YAI'nin tahmin edilmesinde belirli fotoğraf kameraları (Pierce ve Running, 1988), hava fotoğrafları (Hosseini vd., 2013), alometrik regresyon modelleri (Adl, 2007; Moeser vd., 2014) veya uydu görüntülerindeki ışık spektrumu yansıması gibi dolaylı yöntemler kullanılmaktadır. Yaygın olarak, uzaktan algılama yöntemleriyle YAI'yi tahmin etme optik verilere dayanmaktadır.

2.2.4.6.1. Yarı Küresel Fotoğraflarla Yaprak Alan İndeksinin Belirlenmesi

YAI'nin tahmin edilmesinde yarı küresel fotoğraf (balıkgözü mercekle çekilen) da sıklıkla kullanılmaktadır. Bir balıkgözü fotoğraf lensi, 180°'ye yaklaşan veya buna eşit bir görüş alanına sahiptir. Bu nedenle, iki boyutlu dairesel bir görüntü düzlemi üzerine yarım küre şeklindeki bir nesne bölgesini yansıtmak için fotogrametrik uygulamalarla yaygın olarak kullanılmaktadır (Frazer vd., 1997). Yarı küresel fotoğraflar, orman tepe çatısındaki açıklıkların boyut, şekil ve uzamsal dağılımının kalıcı bir kaydını sağlar (ter Steege, 1993). Yarım küre gölgelik fotoğrafçılığı, meşcere tepe çatısı altından gökyüzüne doğru yönlendirilmiş balıkgözü bir mercek aracılığı ile elde edilen fotoğraflar aracılığı ile bitki tepe çatısının incelenmesi için kullanılan bir tekniktir (Rich, 1990). Yarı küresel fotoğrafların işlenmesi için Hemiwiev, SCANOPY, GLA ve EYE-CAN gibi bir çok yazılım geliştirilmiştir (Baret vd., 1993; Weiss, 2002).

Bu çalışmada, YAI'yi belirlemek için balıkgözü lens (Sigma 8 mm Fisheye lens) takılı dijital fotoğraf makinesi (Canon EOS 3 SLR) kullanılmıştır. Balık gözü lens sayesinde 180° lik alanı kapsayan yarıküresel fotoğraflar çekilmiştir. Daha sonra sayısal ortama aktarılan yarı küresel fotoğraflar Hemiwiev 2.1 programı kullanılarak analiz edilmiştir (HemiView, 1998). Böylece, fotoğrafı çekilen meşcerelerin YAI, toprağın birim alanı (1 m²) üzerindeki yaprakların bir yüzünün toplam alanı (m²) olarak bulunmuştur.

2.2.4.6.2. Uydu Görüntüleri ile Yaprak Alan İndeksinin Belirlenmesi

Uzaktan algılama yeryüzündeki objelerden elektromanyetik spektrumun mor ötesi ışınlarla mikrodalga ışınları arasındaki bölümleri aracılığı ile yansıyan elektromanyetik enerjinin havadan veya uzaydan kaydedilip incelenmesidir (Altınbaş vd., 2003). Belirli bir alandaki objelerin uzaktan algılama yoluyla ayırt edilmesi, ışığın dalga boyuna göre farklı spektral yansımalar göstermesi sonucunda meydana gelir. Uzaktan algılama teknikleri geniş alanlara yönelik çalışmalarda hızlı, güvenilir ve kullanımı kolay veri elde etme imkanları yanında güncel ve zamansal veriler sağlaması nedeniyle ormancılık çalışmalarında sürekli artan oranda kullanım alanı bulmaktadır. Bitki ekolojisi çalışmalarında elektromanyetik spektrumun görünür bölgesinden, mikrodalga kesimine kadar olan aralıkta algılama yapabilen uzaktan algılama sistemleri ile elde edilen uydu görüntüleri kullanıcıların ihtiyaçlarını önemli ölçüde karşılayabilmektedir.

Fizyolojik yapıları gereği bitkiler bünyelerinde suyu tutarak ışığın belirli oranlarda yutulmasına, yansıtılmasına ya da geçirilmesine sebep olur (Göksu, 2016). Bitkilerin spektral yansıtımı, bitki yapraklarının toprağa dik ya da paralel olma durumuna, bitki boyutuna, yaprak fizyolojisine, hücre şekillerine, bitkideki su miktarına, bitkinin toprağı örtme derecesine göre farklılık göstermektedir (Altınbaş vd., 2003).

Bitkiler içerdiği su miktarına ve yaprak fizyolojisine bağlı olarak 900, 1100, 1400, 1900 ve 2700 nm civarındaki yakın (NIR) ve kısa dalga boyundaki kırmızıötesi bölgelerde yutulmaya uğrayarak yansıtım azalır. Bitki içeriğindeki su miktarının oranı arttıkça infrared yansıtım azalırken yutulma oranı ise artış gösterir. Yeryüzündeki objelerin farklı spektral yansımalar göstermesine bağlı olarak objelerin birbirlerinden ayırt edilmesi mümkün hale gelir (Göksu, 2016).

Uzaktan algılama ile YAI'nin tahmini, alan üzerindeki ışınlam ve yeşil yaprak etkileşimine dayalı olarak gerçekleştirilebilmektedir (Jasinski, 1996). Yaprakların yapısında yapraklara rengini veren ve pigment olarak isimlendirilen moleküller farklı oranlarda bulunmaktadır. Pigmentler, yapraklara sarı rengini veren ksantofil, turuncu rengi veren karoten ve kırmızı rengi veren antosiyanindir. Yaprak yüzeyleri için yansıma, soğurulma ve geçirimde yapraktaki pigmentler, yaprağın fizyolojik yapısı ve yapraktaki su miktarı önemli bir etkiye sahiptir. Rengi yeşil olan yapraklar yaşlandıkça yapılarındaki klorofil azalmaya başlar, yapraktaki karoten ve ksantofil pigmentleri daha baskın hale gelir (Maktav ve Sunar, 1991; Çölkesen ve Yomralıoğlu, 2014). Yakın kızıl ötesi enerjinin çoğu ağaç yaprakları tarafından yansıtılmakta (Sellers, 1985) ve özellikle görünür bölgedeki enerjinin çoğu sentetik pigmentler tarafından soğurulmaktadır (Jasinski, 1996). Bu nedenle YAI gibi bitki örtüsü indeksleri oluşturulurken çoğunlukla yakın kızıl ötesi ve kırmızı bantlar kullanılmaktadır. Uzaktan algılama açısından, uydulardaki ve hava platformlarındaki sensörlerin özel özellikleri dikkate alınarak yerel, bölgesel ve küresel ölçeklerde YAI tahmini yapılabilir (Bunckley vd.,1999). Yeşil yapraklardaki klorofil pigmentleri Kırmızı (RED:0.63-0.69 μm) dalga boyundaki pigmentleri emer. Bu nedenle yapraklardaki klorofil miktarı, RED yansıma ile ters orantılı olarak değişim gösterir. Yakın Kızılötesi Radyasyon (NIR:0.76-0.90 μm) ise iç yaprak yapısı tarafından saçılır ve daha sonra ya yansıtılır ya da iletilir. Bu da çok sayıda yaprak katmanının IR yansımaya etkilemesine olanak verir (Knipling, 1970).

Bu çalışmada YAI'nin belirlenmesinde Avrupa Uzay Ajansı (ESA) sunucularından (<https://scihub.copernicus.eu/>) ücretsiz olarak temin edilebilen 24.06.2019 tarihli Sentinel 2B optik uydu görüntüleri kullanılmıştır. Sentinel-2, Avrupa Birliği içinde Copernicus programının bir seri gözlem uydusundan biridir ve optik görüntüler temin etmek için kullanılmaktadır. Yüksek zamansal (3-5 gün) ve mekansal (10-60 m) çözünürlük ile yüksek kapsama alanının büyüklüğüne (290 km) sahiptir (Anonim- 3). Sentinel 2 uydusu görünür ve NIR (VNIR) ile SWIR spektral alanları kapsayan 13 spektral banda sahip bir Çoklu Spektral Görüntüleyici (MSI) taşır. MSI, spektral banda bağlı olarak 10, 20 veya 60 m piksel boyutlarıyla 400 ila 2400 nm arasında veri sağlar. Bu bantlardan üçü, vejetasyon çalışması için önemli bir bölge olan kırmızı kenarda (B5, B6 ve B7) yer almaktadır (Drush vd., 2012). Sahip olduğu bu üç kırmızı kenar bantları sayesinde YAI ve bitki incelemelerine ait çalışmalarda etkin rol oynamaktadır (Verrelst, vd., 2015a, 2015b ve 2019). Sentinel-2 uydusunun bant detayları Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15. Sentinel-2 uydusu band bilgileri

Band	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B8a	B9	B10	B11	B12
Merkezi Dalga Boyu (nm)	443	490	560	665	705	740	783	842	865	945	1375	1610	2190
Band Genişliği (m)	20	65	35	30	15	15	20	115	20	20	30	9	180
Spektral Çözünürlük (m)	60	10	10	10	20	20	20	10	20	60	60	20	20

Belirtilen tarihlerde yersel ölçümleri yapıldığı zamana en yakın zaman aralığındaki, bulut kapama oranı düşük ve geometrik çözünürlüğü en uygun görüntü seçilmiştir. Çalışma alanı için uydu görüntüleri elde edildikten sonra SNAP yazılımı yardımıyla meşcerelere ilişkin YAI hesaplanmıştır (Kganyago vd., 2021).

2.2.4.7. Verilerin Düzenlenmesi ve İstatistiksel Analiz

Görüntü işleme teknikleri sonucunda elde edilen YAI değerleri (YAI_F ve YAI_U) arasındaki ilişkilerin tespitinde korelasyon analizinden, toprakların su içeriklerinin (FSK ve TFSK), fizyolojik ve mutlak derinliklerinin ve farklı ağaç türlerine ilişkin YAI değerlerinin OYO birimlerine göre farklılıklarının belirlenmesinde varyans analizinden yararlanılmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi ve birbirleriyle olan ilişkilerinin yorumlanmasında aritmetik ortalama, standart hata, maksimum, minimum ve ortalama değerlerini içeren bazı tanımlayıcı istatistik yöntemleri kullanılmıştır. Yukarıda bahsi geçen tüm istatistiksel analizler SPSS paket programı ile gerçekleştirilmiştir.

2.2.4.8. CBS Analizleri ve Haritalama

Araştırma alanına ait topoğrafik haritalar bir tarayıcı ile taratıldıktan sonra ArcGIS programı ile koordinatlandırılmıştır. Daha sonra hazırlık aşamasında oluşturulan örnek alanlara ilişkin veri katmanı ve sayısallaştırılan memleket haritası ArcGIS programına aktarılmıştır. Aktarılan bu veriler, birer veri katmanı haline getirilerek, üzerinde gerekli düzeltme işlemleri yapılmıştır. Elde edilen sayısal harita üzerinde örnek alanların yerleri belirlenerek, bu örnek alanlara ait gerekli veriler haritaya girilmiş ve benzer özellikteki örnek alanlar aynı tarama sembolleri ve renkler ile gösterilerek; eğim ve bakı grupları haritaları ile anakaya, ETS ve OYO birimlerine ait haritalar düzenlenmiştir (EK Şekil 5, 6, 7, 8, 9).

3. BULGULAR

3.1. Yükselti-İklim Kuşaklarına İlişkin Bulgular

Arazi çalışmaları sonucunda her bir örnek alana ait yerel mevki özelliklerinin tespiti gerçekleştirilmiştir. Her bir örnek alana ait yerel mevki özellikleri Ek Tablo 1’de verilmiştir. Araştırma alanında 1000 m’nin altındaki yükseltilerde saf kızılçam meşcereleri, 1250 m’nin üstündeki yükseltilerde saf karaçam meşcereleri, 1000-1250 m arasında ise kızılçam-karaçam karışık meşcereleri yayılım göstermektedir. Bu orman ağaçlarının karışıma girdikleri yükseltilerde karışım oranları bakımından, bakıya bağlı olarak kuzey bakı grubunda daha çok karaçam, güney bakı grubunda ise kızılçam hakim durumdadır. Örnek alanların YİK’lere dağılımı Tablo 16’da verilmiştir. Tablo 15 incelendiğinde örnek alanların 63 adedinin (%44) I. YİK’te, 16 adedinin (%11) II. YİK’te kuşağında ve 65 adedinin (%45) III. YİK’te yer aldığı görülecektir.

Tablo 16. Yükselti-iklim kuşaklarına göre örnek alanların dağılımı

Yükselti-İklim Kuşağı		Örnek Alanlar	Toplam	
No	Yükselti (m)		Sayı	%
I	150-1000	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23,24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70,	63	44
II	1000-1250	36, 37, 42, 47, 48, 49, 50, 52, 72, 73, 74, 79, 121, 133, 143, 144	16	11
III	1250-2050	75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 141, 142	65	45
Toplam			144	100

3.2. Eğim Etmenine İlişkin Bulgular

Bir YO’da verimlilik eğim derecesiyle yakından ilişkilidir, bu nedenle OYO birimlerinin ayrımında eğim etmeni de dikkate alınmıştır. Bu kapsamda, araştırmanın 2.2.2.4. başlığında belirtilen esaslar doğrultusunda oluşturulan araştırma alanı örnek alanlarının eğim gruplarına göre dağılımı Tablo 17’de verilmiştir. Tablo 17 incelendiğinde; örnek alanların 2 adedinin düzlük, 9 adedinin hafif eğim, 33 adedinin orta eğim, 50 adedinin ve 50 adedinin sarp eğim grubunda yer aldığı görülecektir.

Tablo 17. Eğim sınıflarına göre örnek alanların dağılımı

Eğim Sınıfları	Örnek Alanlar	Toplam	
		Sayı	%
Düzlük	96, 123	2	1
Hafif Eğimli	57, 61, 70, 101, 104, 106, 126, 130, 136	9	5
Orta Eğimli	18, 26, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 40, 44, 51, 52, 54, 64, 74, 78, 84, 90, 93, 95, 98, 102, 105, 107, 108, 109, 114, 116, 119, 124, 134, 135, 140	33	24
Dik Eğimli	1, 6, 8, 10, 13, 15, 22, 24, 25, 29, 31, 41, 43, 46, 49, 53, 55, 56, 59, 60, 65, 69, 72, 73, 77, 79, 80, 83, 89, 97, 99, 100, 103, 110, 111, 112, 115, 117, 125, 127, 128, 129, 131, 132, 133, 138, 141, 142, 143, 144	50	35
Sarp Eğimli	2, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 12, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 27, 36, 37, 38, 39, 42, 45, 47, 48, 50, 58, 62, 63, 66, 67, 68, 71, 75, 76, 81, 82, 85, 86, 87, 88, 91, 92, 94, 113, 118, 120, 121, 122, 137, 139	50	35
Toplam		144	100

3.3. Bakı Etmenine İlişkin Bulgular

Bakı etmeni, OYO birimlerinde güneş ışınlarının geliş açısına, güneşlenme süresine ve buna bağlı olarak topraktan meydana gelen buharlaşma miktarına, toprak oluşum hızına, orman ağaçlarının tür bileşimine, kapalılığına ve verimliliğine etki etmektedir. Bu nedenle her bir örnek alanda bakı etmeni kayıt altına alınmıştır (Tablo 18). Bu itibarla her bir örnek alanın semt açısı ölçülerek ayrı ayrı değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Tablo 18 incelendiğinde; örnek alanların 72 adedinin (%50) kuzey bakı grubunda, 72 adedinin (%50) ise güney bakı grubunda yer aldığı görülmektedir.

Tablo 18. Bakı gruplarına göre örnek alanların dağılımı

Bakı Grubu	Örnek Alanlar	Toplam	
		Sayı	Yüzde
Kuzey	1, 2, 3, 5, 6, 11, 12, 14, 16, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 35, 36, 38, 39, 44, 52, 55, 57, 60, 62, 64, 65, 66, 67, 69, 71, 76, 82, 84, 85, 87, 88, 90, 91, 94, 99, 133, 144100, 102, 103, 105, 105, 117, 118, 120, 122, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 134, 137, 138, 139, 140, 141, 142	72	50
Güney	4, 7, 8, 9, 10, 13, 17, 19, 23, 26, 32, 33, 37, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 56, 58, 59, 61, 63, 68, 70, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 86, 89, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 101, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 119, 121, 123, 130, 131, 132, 135, 136, 143	72	50
Toplam		144	100

3.4. Yeryüzü Şekli Özelliklerine İlişkin Bulgular

Yeryüzü şekli, reliyef veya yamaç durumu olarak da bilinmektedir. Yeryüzü şekli, toprak oluşumu, yüzeysel akış, güneşlenme vb. gibi özellikleri etkisi altında bulundurmaktadır. Bu durum, orman ağaçlarının yayılışına ve verimliliğine de yansımaktadır. Bu yüzden yeryüzü şekli OYO birimlerinin ayrımında gerekli özelliklerden biri olarak ele alınmıştır. Araştırma alanı, kuzeydoğu güneybatı yönünde akarak Köyceğiz Göl'üne ulaşan Konacık Dere ve Kertik Dere'nin tarafından parçalanarak kuzey ve güney bakılı yamaçlara bölmüştür. Araştırma alanında etek ve taban arazilerde örnek bulunmamaktadır. Yamaç durumunun tespitinde Tablo 6'da verilen değerler kullanılmış olup yamaç durumlarına göre örnek alanların dağılımları Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19. Yeryüzü şekline göre örnek alanların dağılımı

Yeryüzü Şekli	Örnek Alanlar	Toplam	
		Sayı	%
Sırt	2, 3, 13, 14, 16, 18, 23, 27, 28, 31, 33, 34, 36, 38, 39, 45, 48, 52, 54, 61, 62, 64, 68, 71, 78, 84, 85, 93, 96, 99, 107, 114, 115, 121, 130, 133, 134, 135,	38	26
Üst Yamaç	6, 10, 11, 24, 26, 32, 40, 41, 43, 44, 49, 60, 63, 69, 70, 73, 75, 77, 81, 87, 89, 98, 100, 101, 103, 108, 110, 113, 116, 124, 126, 128, 131, 139, 140, 142, 143, 144	38	26
Orta Yamaç	1, 4, 9, 19, 22, 25, 42, 47, 50, 105, 109, 111, 117, 118, 122, 137, 141	17	12
Alt Yamaç	5, 7, 8, 12, 15, 17, 20, 21, 29, 30, 35, 37, 46, 51, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 65, 66, 67, 72, 74, 76, 79, 80, 82, 83, 86, 88, 90, 91, 92, 94, 95, 97, 102, 104, 106, 112, 119, 120, 123, 125, 127, 129, 132, 136, 138	51	36
Toplam		144	100

Tablo 19 incelendiğinde araştırma alanı örnek alanlarının 38 adedinin (%26) sırtlarda, 38 adedinin (%26) üst yamaçlarda, 17 adedinin (%12) orta yamaçlarda, 51 adedinin (%36) ise alt yamaçlarda yer aldığı görülecektir.

3.5. Toprak Özelliklerine İlişkin Bulgular

Araştırma alanı topraklarının özelliklerine ait bulgular, sistematik örnekleme yöntemine göre 300 x 300 m aralık mesafede ve ihtiyaç halinde ara noktalarda kazılan 144 tane toprak çukurunda arazide yapılan inceleme ve laboratuvara getirilerek analizi yapılan örneklerin değerlendirilmesiyle elde edilmiştir.

3.5.1. Toprak Dış Yüzeyi ve Diri Örtü Durumuna İlişkin Bulgular

Araştırma alanı topraklarının dış yüzeylerinin durumu, her örnek alanda incelenmiş ve ilgili etüt çizelgesine kaydedilmiştir. Toprakların dış yüzeyinin durumuna göre örnek alanların dağılımı Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20. Bakı grubu ve toprak dış yüzeyi durumuna göre örnek alanların dağılımı

Bakı Grubu	Toprakların Dış Yüzeyinin Durumuna Göre Örnek Alanlar	
	Yeşillenmiş	Yabanlaştırmış
Kuzey	1, 2, 3, 5, 14, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 35, 38, 52, 55, 60, 65, 67, 69, 71, 76, 99, 100, 103, 104, 118, 120, 126, 128, 129, 133, 137, 138, 139	6, 11, 12, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 24, 34, 36, 39, 44, 57, 62, 64, 66, 82, 84, 85, 87, 88, 90, 91, 94, 102, 105, 117, 122, 124, 125, 127, 134, 140, 141, 142, 144
Toplam	Sayı	34
	%	24
Güney	4, 9, 10, 23, 26, 32, 33, 37, 41, 42, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 61, 63, 68, 70, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 81, 89, 92, 98, 98, 106, 107, 108, 111, 112, 113, 114, 135	7, 8, 13, 17, 19, 40, 43, 45, 46, 56, 58, 59, 79, 80, 83, 86, 93, 95, 96, 97, 101, 109, 110, 115, 116, 119, 121, 123, 130, 131, 132, 136, 143
Toplam	Sayı	39
	%	27

Tablo 20 incelendiğinde; kuzey bakı grubunda yer alan 72 örnek alanın toprak dış yüzeylerinin 34 tanesinin (%24) yeşillenmiş ve 38 tanesinin (%26) ise yabanlaştırmış olduğu, güney bakı grubunda 72 örnek alanın toprak dış yüzeylerinin ise 39 tanesinin (%27) yeşillenmiş, 33 tanesinin (%23) yabanlaştırmış durumda olduğu görülecektir.

3.5.2. Humus Tiplerine İlişkin Bulgular

Ölü örtü, toprağın üstünde yatan, bitkisel ve hayvansal maddelerin meydana getirdiği tabaka olup, çürüme ve ayrışma durumuna göre her bir örnek alanda incelenmiştir. Yapılan incelemeye göre; araştırma alanı örnek alanlarının büyük bir kısmında mineral toprağın en üstünde yatan ve henüz ayrışmamış olan yaprak, ibre, kozalak ve diğer artıklardan oluşan ve kalınlıkları 0.5-4 cm arasında değişen bir tabaka (O₁) vardır. Bu tabakanın hemen altında ise kısmen çürümeye başlamış olan ve genellikle 0.5-1 cm kalınlığında bazen de 4 cm kalınlığa kadar ulaşabilen bir çürüntü tabakası (O₂) rastlanmıştır. Çürüntü tabakasının altında ise çoğunlukla 1.5 cm kalınlığında bir humus tabakasına rastlanmıştır. Araştırma alanında bulunan humus tipleri aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 21).

Tablo 21. Bakı grubu ve humus tiplerine göre örnek alanların dağılımı

Bakı Grubu	Humus Tiplerine Göre Örnek Alanlar		
	Çürüntülü Mul		Mul
Kuzey	1, 2, 3, 5, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 29, 30, 31, 35, 38, 52, 55, 60, 64, 65, 66, 67, 69, 71, 76, 82, 84, 85, 87, 88, 90, 91, 94, 99, 100, 102, 103, 104, 105, 117, 118, 120, 122, 125, 129, 133, 134, 137, 139, 140, 141, 142, 144		6, 28, 34, 36, 39, 44, 57, 62, 124, 126, 127, 128, 138
Toplam	Sayı	59	13
	%	41	9
Güney	4, 7, 8, 9, 10, 13, 17, 19, 23, 26, 32, 37, 40, 41, 42, 43, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 56, 58, 59, 61, 63, 68, 70, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 86, 89, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 101, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 119, 121, 130, 132, 136, 143		33, 46, 123, 131, 135
Toplam	Sayı	67	5
	%	47	3

Tablo 21’den örnek alanlar humus tipleri açısından değerlendirildiğinde, kuzey bakıdaki 59 adet örnek alanın çürüntülü mul tipinde, 13 adedinin ise mul tipinde olduğu, güney bakıdaki örnek alanların ise 67 tanesi çürüntülü mul, 5 tanesi ise mul tipinde olduğu görülecektir.

3.5.3. Toprak Derinliğine İlişkin Bulgular

Toprak derinliği, OYO birimlerinin verimliliğini doğrudan etkileyen bir özelliktir. Toprakta solum (B horizonunun alt kısmına kadar), kazı ve fizyolojik olmak üzere üç toprak derinliğinden söz edilmektedir. Toprak derinliği, yeryüzü şekli, iklim özellikleri, canlılar ve anakayanın özelliklerine göre değişim gösterir. Her bir örnek alanda açılan toprak çukurları yardımıyla söz konusu derinlikler belirlenmiştir. Buna göre araştırma alanı toprakları mutlak ve fizyolojik derinliğe göre sınıflandırılmıştır. Araştırma alanındaki örnek alanların mutlak ve fizyolojik toprak derinliklerine göre dağılımları Tablo 22 ve Tablo 23’te verilmiştir.

Tablo 22. Bakı grubu, eğim sınıfı ve mutlak derinlik sınıflarına göre örnek alanların dağılımı

Bakı Grubu	Eğim Sınıfı		Mutlak Derinlik					Toplam	
			Pek Sığ	Sığ	Orta Derin	Derin	Pek Derin	Sayı	%
Kuzey	Hafif Eğimli		-	126	57, 104	-	-	3	2
	Orta Eğimli		28, 35, 52, 64	18, 30, 34, 44, 105, 134, 140	84	90, 102	124	15	11
	Dik Eğimli		22, 24, 31, 69, 133, 142	1, 6, 15, 25, 60, 65, 100, 103, 117, 125, 138	29, 55, 99, 128, 141	127, 129	144	25	17
	Sarp Eğimli		3, 5, 11, 14, 16, 38, 67, 71, 76	12, 27, 39, 62, 85, 88, 91, 118, 120	2, 36, 66, 82, 87, 94, 122, 137, 139	20	21	29	20
	Toplam	Sayı	18	28	17	5	4	72	
		%	13	19	12	3	3		50
Güney	Düzlük		123	96	-	-	-	2	1
	Hafif Eğimli		-	61, 70, 101	106	130	136	6	4
	Orta Eğimli		32, 135	26, 33, 40, 54, 98, 107	78, 93, 95, 108, 109, 114, 116	51, 74	119	18	13
	Dik Eğimli		10, 53, 131	13, 41, 43, 49, 56, 73, 111, 115	59, 72, 89, 97, 110, 143	8, 46, 79, 80, 83, 112, 132	77	25	17
	Sarp Eğimli		4, 7, 37, 45, 47, 50, 63	9, 17, 19, 48, 68, 81, 121	23, 42, 75, 92, 113	58	86	21	15
	Toplam	Sayı	13	25	19	11	4	72	
		%	9	17	13	8	3		50
Genel Toplam		Sayı	31	53	36	16	8	144	
		%	22	37	25	11	6		100

Tablo 22 incelendiğinde; kuzey bakı grubunda yer alan 72 örnek alanın 18 adedinin (%13) pek sığ, 28 adedinin (%19) sığ, 17 adedinin (%12) orta derin, 5 adedinin (%3) derin ve 4 adedinin (%3) ise pek derin topraklar sınıfında, güney bakı grubunda yer alan 72 örnek alanın ise 13 adedinin (%9) pek sığ, 25 adedinin (%17) sığ, 19 adedinin (%13) orta derin, 11 adedinin (%8) derin ve 4 adedinin (%3) pek derin sınıfında yer aldığı görülecektir. Örnek alanlar mutlak derinlikleri bakımından genel olarak değerlendirildiğinde ise araştırma alanı topraklarının %22'sinin pek sığ, %37'sinin sığ, %25'inin orta derin, %11'inin derin ve %6'sının ise pek derin topraklar sınıfında yer aldığı görülecektir.

Tablo 23. Bakı grubu, eğim ve fizyolojik derinlik sınıflarına göre örnek alanların dağılımı

Bakı Grubu	Eğim Sınıfı	Fizyolojik Derinlik			Toplam	
		Sığ	Orta Derin	Derin	Sayı	%
Kuzey	Hafif Eğimli	-	57	104, 126	3	2
	Orta Eğimli	35, 52, 140	18, 28, 30, 34, 64, 84	44, 90, 102, 105, 124, 134	15	10
	Dik Eğimli	1, 15, 69	22, 24, 25, 29, 31, 55, 60, 65, 100, 117, 125, 128, 129, 133, 141, 142	6, 99, 103, 127, 138, 144	25	18
	Sarp Eğimli	14, 71	2, 3, 11, 12, 16, 20, 36, 38, 66, 67, 76, 85, 88, 91, 94, 122, 137, 139	5, 21, 27, 39, 62, 82, 87, 118, 120	29	20
	Toplam	Sayı 8 % 6	41 28	23 16	72	50
	Düzlük	-	-	96, 123	2	1
Güney	Hafif Eğimli	61	70, 101, 106, 136	130	6	4
	Orta Eğimli	54, 135	32, 40, 98, 107, 108, 114	26, 33, 51, 74, 78, 93, 95, 109, 116, 119	18	13
	Dik Eğimli	10, 56, 131	13, 43, 46, 49, 53, 59, 73, 77, 89, 97, 111, 112, 132, 143	8, 41, 72, 79, 80, 83, 110, 115	25	17
	Sarp Eğimli	4, 7, 37	42, 47, 48, 50, 58, 68, 86, 92, 113	9, 17, 19, 23, 45, 63, 75, 81, 121	21	15
	Toplam	Sayı 9 % 6	33 23	30 21	72	50
	Düzlük	-	-	96, 123	2	1
Genel Toplam		Sayı 17 % 12	74 51	53 37	144	100

Tablo 23 incelendiğinde; kuzey bakı grubunda yer alan 72 adet örnek alanın 8 adedinin (%6) sığ, 41 adedinin (%28) orta derin, 23 adedinin (%16) ise derin topraklar sınıfında, güney bakı grubunda yer alan 72 adet örnek alanın ise 9 adedinin (%6) sığ, 33 adedinin (%23) orta derin, 30 adedinin (%21) derin topraklar sınıfında yer aldığı görülecektir. Örnek alanlar mutlak derinlikleri bakımından genel olarak değerlendirildiğinde ise araştırma alanı topraklarının %12'sinin sığ, %51'inin orta derin ve %37'sinin derin topraklar sınıfında yer aldığı görülecektir.

3.5.4. Toprak Türlerine İlişkin Bulgular

Arazide açılan her bir toprak çukuruna ait horizonlardan alınan toprak örnekleri laboratuvara getirilerek toprak örneklerinin analizi sonucunda toprak türleri belirlenmiştir. Örnek alanların laboratuvar analiz sonuçlarına ilişkin bilgiler bulundukları ETS'lere göre EK-Tablo 45-68'de verilmiştir. Bu tabloya bakıldığında araştırma alanındaki örnek alanların birçoğunda toprak profilinin farklı horizonlarında, killi balçık (KB), kumlu kil (KuK), balçıklı kum (BKu), kumlu killi balçık (KuKB), balçıklı kil (BK), kumlu balçık (KuB) ve kil (K) topraklarına kadar birçok toprak türünün olduğu görülecektir.

ETS'lerin ayrımı çalışmalarında her bir örnek alandaki toprak profili için tek bir toprak türü belirlenmekte ve ETS grupları bu toprak türlerine göre oluşturulmaktadır. Bu çalışmada örnek alanlardaki toprak profillerinin genel toprak türü belirlenirken ilk olarak her bir örnek alanda açılan profile ilişkin toprak türleri, her bir horizonun kum (%), kil (%) ve toz (%) oranları değerlendirilmek suretiyle ortalama olarak belirlenmiş daha sonra benzer toprak türleri kum (%) ve kil (%) oranlarına bakılmak suretiyle aynı grup altında toplanmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda araştırma alanı toprakları KuKB, BK ve KuB şekilde ayrılmıştır. Araştırma alanında belirlenen ETS'lere ilişkin toprak türleri yönünden örnek alanların yükselti-iklim kuşakları ve bakı gruplarına dağılımı Tablo 24'te verilmiştir.

Tablo 24. Bakı grubu, yükselti-iklim kuşağı ve toprak türlerine göre örnek alanların dağılımı

Bakı Grubu	Yükselti İklim Kuşağı		Toprak Türlerine Göre Örnek Alanlar			Toplam	
	No	Yükselti	Kumlu Balçık	Balçıklı Kil	Kumlu Killi Balçık	Sayı	%
Kuzey	I	150-1000	3, 5, 35, 39, 44, 60, 65, 66	6, 11, 12, 16, 18, 21, 27, 28, 55, 57, 64	1, 2, 14, 15, 20, 22, 24, 25, 29, 30, 31, 34, 38, 62, 67, 69, 71	36	50
	II	1000-1250	52	144	36, 133	4	6
	III	1250-2050	76, 125, 134, 138	82,85, 90, 104, 105, 122, 124, 126, 127, 137, 139	84, 87, 88, 91, 94, 99, 100, 102, 103, 117, 120, 128, 129, 140, 141, 142	32	44
	Toplam	Sayı	13	23	36	72	
		%	18	32	50		100
Güney	I	150-1000	4, 10, 41, 45, 53, 54, 58, 59, 63	13, 17, 19, 23, 26, 40, 43, 46, 68, 70	7, 8, 9, 32, 33, 51, 56, 61	27	38
	II	1000-1250	47, 50	49, 73, 74, 79, 121	37, 42, 48, 72, 143	12	17
	III	1250-2050	89, 112, 131, 135	78, 80, 81, 83, 92, 93, 95, 96, 108, 109, 113, 114, 115, 116, 119, 123, 130, 136	75, 77, 86, 97, 98, 101, 106, 107, 110, 111, 132	33	46
	Toplam	Sayı	15	33	24	72	
		%	21	46	29		100
Genel Toplam		Sayı	28	56	60	144	
		%	19	39	42		100

Tablo 24 incelendiğinde, kuzey bakı grubunda yer alan 72 örnek alanın 13 adedinin (%18) KuB, 23 adedinin (%32) BK ve 36 adedinin (%50) KuKB türünde, güney bakı grubunda yer alan 72 örnek alanın ise 15 adedinin (%21) KuB, 33 tanesi (%46) BK ve 24 tanesi (%29) KuKB türünde olduğu görülecektir.

3.5.5. Toprağın Taşlılığına İlişkin Bulgular

Örnek alanlardaki toprak çukurlarında numune alınımına müsait olan her bir horizontdan hacim örneği alınarak taşlılık miktarları gr/lt olarak belirlenmiştir. Taşlılık miktarının çok fazla olduğu ve numune alınamayan horizonlara ilişkin taşlılık oranları ise arazi etüdü sırasında görsel olarak hacmen belirlenmeye çalışılmıştır. Hacim örneği alınabilen numuneler laboratuvar ortamına getirilerek taşlılık miktarları hacmen (%) belirlenmiştir. Örnek alanların taşlılık sınıflarına dağılımı Tablo 25’de verilmiştir.

Tablo 25. Bakı grubu, yükselti-iklim kuşağı ve taşlılık sınıflarına göre örnek alanların dağılımı

Bakı Grubu	Yükselti-İklim Kuşağı	Taşlılık Sınıflarına Göre Örnek Alanlar		Toplam	
		Taşlı	Orta Taşlı	Sayı	Yüzde
Kuzey	150-1000	6, 34, 60, 65, 66	1, 2, 3, 5, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 35, 38, 39, 44, 55, 57, 62, 64, 67, 69, 71	36	50
	1000-1250	36	52, 133, 144	4	6
	1250-2050	76, 82, 84, 88, 90, 91, 94, 100, 104, 105, 117, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 141	85, 87, 99, 102, 103, 118, 120, 122, 134, 137, 138, 139, 140, 142	32	44
	Toplam	Sayı %	24 33	48 67	72 100
Güney	150-1000	26, 58, 59	4, 7, 8, 9, 10, 13, 17, 19, 23, 32, 33, 40, 41, 43, 45, 46, 51, 53, 54, 56, 61, 63, 68, 70	27	38
	1000-1250	123, 141	37, 42, 47, 48, 49, 50, 72, 73, 74, 79	12	17
	1250-2050	77, 86, 89, 93, 95, 97, 98, 101, 106, 107, 111, 112, 115, 116, 119, 123, 130, 132	75, 78, 80, 81, 83, 92, 96, 108, 109, 110, 113, 114, 131, 135, 136	33	46
	Toplam	Sayı %	23 32	49 68	72 100
Genel Toplam		Sayı %	47 33	97 67	144 100

Tablo 25 incelendiğinde; kuzey bakı grubunda yer alan 72 örnek alanın 36 adedinin I. YİK’te, 4 adedinin II. YİK’te, 32 adedinin ise III.YİK’te bulunduğu ve farklı YİK’lerde bulunan bu örnek alanların 24 adedinin (%33) taşlı, 48 adedinin (%67) ise orta taşlı sınıfında yer aldığı görülecektir. Yine aynı tabloda güney bakı grubunda yer alan 72 örnek alanın 27 adedinin (%38) I. YİK’da, 12 adedinin (%17) II. YİK’da, 33 adedinin (%46) ise III.YİK’da bulunduğu ve farklı YİK’lerde bulunan bu örnek alanların 23 adedinin (%32) taşlı, 49 adedinin (%68) ise orta taşlı sınıfında yer aldığı görülecektir.

Tablo 26. Yükselti-iklim kuşağı, eğim sınıfı ve taşlılık sınıflarına göre örnek alanların dağılımı

Yükselti İklim Kuşağı	Eğim Sınıfı		Taşlılık Sınıfı		Toplam	
			Taşlı	Orta Taşlı	Sayı	Yüzde
I.YİK	Hafif Eğimli		-	57, 61, 70	3	5
	Orta Eğimli		34, 26	18, 28, 30, 32, 33, 35, 40, 44, 51, 54, 64	13	21
	Dik Eğimli		6, 59, 60, 65	1, 8, 10, 13, 15, 22, 24, 25, 29, 31, 41, 43, 46, 53, 55, 69	21	33
	Sarp Eğimli		58, 66	2, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 12, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 27, 38, 39, 45, 62, 63, 67, 68, 71	26	41
	Toplam	Sayı	8	55	63	
		%	13	87		100
II.YİK	Orta Eğimli		-	52, 74	2	12
	Dik Eğimli		143	49, 72, 73, 79, 133, 144	7	44
	Sarp Eğimli		36, 121	37, 42, 47, 48, 50	7	44
	Toplam	Sayı	3	13	16	
		%	19	81		100
III.YİK	Düzlük		101, 104, 106, 126, 130	136	6	9
	Hafif Eğimli		123	96	2	3
	Orta Eğimli		84, 90, 93, 95, 98, 105, 107, 116, 119, 124	78, 102, 108, 109, 114, 134, 135, 140	18	28
	Dik Eğimli		77, 89, 97, 100, 111, 112, 115, 117, 125, 127, 128, 129, 132, 141	80, 83, 99, 103, 110, 131, 138, 142	22	34
	Sarp Eğimli		76, 82, 86, 88, 91, 94	75, 81, 85, 87, 92, 113, 118, 120, 122, 137, 139	17	26
	Toplam	Sayı	36	29	65	
		%	55	45		100
Genel Toplam		Sayı	47	97	144	
		%	33	67		100

Tablo 26 incelendiğinde, kızılçamın hakim olduğu I. YİK’da ve kızılçam-karaçam karışık meşcerelerinin yayılış gösterdiği II. YİK’da eğim derecesinde meydana gelen artışa bağlı olarak toprakların taşlılık oranlarının da arttığı, III.YİK’da ise eğim derecesinde meydana gelen artışa bağlı toprakların taşlılık oranları arasında belirgin bir farklılığın olmadığı görülecektir.

3.6. Ekolojik Toprak Serilerine İlişkin Bulgular

Orman ağaçlarının kök hacmini ve kök alanındaki bitki hayatını etkileyen toprak özelliklerinin bütünü ekolojik toprak serileri olarak ifade edilir. Araştırma alanındaki topraklar anakaya, toprak türü, taşlılık ve fizyolojik derinlik dikkate alınarak ETS'lerine ayrılmıştır.

Araştırma alanında bulunan anakayaların ayırımına ve gruplandırmasına ilişkin ayrıntılı bilgiler 2.1.2.2 başlığı altında verilmiştir. Başlıkta belirtildiği üzere araştırma alanında üç farklı kayaç grubu (Volkanik kayalar, Subofiyolit metamorfitle ve ofiyolitler, tortul kayalar) bulunmaktadır. Bu kayaç grupları üzerinde üç farklı toprak türü (KuKB, BK ve KuB) gelişmiştir. Araştırma alanında fizyolojik derinlik bakımından sırasıyla sığ, orta derin ve derin sınıflarında örnek alanlar vardır. Ayrıca, taşlılığı %10'dan az olan bir alana rastlanmamış olup sırasıyla taşlı ve orta taşlı sınıflarında alanlar vardır. Böylece, üç toprak türü, üç derinlik sınıfı ve iki taşlılık sınıfı dikkate alınarak örnek alanlar sınıflandırılmış ve 18 adet ETS oluşturulmuştur. Oluşturulan ETS'ler EK Tablo 69'da ETS'lere ilişkin su bilançosu ise Tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 27. Ekolojik toprak serilerine ilişkin yıllık su bilançosu değerleri

Yükselti İklim Kuşağı		Su Bilançosu Değerleri	Ekolojik Toprak Serileri								
No	Yükselti		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
		Ort.FSK(mm)	26.9	56.6	68.2	91.7	55.7	70.1	38.3	60.4	78.5
I	150-1000	Yağış (mm)	540.6								
		Ort.sıc. (°C)	18.5								
		Ort.max.sıc. (°C)	26.1								
		Su Fazlası (mm)	234.3	204.3	193.3	169.3	205.3	191.3	223.3	201.3	182.3
		Su Noksanı (mm)	480.7	450.7	439.7	415.7	451.7	437.7	469.7	447.7	428.7
		Kurak Gün Sayısı	109.5	101.6	99.1	93.7	101.9	98.7	106.0	101.0	96.6
II	1000-1250	Yağış (mm)	378.6								
		Ort.Sıc. (°C)	18.0								
		Ort.max.sıc. (°C)	25.5								
		Su Fazlası (mm)	74.2	54.7	-	-	54.7	54.7	63.2	54.7	-
		Su Noksanı (mm)	338.2	308.2			309.2	295.2	327.2	305.2	
		Kurak Gün Sayısı	84.2	76.5			76.8	73.1	81.4	75.7	
III	1250-2050	Yağış (mm)	292.0								
		Ort.Sıc. (°C)	15.2								
		Ort.max.sıc. (°C)	23.0								
		Su Fazlası (mm)	51.0	-	13.1	13.1	22.0	13.1	40.0	-	-
		Su Noksanı (mm)	272.3		231.3	207.3	243.3	229.3	261.3		
		Kurak Gün Sayısı	76.7		64.4	57.5	68.0	63.8	73.4		

Tablo 27'nin devamı

Yükselti İklim Kuşağı		Su Bilançosu Değerleri	Ekolojik Toprak Serileri								
No	Yükselti (m)		X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVII
		Ort.FSK(mm)	54.6	92.3	57.9	84.3	77.4	74.8	57.7	84.0	48.4
I	150-1000	Yağış (mm)	540.6								
		Ort.sıc. (°C)	18.5								
		Ort.max.sıc. (°C)	26.1								
		Su Fazlası (mm)	206.3	-	203.3	-	-	186.3	203.3	177.3	213.
		Su Noksanı (mm)	452.7		449.7			432.7	449.7	423.7	459.
		Kurak Gün Sayısı	102.1		101.4			97.5	101.4	95.5	103.
II	1000-1250	Yağış (mm)	378.6								
		Ort.Sıc. (°C)	18.0								
		Ort.max.sıc. (°C)	25.5								
		Su Fazlası (mm)	-	54.7	54.7	54.7	54.7	54.7	-	54.7	-
		Su Noksanı (mm)		273.2	307.3	281.2	288.2	290.2		281.2	
		Kurak Gün Sayısı		67.7	76.3	69.5	71.3	71.9		69.5	
III	1250-2050	Yağış (mm)	292.0								
		Ort.Sıc. (°C)	15.2								
		Ort.max.sıc. (°C)	23.0								
		Su Fazlası (mm)	23.0	13.1	20.0	13.1	13.1	13.1	-	-	30.0
		Su Noksanı (mm)	244.3	207.3	241.3	215.3	222.3	224.3			251.
		Kurak Gün Sayısı	68.3	57.5	67.4	59.6	61.7	62.3			70.4

Tablo 27 incelendiğinde, araştırma alanına ait bütün YİK'lerde büyüme döneminde su açığı olduğu görülecektir. II. ve III. YİK'te ortalama sıcaklıklardaki azalmaya bağlı olarak büyüme süresi kısalmış ve büyüme süresinin kısılması bu dönemdeki yağış miktarını da azaltmıştır. Sıcaklık ve yağışta meydana gelen bu değişimler sonucunda yükselti iklim kuşaklarındaki kurak gün sayıları da değişim göstermiştir.

3.6.1. Ekolojik Toprak Serisi I (Sığ-Orta Taşlı KuB Topraklar)

I, II ve III. YİK'te 7 örnek alanla temsil edilen bu ekolojik toprak serisinin genel özellikleri şunlardır:

- ▲ Bu ETS'de I. YİK'te bulunan örnek alanlarda 480.7 mm, II. YİK'te bulunan örnek alanlarda 338.2 mm, III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 272.3 mm su açığı yaşanmaktadır. Büyüme dönemlerinde yaşanan su açığı sonucunda I. YİK'te bulunan örnek alanlarda 110, II. YİK'te bulunan örnek alanlarda 84, III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 77 gün boyunca kuraklık yaşanmaktadır (Tablo 26).
- ▲ Örnek alanların humus formu çürüntülü Mul veya Mul tipindedir. Toprak üstü ölü örtü kalınlığı 1-5 cm arasındadır. Mutlak derinlikleri 10-30 cm, Ah horizon kalınlıkları 5-10 cm arasında olan toprakların horizon dizilişi Ah-Cv veya Ah-AB-Cv şeklindedir. Toprakların reaksiyonu (pH) hafif asit ile hafif alkali arasında değişmektedir. Örnek alan topraklarının FSK değeri 9.2-50.5 mm arasında olup ortalama FSK değeri 27.0 mm dir (Ek Tablo 45).

3.6.2. Ekolojik Toprak Serisi II (Orta Derin-Orta Taşlı KuB Topraklar)

I. ve II. YİK'te 4 örnek alanla temsil edilen bu ekolojik toprak serisinin genel özellikleri şunlardır:

- ▲ Bu ETS'de I. YİK'te bulunan örnek alanlarda 450.7 mm, II. YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 308.2 mm su açığı yaşanmaktadır. Büyüme dönemlerinde yaşanan su açığı sonucunda I. YİK'te bulunan örnek alanlarda 102, II. YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 77 gün boyunca kuraklık yaşanmaktadır (Tablo 26).
- ▲ Örnek alanların humus formu çürüntülü Mul tipinde olup üst topraklar organik madde bakımından orta derecede humusludur. Toprakların mutlak derinlikleri 15 cm, Ah horizonları ise 5-15 cm arasında olan toprakların horizon dizilişi çoğunlukla Ah-Cv ve Ah-AB-BC şeklindedir. CaCO_3 içermeyen toprakların reaksiyonu (pH) hafif asit şeklindedir. Örnek alan topraklarının FSK değeri 47.9-68.4 mm arasında olup ortalama FSK değeri 56.6 mm dir (Ek Tablo 46).

3.6.3. Ekolojik Toprak Serisi III (Derin-Orta Taşlı KuB Topraklar)

I. ve III. YİK'te 8 örnek alanla temsil edilen bu ekolojik toprak serisinin genel özellikleri şunlardır:

- ▲ Bu ETS'de I. YİK'te bulunan örnek alanlarda 439.7 mm, III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 231.3 mm su açığı yaşanmaktadır. Büyüme dönemlerinde yaşanan su açığı sonucunda I. YİK'te bulunan örnek alanlarda 99, III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 64 gün boyunca kuraklık yaşanmaktadır (Tablo 26).
- ▲ Örnek alanların humus formu çürüntülü Mul veya Mul tipinde olup, bir örnek alan haricinde (44) diğer örnek alanlarda üst topraklar organik madde bakımından zengindir. Toprakların mutlak derinlikleri çok değişkenlik göstermekle birlikte 5-50 cm, Ah horizonları ise 5-10 cm arasında olan toprakların horizon dizilişi Ah-Cv, Ah- Bv-BC-Cv veya Ah-AB-BC şeklindedir. CaCO_3 içermeyen toprakların reaksiyonu (pH) hafif asit ile hafif alkali arasında değişmektedir. Örnek alan topraklarının FSK değeri 55.4-74.9 mm arasında olup ortalama FSK değeri 68.2 mm dir (Ek Tablo 47).

3.6.4. Ekolojik Toprak Serisi IV (Derin-Taşlı BK Topraklar)

I. ve III. YİK'te 5 örnek alanla temsil edilen bu ekolojik toprak serisinin genel özellikleri şunlardır:

- ▲ Bu ETS'de I. YİK'te bulunan örnek alanlarda 415.7 mm, III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 207.3 mm su açığı yaşanmaktadır. Büyüme dönemlerinde yaşanan su açığı sonucunda I. YİK'te bulunan örnek alanlarda 94, III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 58 gün boyunca kuraklık yaşanmaktadır (Tablo 26).
- ▲ Örnek alanların humus formu Mul veya çürüntülü Mul tipinde olup üst topraklar organik maddece zengindir. Toprakların mutlak derinlikleri 35-90 cm, Ah horizonları 5-15 cm arasında olan toprakların horizon dizilişi Ah-AB-Bv-BC şeklindedir. CaCO_3 içermeyen toprakların reaksiyonu (pH) orta derecede asit ile hafif alkali arasında değişmektedir. Örnek alan topraklarının FSK değeri 86.4-100.1 mm arasında olup ortalama FSK değeri 88.7 mm dir (Ek Tablo 48).

3.6.5. Ekolojik Toprak Serisi V (Orta Derin-Orta Taşlı BK Topraklar)

I, II ve III. YİK'te 13 örnek alanla temsil edilen bu ekolojik toprak serisinin genel özellikleri şunlardır:

- ▲ Bu ETS'de I. YİK'te bulunan örnek alanlarda 442.3 mm, II. YİK'te bulunan örnek alanlarda 299.8 mm, III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 233.9 mm su açığı yaşanmaktadır. Büyüme dönemlerinde yaşanan su açığı sonucunda I. YİK'te bulunan örnek alanlarda 100, II. YİK'te bulunan örnek alanlarda 74, III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 65 gün boyunca kuraklık yaşanmaktadır (Tablo 26).
- ▲ Örnek alanların humus formu çürüntülü Mul veya Mul tipinde olup üst topraklar organik madde bakımından zengindir. Toprakların mutlak derinlikleri 10-110 cm, Ah horizonları 5-10 cm arasında olan toprakların horizon dizilişi genellikle Ah-AB-BC veya Ah-Bv-BC-Cv şeklindedir. CaCO_3 içermeyen toprakların reaksiyonu (pH) hafif asit ile hafif alkali arasında değişmektedir. Örnek alan topraklarının FSK değeri 34.7-82.9 mm arasında olup ortalama FSK değeri 55.7 mm dir (Ek Tablo 49-50).

3.6.6. Ekolojik Toprak Serisi VI (Orta Derin-Taşlı KuKB Topraklar)

I, II ve III. YİK'te 6 örnek alanla temsil edilen bu ekolojik toprak serisinin genel özellikleri şunlardır:

- ▲ Bu ETS'de I. YİK'te bulunan örnek alanlarda 437.7 mm, II. YİK'te bulunan örnek alanlarda 295.2 mm, III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 229.3 mm su açığı yaşanmaktadır. Büyüme dönemlerinde yaşanan su açığı sonucunda I. YİK'te bulunan örnek alanlarda 99, II. YİK'te bulunan örnek alanlarda 73, III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 64 gün boyunca kuraklık yaşanmaktadır (Tablo 26).
- ▲ Örnek alanların humus formu çürüntülü Mul veya Mul tipinde olup üst topraklar organik madde bakımından zengindir. Toprakların mutlak derinlikleri 50-100 cm, Ah horizonları 7-16 cm arasında olan toprakların horizon dizilişi genellikle Ah-AB-Bv-BC şeklindedir. CaCO_3 içermeyen toprakların reaksiyonu (pH) hafif asit şeklindedir. Örnek alan topraklarının FSK değeri 47.9-92.9 mm arasında olup ortalama FSK değeri 70.1 mm dir (Ek Tablo 51).

3.6.7. Ekolojik Toprak Serisi VII (Sığ-Orta Taşlı KuKB Topraklar)

I, II ve III. YİK'te 9 örnek alanla temsil edilen bu ekolojik toprak serisinin genel özellikleri şunlardır:

- ▲ Bu ETS'de I. YİK'te bulunan örnek alanlarda 469.7 mm, II. YİK'te bulunan örnek alanlarda 327.2 mm, III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 261.3 mm su açığı yaşanmaktadır. Büyüme dönemlerinde yaşanan su açığı sonucunda I. YİK'te bulunan örnek alanlarda 106, II. YİK'te bulunan örnek alanlarda 81, III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 73 gün boyunca kuraklık yaşanmaktadır (Tablo 26).
- ▲ Örnek alanların humus formu çürüntülü Mul veya Mul tipinde olup üst topraklar organik madde bakımından zengindir. Toprakların mutlak derinlikleri 50-100 cm, Ah horizonları 10-16 cm arasında olan toprakların horizon dizilişi genellikle Ah-AB-Bv-BC şeklindedir. CaCO_3 içermeyen toprakların reaksiyonu (pH) hafif asit şeklindedir. Örnek alan topraklarının FSK değeri 22.1-44.2 mm rasında olup ortalama FSK değeri 38.0 mm dir (Ek Tablo 52).

3.6.8. Ekolojik Toprak Serisi VIII (Orta Derin-Orta Taşlı KuKB Topraklar)

I. ve II. YİK'te 8 örnek alanla temsil edilen bu ekolojik toprak serisinin genel özellikleri şunlardır:

- ▲ Bu ETS'de I. YİK'te bulunan örnek alanlarda 447.7 mm, II. YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 305.2 mm su açığı yaşanmaktadır. Büyüme dönemlerinde yaşanan su açığı sonucunda I. YİK'te bulunan örnek alanlarda 101, II. YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 76 gün boyunca kuraklık yaşanmaktadır (Tablo 26).
- ▲ Örnek alanların humus formu çürüntülü Mul tipinde olup üst topraklar organik madde bakımından orta derecede humusludur. Toprakların mutlak derinlikleri 10-70 cm, Ah horizonları ise 5-10 cm arasında olan toprakların horizon dizilişi Ah-AB-Bv-BC ve Ah-AB-Cv şeklindedir. CaCO_3 içermeyen toprakların reaksiyonu (pH) hafif asit şeklindedir. Örnek alan topraklarının FSK değeri 51.2-73.7 mm rasında olup ortalama FSK değeri 60.4 mm dir (Ek Tablo 53).

3.6.9. Ekolojik Toprak Serisi IX (Derin-Orta Taşlı KuKB Topraklar)

Sadece I. YİK'te örnek alan bulunduran ve 4 örnek alanla temsil edilen bu ekolojik toprak serisinin genel özellikleri şunlardır:

- ▲ Bu ETS'de büyüme döneminde 428.7 mm su açığı yaşanmaktadır. Büyüme dönemlerinde yaşanan su açığı sonucunda bu ETS içerisinde yer alan örnek alanlarda 97 gün boyunca kuraklık yaşanmaktadır (Tablo 26).
- ▲ Örnek alanların humus formu çürüntülü Mul tipinde olup üst topraklar çoğunlukla organik madde bakımından zengindir. Toprakların mutlak derinlikleri 30-80 cm, Ah horizonları ise 5-10 cm arasında olan toprakların horizon dizilişi Ah-AB-Bv-BC ve Ah-AB-Cv şeklindedir. CaCO_3 içermeyen toprakların reaksiyonu (pH) hafif asit şeklindedir. Örnek alan topraklarının FSK değeri 61.9-102.0 mm rasında olup ortalama FSK değeri 78.5 mm dir (Ek Tablo 54).

3.6.10. Ekolojik Toprak Serisi X (Orta Derin-Taşlı KuB Topraklar)

I. ve III. YİK'te 9 örnek alanla temsil edilen bu ekolojik toprak serisinin genel özellikleri şunlardır:

- ▲ Bu ETS'de I. YİK'te bulunan örnek alanlarda 452.7 mm, III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 244.3 mm su açığı yaşanmaktadır. Büyüme dönemlerinde yaşanan su açığı sonucunda I. YİK'te bulunan örnek alanlarda 102, III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 68 gün boyunca kuraklık yaşanmaktadır (Tablo 26).
- ▲ Örnek alanların humus formu çürüntülü Mul tipinde olup üst topraklar organik maddece zengindir. Toprakların mutlak derinlikleri 35-90 cm, Ah horizonları 5-15 cm arasında olan toprakların horizon dizilişi Ah-AB-Bv-BC ve Ah-AB-BC şeklindedir. CaCO_3 içermeyen toprakların reaksiyonu (pH) orta derecede asit şeklindedir. Örnek alan topraklarının FSK değeri 25.5-84.6 mm rasında olup ortalama FSK değeri 54.6 mm dir (Ek Tablo 55).

3.6.11. Ekolojik Toprak Serisi XI (Derin-Taşlı BK Topraklar)

II. ve III. YİK'te 12 örnek alanla temsil edilen bu ekolojik toprak serisinin genel özellikleri şunlardır:

- ▲ Bu ETS'de II. YİK'te bulunan örnek alanlarda 272.3 mm, III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 207.3 mm su açığı yaşanmaktadır. Büyüme dönemlerinde yaşanan su açığı sonucunda II. YİK'te bulunan örnek alanlarda 68, III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 58 gün boyunca kuraklık yaşanmaktadır (Tablo 26).
- ▲ Örnek alanların humus formu çürüntülü Mul tipinde olup üst topraklar organik madde bakımından zengindir. Toprakların mutlak derinlikleri 30-100 cm, Ah horizonları ise 8-12 cm arasında olan toprakların horizon dizilişi Ah-AB-Bv-BC şeklindedir. CaCO_3 içermeyen toprakların reaksiyonu (pH) hafif asit veya hafif alkali şeklindedir. Örnek alan topraklarının FSK değeri 59.6-124.0 mm arasında olup ortalama FSK değeri 92.3 mm dir (Ek Tablo 56-57).

3.6.12. Ekolojik Toprak Serisi XII (Orta Derin-Orta Taşlı BK Topraklar)

I, II. ve III. YİK'te 9 örnek alanla temsil edilen bu ekolojik toprak serisinin genel özellikleri şunlardır:

- ▲ Bu ETS'de I. YİK'te bulunan örnek alanlarda 449.7 mm, II. YİK'te bulunan örnek alanlarda 307.3 mm ve III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 241.3 mm su açığı yaşanmaktadır. Büyüme dönemlerinde yaşanan su açığı sonucunda I. YİK'te bulunan örnek alanlarda 101 gün, II. YİK'te bulunan örnek alanlarda 76, III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 67 gün boyunca kuraklık yaşanmaktadır (Tablo 26).
- ▲ Örnek alanların humus formu çürüntülü Mul tipinde olup üst topraklar organik madde bakımından zengindir. Toprakların mutlak derinlikleri 15-80 cm, Ah horizonları ise 5-12 cm arasında olan toprakların horizon dizilişi Ah-AB-Cv ve Ah-AB-Bv-BC şeklindedir. CaCO_3 içermeyen toprakların reaksiyonu (pH) hafif asit şeklindedir. Örnek alan topraklarının FSK değeri 30.8-80.6 mm arasında olup ortalama FSK değeri 57.9 mm dir (Ek Tablo 58-59).

3.6.13. Ekolojik Toprak Serisi XIII (Derin-Orta Taşlı BK Topraklar)

II. ve III. YİK'te 8 örnek alanla temsil edilen bu ekolojik toprak serisinin genel özellikleri şunlardır:

- ▲ Bu ETS'de II. YİK'te bulunan örnek alanlarda 281.2 mm, III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 215.3 mm su açığı yaşanmaktadır. Büyüme dönemlerinde yaşanan su açığı sonucunda II. YİK'te bulunan örnek alanlarda 70, III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 60 gün boyunca kuraklık yaşanmaktadır (Tablo 26).
- ▲ Örnek alanların humus formu çürüntülü Mul tipinde olup üst topraklar organik madde bakımından orta derecede humusludur. Toprakların mutlak derinlikleri 40-100 cm, Ah horizonları ise 5-10 cm arasında olan toprakların horizon dizilişi Ah-AB-Bv-BC şeklindedir. CaCO_3 içermeyen toprakların reaksiyonu (pH) hafif asit veya hafif alkali şeklindedir. Örnek alan topraklarının FSK değeri 55.8-104.0 mm arasında olup ortalama FSK değeri 84.3 mm dir (Ek Tablo 60-61).

3.6.14. Ekolojik Toprak Serisi XIV (Orta Derin-Taşlı KuKB Topraklar)

II. ve III. YİK'te 15 örnek alanla temsil edilen bu ekolojik toprak serisinin genel özellikleri şunlardır:

- ▲ Bu ETS'de II. YİK'te bulunan örnek alanlarda 288.2 mm, III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 222.3 mm su açığı yaşanmaktadır. Büyüme dönemlerinde yaşanan su açığı sonucunda II. YİK'te bulunan örnek alanlarda 77, III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 62 gün boyunca kuraklık yaşanmaktadır (Tablo 26).
- ▲ Örnek alanların humus formu çürüntülü Mul tipinde olup üst topraklar organik madde bakımından orta derecede humusludur. Toprakların mutlak derinlikleri 40-100 cm, Ah horizonları ise 5-10 cm arasında olan toprakların horizon dizilişi Ah-AB-Bv-BC şeklindedir. CaCO_3 içermeyen toprakların reaksiyonu (pH) hafif asit veya hafif alkali şeklindedir. Örnek alan topraklarının FSK değeri 38.1-122.8 mm arasında olup ortalama FSK değeri 77.4 mm dir (Ek Tablo 62-63).

3.6.15. Ekolojik Toprak Serisi XV (Derin-Orta Taşlı KuKB Topraklar)

I, II. ve III. YİK'te 10 örnek alanla temsil edilen bu ekolojik toprak serisinin genel özellikleri şunlardır:

- ▲ Bu ETS'de I. YİK'te bulunan örnek alanlarda 432.7 mm, II. YİK'te bulunan örnek alanlarda 290.2 mm ve III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 224.3 mm su açığı yaşanmaktadır. Büyüme dönemlerinde yaşanan su açığı sonucunda I. YİK'te bulunan örnek alanlarda 96 gün, II. YİK'te bulunan örnek alanlarda 72, III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 62 gün boyunca kuraklık yaşanmaktadır (Tablo 26).
- ▲ Örnek alanların humus formu çürüntülü Mul ve Mul tipinde olup üst topraklar organik madde bakımından zengindir. Toprakların mutlak derinlikleri 30-80 cm, Ah horizonları ise 5-15 cm arasında olan toprakların horizon dizilişi Ah-AB-Bv-BC şeklindedir. CaCO_3 içermeyen toprakların reaksiyonu (pH) hafif asit ve hafif alkali şeklindedir. Örnek alan topraklarının FSK değeri 46.9-110.9 mm arasında olup ortalama FSK değeri 74.8 mm dir (Ek Tablo 64-65).

3.6.16. Ekolojik Toprak Serisi XVI (Orta Derin-Orta Taşlı BK Topraklar)

Sadece I. YİK'te örnek alan bulunduran ve 3 örnek alanla temsil edilen bu ekolojik toprak serisinin genel özellikleri şunlardır:

- ▲ Bu ETS'de büyüme döneminde 449.7 mm su açığı yaşanmaktadır. Büyüme dönemlerinde yaşanan su açığı sonucunda bu ETS içerisinde yer alan örnek alanlarda 101 gün boyunca kuraklık yaşanmaktadır (Tablo 26).
- ▲ Örnek alanların humus formu çürüntülü Mul tipinde olup üst topraklar çoğunlukla organik madde bakımından fakirdir. Toprakların mutlak derinlikleri 10-45 cm, Ah horizonları ise 5-12 cm arasında olan toprakların horizon dizilişi Ah-AB-Bv-BC, Ah-AB-Cv ve Ah-Cv şeklindedir. CaCO_3 içermeyen toprakların reaksiyonu (pH) hafif asit şeklindedir. Örnek alan topraklarının FSK değeri 36.5-93.2 mm arasında olup ortalama FSK değeri 57.7 mm dir (Ek Tablo 66).

3.6.17. Ekolojik Toprak Serisi XVII (Derin-Orta Taşlı BK Topraklar)

I. ve II. YİK'te 6 örnek alanla temsil edilen bu ekolojik toprak serisinin genel özellikleri şunlardır:

- ▲ Bu ETS'de I. YİK'te bulunan örnek alanlarda 423.7 mm, II. YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 281.2 mm su açığı yaşanmaktadır. Büyüme dönemlerinde yaşanan su açığı sonucunda I. YİK'te bulunan örnek alanlarda 94, II. YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 70 gün boyunca kuraklık yaşanmaktadır (Tablo 26).
- ▲ Örnek alanların humus formu çürüntülü Mul tipinde olup üst topraklar organik madde bakımından orta derecede humusludur. Toprakların mutlak derinlikleri 30-110 cm, Ah horizonları ise 5-10 cm arasında olan toprakların horizon dizilişi çoğunlukla Ah-AB-Bv-BC şeklindedir. CaCO_3 içermeyen toprakların reaksiyonu (pH) hafif asit şeklindedir. Örnek alan topraklarının FSK değeri 49.6-115.7 mm rasında olup ortalama FSK değeri 84.0 mm dir (Ek Tablo 67).

3.6.18. Ekolojik Toprak Serisi XVIII (Orta Derin-Orta Taşlı KuKB Topraklar)

II. ve III. YİK'te 7 örnek alanla temsil edilen bu ekolojik toprak serisinin genel özellikleri şunlardır:

- ▲ Bu ETS'de II. YİK'te bulunan örnek alanlarda 459.7 mm, III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 251.3 mm su açığı yaşanmaktadır. Büyüme dönemlerinde yaşanan su açığı sonucunda II. YİK'te bulunan örnek alanlarda 104, III.YİK'te bulunan örnek alanlarda ise 70 gün boyunca kuraklık yaşanmaktadır (Tablo 26).
- ▲ Örnek alanların humus formu çürüntülü Mul tipinde olup üst topraklar organik madde bakımından zengindir. Toprakların mutlak derinlikleri 10-80 cm, Ah horizonları ise 5-10 cm arasında olan toprakların horizon dizilişi çoğunlukla Ah-Bv-BC, Ah-Cv ve Ah-AB-BC şeklindedir. CaCO_3 içermeyen toprakların reaksiyonu (pH) hafif asit şeklindedir. Örnek alan topraklarının FSK değeri 37.8-61.3 mm rasında olup ortalama FSK değeri 48.4 mm dir (Ek Tablo 68).

3.7. Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerine İlişkin Bulgular

Araştırma alanının 150-2050 m'ler arasındaki yükseltiler orman ağaçlarının dikey ve doğal yayılış yükseltileri dikkate alınarak YİK'lere ayrılmıştır. Böylece iklimdeki değişim (sıcaklık ve yağış)'e bağlı olarak büyüme süresi ve toprakta depolanacak suyun (FSK) değişimleri ortaya konulmuştur. Bilindiği üzere, yıllık büyüme süresi aylık ortalama sıcaklığın ≥ 10 °C, yağışın ve toprakta depolanabilen suyun yeterli olduğu dönemi kapsamaktadır. Örnek alanların yer aldığı her bir yükselti kuşağı için belirlenen su bilançosu değerleri Tablo 28'de verilmiştir.

Tablo 28. Yükselti-iklim kuşaklarına göre büyüme dönemi su bilançosu değerleri

Yükselti İklim Kuşakları		Yıllık Ort.Sıc. (°C)	Yıllık Ort.Yük Sıc. (°C)	Büyüme Dönemi				Su Bilançosu
No	Yükselti(m)			Yağış (mm)	PET (mm)	Su Noksanı (mm)	Kurak Gün Sayısı	
I	150-1000	15,9	23,0	540,6	787,0	450,7	102	Kurak
II	1000-1250	13,4	20,0	378,6	642,6	300,2	74	Kurak
III	1250-2050	9,5	16,1	292,0	513,3	226,3	63	Kurak

Tablo 28 incelendiğinde bütün YİK'lerdeki sırt düzlüklerinde OYO birimlerinin su bilançoları kurak olarak çıktığı görülmektedir.

Bilindiği üzere bir OYO biriminde toprağın fiziksel özelliklerine bağlı olarak yağışın bir miktarı topraktaki kapilar gözeneklerde tutulurken (FSK), gözenek çapının artmasına bağlı olarak bir miktar su yer çekiminin etkisiyle topraktan sızıntı suyu şeklinde uzaklaşmaktadır. Bu durum toprak neminde ve YO özelliklerinde farklılaşmalar meydana getirmekte ve farklı OYO birimlerinin oluşumuna zemin hazırlamaktadır. Sırt çizgisinden alt yamaç ve etek arazilere doğru inildikçe toprak derinliğinin ve ince toprak miktarının artması, iskelet miktarının azalması, su ve besin ekonomisinin iyileşmesi bitki beslenme ve gelişimine olumlu etki yapmaktadır. Bu bilgilerden hareketle her bir örnek alanın bulunduğu OYO birimi dikkate alınarak örnek alan topraklarının toplam su miktarları (FSK mm + YYS mm) hesaplanmıştır (Ek Tablo 70).

Sırt düzlüklerinde kurak olduğu belirlenen OYO birimleri; bakı, eğim grubu, yeryüzü şekli ve yağın yağıştan yararlanma durumuna (üst yamaçlar sadece atmosferden gelen yağışı alırken, orta ve alt yamaçlar ile etek arazilerin eğime bağlı olarak sızıntı suyundan yararlanması gibi) göre yeniden sınıflandırılarak, OYO birimleri ayırt edilmiştir (Tablo 29).

Tablo 29. Yetiştirme ortamı birimlerine göre örnek alanların dağılımı

OYO Birimi		ETS No	Yükselti-İklim Kuşağı	Bakı Grubu	Yamaç D.	Örnek Alanlar		
Adı	N0					No	Sayı	Yüzde
ÇK	10	1	1	Güney	ÜY	10	22	15
	13	5	1	Güney	ÜY	13, 43, 68		
	22	17	1	Güney	ÜY	23		
	33	3	1	Kuzey	ÜY	41, 45, 63		
	37	8	2	Güney	ÜY	48		
	38	5	2	Güney	ÜY	49		
	51	12	2	Güney	ÜY	73		
	53	15	3	Güney	ÜY	75, 10		
	55	14	3	Güney	ÜY	77		
	59	13	3	Güney	ÜY	81		
	66	10	3	Güney	ÜY	89		
	73	13	3	Güney	OY	109		
	76	12	3	Güney	ÜY	113		
	77	11	3	Güney	ÜY	115		
	81	11	2	Güney	ÜY	121		
	87	1	3	Güney	ÜY	131		
	99	14	2	Güney	ÜY	143		
K	2	8	1	Kuzey	ÜY	2, 38	76	53
	3	2	1	Kuzey	ÜY	3		
	6	4	1	Kuzey	ÜY	6, 26		
	11	5	1	Kuzey	ÜY	11, 28, 40, 70		
	14	7	1	Kuzey	ÜY	14, 61 69, 71		
	16	16	1	Kuzey	ÜY	16, 18		
	23	18	1	Kuzey	ÜY	24, 31, 32		
	24	17	1	Kuzey	ÜY	27		
	27	9	1	Güney	ÜY	33		
	28	6	1	Kuzey	ÜY	34		
	30	6	2	Kuzey	ÜY	36		
	32	3	1	Kuzey	ÜY	39, 44		
	40	1	2	Kuzey	ÜY	52		
	42	1	1	Güney	ÜY	54		
	46	10	1	Kuzey	ÜY	60		
	47	15	1	Kuzey	ÜY	62		
	48	12	1	Kuzey	ÜY	64		
	56	13	3	Güney	ÜY	78, 96		
	61	14	3	Güney	ÜY	84, 98, 100, 101, 107		
	62	12	3	Kuzey	ÜY	85, 108, 114		
	64	15	3	Kuzey	ÜY	87, 99, 103		
	69	11	3	Güney	ÜY	93, 116, 124		
	83	4	3	Güney	ÜY	126, 130		
	85	6	3	Kuzey	ÜY	128		
	89	8	2	Kuzey	ÜY	133		
	90	3	3	Kuzey	ÜY	134		
	91	1	3	Güney	ÜY	135		
	95	5	3	Kuzey	ÜY	139		
	96	7	3	Kuzey	ÜY	140		
	98	18	3	Kuzey	ÜY	142		
	100	17	2	Kuzey	ÜY	144		

Tablo 29'un devamı

OYO Birimi		ETS No	Yükselti-İklim Kuşağı	Bakı Grubu	Yamaç D.	Örnek Alanlar		
Adı	N0					No	Sayı	Yüzde
TZC	1	7	1	Kuzey	OY	1	26	18
	7	7	1	Güney	AY	7, 56		
	8	9	1	Güney	AY	8		
	17	17	1	Güney	AY	17		
	21	18	1	Kuzey	OY	22, 25		
	31	7	2	Güney	AY	37		
	35	5	1	Güney	AY	46		
	41	2	1	Güney	AY	53		
	45	10	1	Güney	AY	58, 59		
	50	15	2	Güney	AY	72		
	57	13	2	Güney	AY	79		
	58	13	3	Güney	AY	80, 83		
	63	14	3	Güney	AY	86, 97		
	68	12	3	Güney	AY	92		
	75	10	3	Güney	AY	112		
	78	14	3	Kuzey	OY	117		
	79	15	3	Kuzey	OY	118		
	82	12	3	Kuzey	OY	122		
	88	6	3	Güney	AY	132		
	93	5	3	Kuzey	OY	137		
	97	6	3	Kuzey	OY	141		
TZ	5	3	1	Kuzey	AY	5	20	14
	12	16	1	Kuzey	AY	12		
	15	7	1	Kuzey	AY	15		
	19	18	1	Kuzey	AY	20		
	20	17	1	Kuzey	AY	21		
	25	8	1	Kuzey	AY	29, 67		
	43	12	1	Kuzey	AY	55		
	49	10	1	Kuzey	AY	65, 66		
	54	10	3	Kuzey	AY	76, 125		
	60	11	3	Kuzey	AY	82		
	65	14	3	Kuzey	AY	88, 91, 94		
	80	15	3	Kuzey	AY	120		
	84	4	3	Kuzey	AY	127		
	86	6	3	Kuzey	AY	129		
	94	3	3	Kuzey	AY	138		
Toplam							144	100

Tablo 29 incelendiğinde örnek alanların, %15'i "Çok Kuru", %53'ü "Kuru", %18'i "Tazece"ve %14'ü "Taze" OYO birimi olarak ayrılmıştır. Araştırma alanı için ayırt edilen OYO birimlerinin haritaya aktarılması sırasında kolaylık sağlayacağı düşüncesiyle, ETS'leri, YİK, bakı grubu, yeryüzü şekli özellikleri, yamaç durumu ve OYO birimleri örnek alan sıra numarasına uygun olarak Ek Tablo 71'de verilmiştir. Bu tablodan yararlanılarak OYO birimleri haritası düzenlenmiştir (Ek Şekil 9).

3.8. Bitki Örtüsü ve Orman Topluluklarına İlişkin Bulgular

Bitki türlerinin dağlık arazideki yayılışı yükselti-iklim kuşakları ve YO özelliklerine göre değişmektedir. Aynı yükselti-iklim kuşağında bakı ve anakaya/toprak özellikleri bitki türlerinin yayılışını önemle etkilemektedir. Braun-Blanquet yöntemi, bitki örtüsü verilerinin analizi için makul bir yöntemdir. Araştırma alanındaki bitki örtüsü ve orman toplulukları; bu yönetime uygun olarak, çeşitliliği, örtme-toplumlaşma oranları ve bulunuş tabakaları itibarıyla belirlenmiştir.

Araştırma alanı ve çevresinde maki vejetasyonunun antropojen etkilerle bozulduğu, toprağın çok taşlı ve sık olduğu ve kuraklığın önemli derecede hissedildiği yerlerde boyları 0,5-1 m arasında olabilen garig vejetasyonu yaygındır. Araştırma alanında garig vejetasyonunun önemli temsilcileri; kertikefen (*Genista acanthoclada*), abdest bozan (*Sarcopoterium spinosum*) ve karabaş otu (*Lavandula stoechas subsp. Stoechas*) dur.

Çoban düdüğü (*Aristolochia guichardii*), Ege kuduzotu (*Alyssum fulvescens*), kekke (*Alyssum corsicum*), koyungözü (*Bellis perennis L.*), incirop (*Bunium ferulaceum*), ana çamçıçeği (*Cephalanthera epipactoides*), çelimsiz boynuzotu (*Cerastium ligusticum*), kese kıskısı (*Crepis vesicaria L.*), kırım güzeli (*Cruciata taurica*), domuz elması (*Cyclamen alpinum*), çamkökü (*Dactylorhiza romana subsp. Georgica*), sütleğen (*Euphorbia rigida*), sürmeli yıldız (*Gagea graeca*), dakika otu (*Geranium lucidum*), ebedön (*Geranium purpureum*), duvar samaşığı (*Hedera helix*), şeytan küpesi (*Holosteum umbellatum*), sarı burçak (*Lathyrus aphaca*), saçuzatan (*Limodorum abortivum var. abortivum*), arap sümbülü-müşkürüm (*Muscari comosum L.*), sarı müşkürüm (*Muscari macrocarpum*), İzmir kekiği (*Origanum onites L.*), orman sümbülü (*scilla bifolia*), eşek kafesotu (*Symphytum orientale*), hanım üçgülü (*Trifolium speciosum*), maki üçgülü (*Trifolium uniflorum*), üç sığırkuyruğu (*Verbascum tripolitanum*), solgun yavşanotu (*Veronica cymbalaria*), gevşek hardal (*Turritis laxa*), Kulak tırnakotu (*Pilosella Sandrasica*), kartal eğretilisi (*Pteridium aquilinum*), kirgiç kökü (*Asphodelus aestivus*) gibi türler ise otsu türlerin başında gelmektedir.

Ayrıca, araştırma alanı sahip olduğu iklim ve özellikle anakaya özellikleri nedeniyle endemik bitki çeşitliliği açısından çok zengindir. Araştırma alanının büyük bir kısmını kaplayan serpantin kayalarının tüm dünyada endemizm bakımından zengin habitatlar sağladığı bilinmektedir (Brooks, 1987; Kruckeberg, 2002).

Bozdağ iplikçiği (*Galium tmoleum*), çam borcağı (*Genista Sandirasicum*), ay yemlik (*Tragopogon oligolepis*), çam kuduzotu (*Alyssum masmaneum*), öz sütleğen (*Euphorbia pestalozzae*), kör boğadiken (*Eryngium thorifolium*), dedekuleti (*Scorzonera pisidica*), toros kangalı (*Cirsium libanoticum* subsp. *Lycaonicum*), ülper (*Teucrium Sandirasicum*), Milas nakılı (*Silene tunicoides*), kaya dağarcığı (*Noccaea camlikensis*), Sandıras kuruğu (*Sedum ursi*) ve gökboncuk (*Muscari Sandirasicum*) tespiti yapılabilen önemli endemik türlerdendir.

3.9. Gösterge Türlerle İlişkin Bulgular

Araştırma alanı OYO ve farklı YİK'lere göre oluşturulan OYO birimlerinde yayılış gösteren, gösterge türlerin tespiti amacıyla, PC-ORD yazılımı kullanılarak "Gösterge Tür Analizi" gerçekleştirilmiştir. Gösterge tür analizine, temsili örnek alan sayısı %5'ten düşük olan türler dahil edilmemiştir. Gösterge tür analizinin sonuçlarına ilişkin ayrıntılı bilgiler Ek Tablo 72-89'da verilmiştir. Araştırma alanında tespiti yapılabilen bitki türleri ve gösterge türlerin yükselti-iklim kuşaklarına göre frekansları Tablo 30'da, bu yükselti-iklim kuşaklarındaki OYO birimlerine göre frekansları ise Tablo 31'de verilmiştir. Yükselti-iklim kuşakları ve OYO birimlerinde tespit edilen gösterge türlerin bilgileri ise Tablo 32-47'de verilmiştir.

Tablo 30. Yükselti-iklim kuşaklarına göre bitki türleri ve gösterge türlerin dağılımı

Yükselti-İklim Kuşağı	Örnek Alan (adet)	Örnek Alana Düşen Ortalama Bitki Türü (adet)	Bitki Türü (adet)	Gösterge Tür (adet)
I (150-1000 m)	60	8 (1-16)	100	35
II (1000-1250 m)	12	7 (1-12)	48	3
III (1250-2050 m)	52	6 (1-13)	72	31

Tablo 30 incelendiğinde I. YİK'te yer alan 60 adet örnek alanda tespiti yapılan 100 adet bitki türünün 35 adedinin, II. YİK'te yer alan 12 adet örnek alanda tespiti yapılan 48 adet bitki türünün 3 adedinin, III. YİK'te yer alan 52 adet örnek alanda tespiti yapılan 72 adet bitki türünün ise 31 adedinin gösterge tür olduğu görülecektir.

Tablo 31. Yükselti-iklim kuşakları ve orman yetiştirme ortamı birimlerine göre bitki türleri ve gösterge türlerin dağılımı

Yükselti-iklim Kuşağı	OYOB	Örnek Alan (adet)	Örnek Alana Düşen Ortalama Bitki Türü (adet)	Bitki Türü (adet)	Gösterge Tür (adet)
I (150-1000 m)	CK	7	9 (5-14)	38	11
	K	33	8 (2-16)	88	4
	TZC	11	7 (1-16)	46	8
	TZ	9	8 (2-16)	43	-
II (1000-1250 m)	ÇK	4	7 (2-13)	25	3
	K	6	7 (1-10)	28	3
	TZC	2	9 (7-11)	17	-
	TZ	-	-	-	-
III (1250-2050 m)	ÇK	6	6 (2-10)	28	2
	K	25	6 (1-13)	59	10
	TZC	11	6 (1-11)	34	7
	TZ	10	6 (2-11)	36	5

I. YİK'te ÇK OYO biriminde 11 adet, K OYO biriminde 4 adet, TZC OYO biriminde 8 adet gösterge tür tespit edilmiştir. II. YİK'te ÇK ve K OYO birimlerinde 3'er adet gösterge tür tespit edilmiştir. Bu YİK'te TZC ve TZ OYO biriminde yeter sayıda örnek alan yer almayışı nedeniyle gösterge tür tespiti yapılamamıştır. III. YİK'te ise ÇK OYO biriminde 2 adet, K OYO biriminde 10 adet, TZC OYO biriminde 7 adet, TZ OYO biriminde ise 5 adet gösterge tür tespit edilmiştir (Tablo 31).

Tablo 32. Birinci yükselti-iklim kuşağında, çok kuru orman yetiştirme ortamı biriminde bulunan gösterge türlere ilişkin analiz sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Styrax officinalis</i>	P	60.4	28.3	8.19	0.0128
<i>Quercus pubescens</i>	P	37.6	10.4	4.99	0.0120
<i>Arabis verna</i>	P	24.9	8.3	4.59	0.0490
<i>Micromeria myrtifolia</i>	P	26.5	7.3	4.38	0.0134
<i>Trifolium arvense</i>	P	39.7	8.3	4.67	0.0046
<i>Trifolium campastre</i>	P	48.4	13.3	6.81	0.0064
<i>Trifolium stellatum</i>	P	25.5	7.5	4.62	0.0376
<i>Trifolium uniflorum</i>	P	39.0	9.1	4.76	0.0056
<i>Verbascum cariense</i>	P	36.3	11.6	5.62	0.0208
<i>Pinus brutia</i>	P	65.4	36.5	7.98	0.0132
<i>Pinus nigra</i>	N	48.7	32.0	8.25	0.0464

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

I. YİK, ÇK OYO biriminde 10 adet (*Styrax officinalis*, *Quercus pubescens*, *Arabis verna*, *Micromeria myrtifolia*, *Trifolium arvense*, *Trifolium campastre*, *Trifolium stellatum*, *Trifolium uniflorum*, *Verbascum cariense*, *Pinus brutia*) pozitif, 1 adet (*Pinus nigra*) negatif gösterge tür tespit edilmiştir (Tablo 32).

Tablo 33. Birinci yükselti-iklim kuşağı, kuru orman yetişme ortamı birimindeki gösterge türlerine ilişkin analiz sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Styrax officinalis</i>	P	57.5	26.3	6.23	0.0022
<i>Bellis perennis L.</i>	P	29.2	10.9	4.94	0.0224
<i>Pinus brutia</i>	P	66.1	34.5	6.10	0.0006
<i>Pinus nigra</i>	N	50.4	29.8	6.43	0.0106

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

I. YİK, K OYO biriminde 3 adet (*Styrax officinalis*, *Bellis perennis*) pozitif, 1 adet (*Pinus nigra*) negatif gösterge tür tespit edilmiştir (Tablo 33).

Tablo 34. Birinci yükselti-iklim kuşağı, tazece orman yetişme ortamı birimindeki gösterge türlerine ilişkin analiz sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Alnus glutinosa</i>	P	41.2	8.3	3.90	0.0006
<i>Platanus orientalis</i>	P	50.8	9.8	4.76	0.0002
<i>Styrax officinalis</i>	P	63.9	27.2	7.01	0.0016
<i>Asparagus acutifolius</i>	P	29.5	8.4	4.04	0.0126
<i>Hedera helix</i>	P	19.2	6.9	3.56	0.0570
<i>Lathyrus sp.</i>	P	39.1	20.3	6.92	0.0494
<i>Pinus brutia</i>	P	65.7	35.1	7.14	0.0046
<i>Pinus nigra</i>	N	49.6	30.8	7.26	0.0512

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

I. YİK, TZC OYO biriminde 7 adet (*Alnus glutinosa*, *Platanus orientalis*, *Styrax officinalis*, *Asparagus acutifolius*, *Hedera helix*, *Lathyrus sp.*, *Pinus brutia*) 1 adet (*Pinus nigra*) negatif gösterge tür tespit edilmiştir (Tablo 34).

Tablo 35. İkinci yükselti-iklim kuşağı, çok kuru orman yetişme ortamı birimindeki gösterge türlerine ilişkin analiz sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Pilosella piloselloides</i>	P	39.9	15.0	7.52	0.0406
<i>Salvia sp.</i>	P	30.3	7.9	5.57	0.0314
<i>Vicia sp.</i>	P	53.2	18.3	8.45	0.0138

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

II. YİK, K OYO biriminde 3 adet (*Pilosella piloselloides*, *Salvia sp.*, *Vicia sp.*) pozitif gösterge tür tespit edilmiştir, negatif gösterge tür ise tespit edilememiştir (Tablo 35).

Tablo 36. İkinci yükselti-iklim kuşağı, kuru orman yetişme ortamı birimindeki gösterge türlerine ilişkin analiz sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Pilosella piloselloides</i>	P	39.9	15.0	7.52	0.0406
<i>Salvia sp.</i>	P	30.3	7.9	5.57	0.0314
<i>Vicia sp.</i>	P	53.2	18.3	8.45	0.0138

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

II. YİK, ÇK OYO biriminde 3 adet (*Pilosella piloselloides*, *Salvia sp.*, *Vicia sp.*) pozitif gösterge tür tespit edilmiştir, negatif gösterge tür ise tespit edilememiştir (Tablo 36).

Tablo 37. İkinci yükselti-iklim kuşağı, çok kuru-kuru orman yetişme ortamı birim grubundaki gösterge türlerine ilişkin analiz sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Pilosella piloselloides</i>	P	30.6	13.5	5.55	0.0404
<i>Salvia sp.</i>	P	27.6	6.8	3.41	0.0066
<i>Vicia sp.</i>	P	47.5	16.0	6.41	0.0038

II. YİK, ÇK OYO biriminde 3 adet (*Pilosella piloselloides*, *Salvia sp.*, *Vicia sp.*) pozitif gösterge tür tespit edilmiştir, negatif gösterge tür ise tespit edilememiştir (Tablo 37).

Tablo 38. Üçüncü yükselti-iklim kuşağı, kuru orman yetişme ortamı birimindeki gösterge türlerine ilişkin analiz sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Styrax officinalis</i>	N	48.5	24.2	4.22	0.0004
<i>Alyssum masmanum</i>	P	38.0	17.3	3.88	0.0016
<i>Genista sandrasica</i>	P	17.4	6.1	2.47	0.0088
<i>Geranium lucidum</i>	N	17.2	10.5	3.24	0.0462
<i>Lathyrus sp.</i>	N	27.8	17.4	3.95	0.0266
<i>Platanthera chlorantha</i>	P	18.0	9.1	3.16	0.0382
<i>Veronica cuneifolia</i>	P	10.7	4.4	2.17	0.0354
<i>Viola sandrasea</i>	P	23.0	5.6	2.32	0.0002
<i>Pinus brutia</i>	N	69.7	32.5	4.12	0.0002
<i>Pinus nigra</i>	P	75.6	27.8	4.10	0.0002

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

III. YİK, K OYO biriminde 6 adet (*Alyssum masmanum*, *Genista sandrasica*, *Platanthera chlorantha*, *Veronica cuneifolia*, *Viola sandrasea*, *Pinus nigra*) pozitif, 4 adet (*Styrax officinalis*, *Geranium lucidum*, *Lathyrus sp.*, *Pinus brutia*) negatif tür tespit edilmiştir (Tablo 38).

Tablo 39. Üçüncü yükselti-iklim kuşağı, tazece orman yetiştirme ortamı birimindeki gösterge türlerine ilişkin analiz sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Pinus nigra</i> -gençlik	P	27.1	13.0	5.13	0.0484
<i>Styrax officinalis</i>	N	42.5	26.6	6.47	0.0232
<i>Alyssum masmanicum</i>	P	38.4	19.5	6.23	0.0358
<i>Pilosella piloselloides</i>	P	27.1	13.1	5.28	0.0532
<i>Platanthera chlorantha</i>	P	29.2	11.0	4.95	0.0216
<i>Pinus brutia</i>	N	61.1	34.8	6.41	0.0018
<i>Pinus nigra</i>	P	71.1	30.0	6.69	0.0004

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

III. YİK, TZC OYO biriminde 5 adet (*Pinus nigra*-gençlik, *Alyssum masmanicum*, *Pilosella piloselloides*, *Platanthera chlorantha*, *Pinus nigra*) pozitif, 2 adet (*Styrax officinalis*, *Pinus brutia*) negatif tür tespit edilmiştir (Tablo 39)

Tablo 40. Üçüncü yükselti-iklim kuşağı, taze orman yetiştirme ortamı birimindeki gösterge türlerine ilişkin analiz sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Pinus nigra</i> -gençlik	P	30.6	13.5	5.48	0.0374
<i>Styrax officinalis</i>	N	42.1	26.7	7.05	0.0444
<i>Cytisus gueneri</i>	P	47.9	8.0	3.88	0.0002
<i>Pinus brutia</i>	N	60.5	35.2	6.48	0.0032
<i>Pinus nigra</i>	P	70.8	30.4	6.59	0.0004

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

III. YİK, TZ OYO biriminde 5 adet (*Pinus nigra*-gençlik, *Cytisus gueneri*, *Pinus nigra*) pozitif, 2 adet (*Styrax officinalis*, *Pinus brutia*) negatif tür tespit edilmiştir (Tablo 40).

Çalışma kapsamında araştırma alanı 3 yükselti-iklim kuşağına, her yükselti-iklim kuşağı ise ÇK, K, TZC ve TZ şeklinde OYO birimlerine ayrılmıştır. Daha sonra bu OYO birimlerinin su ekonomileri (TFSK) ile yine bu OYO birimlerinde orman kuran ağaç türlerinin YAI değerleriyle, ayrımı gerçekleştirilen OYO birimlerinin kontrol işlemi gerçekleştirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, gerek kızılçam gerekse karaçam OYO'da ÇK ve K OYO birimleri ile TZC ve TZ OYO birimleri aynı grup altında toplanmıştır. Bu nedenle, kızılçam ve karaçam OYO'daki ÇK ile K, TZC ile TZ OYO birimleri aynı grup kabul edilerek gösterge tür analizi tekrar edilmiştir. Bahsi geçen gösterge tür analizi sonucunda elde edilen gösterge türlerine ilişkin frekans değerleri Tablo 41'de, gösterge türlerine ilişkin bilgiler ise Tablo 42-46'da verilmiştir.

Tablo 41. Yükselti-iklim kuşakları için oluşturulan orman yetişme ortamı birim gruplarına ilişkin gösterge tür analizi sonuçları

Yükselti-iklim kuşağı	Gruplar	Örnek Alan (adet)	Bitki Türü (adet)	Gösterge Tür (adet)
I (150-1000 m)	ÇK-K	40	124	22
	TZC-TZ	20	89	7
II (1000-1250 m)	ÇK-K	10	53	3
	TZC-TZ	2	17	-
III (1250-2050 m)	ÇK-K	31	87	13
	TZC-TZ	21	70	11

ÇK-K: ÇK ve K OYOB'leri birleştirilmesiyle elde edilen grup, **TZC-TZ:** TZC ve TZ OYOB'leri birleştirilmesiyle elde edilen grup,

I.YİK, ÇK-K OYO birim grubunda 22 adet, TZC-TZ OYO birim grubunda 7 adet gösterge tür tespit edilmiştir. II.YİK, ÇK-K OYO birim grubunda 3 adet gösterge tür tespit edilmiştir. III. YİK ÇK-K OYO birim grubunda 13 adet, TZC-TZ OYO birim grubunda 11 adet gösterge tür tespit edilmiştir (Tablo 41).

Tablo 42. Birinci yükselti-iklim kuşağı, çok kuru-kuru orman yetişme ortamı birim grubundaki gösterge türlere ilişkin analiz sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Pinus brutia</i> -gençlik	P	11.4	4.4	1.83	0.0122
<i>Pinus nigra</i> -gençlik	N	21.4	10.4	2.68	0.0020
<i>Styrax officinalis</i>	P	55.3	23.3	3.29	0.0002
<i>Crataegus monogyna</i>	P	13.1	7.5	2.28	0.0524
<i>Quercus pubescens</i>	P	17.9	6.6	2.19	0.0016
<i>Arabis verna</i>	P	13.9	5.1	1.88	0.0036
<i>Asphodelus aestivus</i>	P	18.6	8.0	2.39	0.0042
<i>Alyssum masmameum</i>	N	38.1	16.6	3.07	0.0002
<i>Bellis perennis L.</i>	P	17.8	8.6	2.39	0.0094
<i>Genista anatolica</i>	N	15.5	8.0	2.37	0.0088
<i>Geranium lucidum</i>	P	21.8	10.0	2.59	0.0034
<i>Lathyrus sp.</i>	P	45.2	16.6	3.09	0.0002
<i>Micromeria myrtifolia</i>	P	11.6	4.6	1.89	0.0112
<i>Phlomis bourgaei</i>	P	10.5	5.1	1.96	0.0362
<i>Platanthera chlorantha</i>	N	16.7	8.5	2.37	0.0098
<i>Trifolium arvense</i>	P	13.9	5.1	1.94	0.0050
<i>Trifolium speciosum</i>	P	11.4	4.5	1.91	0.0132
<i>Trifolium campastre</i>	P	25.9	9.5	2.64	0.0002
<i>Trifolium physodes</i>	P	20.6	8.9	2.51	0.0026
<i>Trifolium uniflorum</i>	P	12.9	5.6	1.92	0.0128
<i>Pinus brutia</i>	P	74.3	31.8	3.27	0.0002
<i>Pinus nigra</i>	N	67.9	27.0	3.25	0.0002

P: Pozitif gösterge, **N:** Negatif gösterge, **İ.D:** İndikatör değeri, **Ort:** Ortalama, **Std. S:** Standart sapma

I. YİK, ÇK-K OYO birim grubunda 17 adet (*Pinus brutia*-gençlik, *Styrax officinalis*, *Crataegus monogyna*, *Quercus pubescens*, *Arabis verna*, *Asphodelus aestivus*, *Bellis perennis* L., *Geranium lucidum*, *Lathyrus* sp., *Micromeria myrtifolia*, *Phlomis bourgaei*, *Trifolium arvense*, *Trifolium speciosum*, *Trifolium campastre*, *Trifolium physodes*, *Trifolium uniflorum*, *Pinus brutia*) pozitif, 5 adet (*Pinus nigra*-gençlik, *Alyssum masmanium*, *Genista anatolica*, *Platanthera chlorantha*, *Pinus nigra*) negatif gösterge tür tespit edilmiştir (Tablo 42).

Tablo 43. Birinci yükselti-iklim kuşağı, tazece-taze orman yetiştirme ortamı birim grubundaki gösterge türlere ilişkin analiz sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Alnus glutinosa</i>	P	22.4	6.4	2.86	0.0044
<i>Platanus orientalis</i>	P	31.5	8.0	3.31	0.0004
<i>Styrax officinalis</i>	P	62.9	24.6	4.68	0.0002
<i>Alyssum masmanium</i>	N	30.8	17.9	4.55	0.0120
<i>Crepis sancta</i>	P	17.5	5.8	2.84	0.0148
<i>Pinus brutia</i>	P	68.0	33.1	4.59	0.0002
<i>Pinus nigra</i>	N	54.8	28.5	4.86	0.0002

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

I. YİK, TZC-TZ OYO birim grubunda 5 adet (*Alnus glutinosa*, *Platanus orientalis*, *Styrax officinalis*, *Crepis sancta*, *Pinus brutia*) 2 adet (*Alyssum masmanium*, *Pinus nigra*) negatif gösterge tür tespit edilmiştir (Tablo 43).

Tablo 44. İkinci yükselti-iklim kuşağı, çok kuru-kuru orman yetiştirme ortamı birim grubundaki gösterge türlere ilişkin analiz sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Pilosella piloselloides</i>	P	30.6	13.5	5.55	0.0404
<i>Salvia</i> sp.	P	27.6	6.8	3.41	0.0066
<i>Vicia</i> sp.	P	47.5	16.0	6.41	0.0038

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

II. YİK, ÇK-K OYO birim grubunda 3 adet (*Pilosella piloselloides*, *Salvia* sp., *Vicia* sp.) pozitif gösterge tür tespit edilmiştir, negatif gösterge tür ise tespit edilememiştir (Tablo 44).

Tablo 45. Üçüncü yükselti-iklim kuşağı, çok kuru-kuru orman yetişme ortamı birim grubundaki gösterge türlere ilişkin analiz sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	<i>p</i>
<i>Pinus nigra</i> -gençlik	P	18.2	10.8	2.99	0.0504
<i>Styrax officinalis</i>	N	51.6	23.7	3.73	0.0002
<i>Anthemis cretica</i>	P	11.1	4.8	1.96	0.0344
<i>Alyssum masmanium</i>	P	38.7	16.9	3.57	0.0006
<i>Bellis perennis L.</i>	N	15.1	8.8	2.59	0.0394
<i>Genista sandrasica</i>	P	13.4	5.7	2.45	0.0246
<i>Geranium lucidum</i>	N	18.3	10.2	2.92	0.0338
<i>Lathyrus sp.</i>	N	30.4	16.9	3.59	0.0068
<i>Teucrium sandrasicum</i>	P	12.7	6.3	2.37	0.0426
<i>Trifolium campastre</i>	N	17.2	9.6	2.98	0.0278
<i>Viola sandrasea</i>	P	22.6	5.3	2.19	0.0002
<i>Pinus brutia</i>	N	74.2	32.2	3.60	0.0002
<i>Pinus nigra</i>	P	78.2	27.4	3.78	0.0002

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

III. YİK, ÇK-K OYO birim grubunda 7 adet (*Pinus nigra*-gençlik, *Anthemis cretica*, *Alyssum masmanium*, *Genista sandrasica*, *Teucrium sandrasicum*, *Viola sandrasea*, *Pinus nigra*) pozitif, 6 adet (*Styrax officinalis*, *Bellis perennis L.*, *Geranium lucidum*, *Lathyrus sp.*, *Pinus brutia*) negatif tür tespit edilmiştir (Tablo 45).

Tablo 46. Üçüncü yükselti-iklim kuşağı, tazece-taze orman yetişme ortamı birim grubundaki gösterge türlere ilişkin analiz sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	<i>p</i>
<i>Pinus nigra</i> -gençlik	P	30.4	11.2	3.82	0.0030
<i>Styrax officinalis</i>	N	46.6	24.4	4.60	0.0018
<i>Alyssum masmanium</i>	P	37.7	17.8	4.41	0.0062
<i>Cytisus gueneri</i>	P	27.0	6.3	2.70	0.0004
<i>Genista anatolica</i>	P	18.0	8.9	3.35	0.0426
<i>Lathyrus sp.</i>	N	31.1	17.7	4.18	0.0168
<i>Pilosella piloselloides</i>	P	20.3	11.2	3.87	0.0554
<i>Platanthera chlorantha</i>	P	22.5	9.4	3.37	0.0142
<i>Verbascum caricense</i>	P	18.5	8.3	3.48	0.0358
<i>Pinus brutia</i>	N	67.0	32.9	4.27	0.0002
<i>Pinus nigra</i>	P	74.1	28.2	4.53	0.0002

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

III. YİK, TZC-TZ OYO birim grubunda 8 adet (*Pinus nigra*-gençlik, *Alyssum masmanium*, *Cytisus gueneri*, *Genista anatolica*, *Pilosella piloselloides*, *Platanthera chlorantha*, *Verbascum caricense*, *Pinus nigra*) pozitif, 3 adet (*Styrax officinalis*, *Lathyrus sp.*, *Pinus brutia*) negatif tür tespit edilmiştir (Tablo 46).

Kızılçam ve karaçam OYO'larında yayılış gösteren gösterge türlere ilişkin ayrıntılı bilgiler Ek Tablo 92-93'de tespiti yapılabilen bitki türleri ve gösterge türlerin frekansları Tablo 47'de verilmiştir.

Tablo 47. Kızılçam ve karaçam orman yetiştirme ortamlarında tespiti yapılan bitki türleri ve gösterge türlere ilişkin frekans değerleri

OYO	Örnek Alan (adet)	Bitki Türü (adet)	Gösterge Tür (adet)
Kızılçam	66	137	37
Karaçam	58	81	37

Kızılçam OYO'da yer alan 60 adet örnek alandaki 137 adet bitki türünün 37 adedinin, kızılçam OYO'da 81 adet örnek alandaki 81 adet bitki türünün 37 adedinin gösterge tür olduğu tespit edilmiştir (Tablo 47).

3.10. Yaprak Alan İndekslerine İlişkin Bulgular

Örnek alanlardan alınan yarı küresel fotoğraflar Hemiview programıyla analiz edildikten sonra tür bazında her bir örnek alan için yaprak alanı indeksi (YAI_F) ve kapalılık oranları ile yarı küresel fotoğrafların çekildiği tarihe en yakın tarihli Sentinel uydu görüntüsünden elde edilen yansıma değerleri ile her bir örnek alana ilişkin yaprak alanı indeksi (YAI_U) elde edilmiştir. Ağaç türlerine ilişkin YAI değerleri Ek Tablo 90'da bu değerlere ilişkin bazı tanımlayıcı istatistikler ise Tablo 48'de verilmiştir.

Tablo 48. Farklı ağaç türlerinin yaprak alan indeks değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler

Ağaç Türü	Yaprak Alan İndeksi	Adet	Ortalama	Standart S.	Minimum	Maksimum
Kızılçam	YAI_F	65	1.58	0.43	0.81	2.48
	YAI_U	71	1.54	0.28	0.94	2.29
Karaçam	YAI_F	65	1.23	0.28	0.72	2.04
	YAI_U	66	1.22	0.26	0.60	1.91

Tablo 48 incelendiğinde kızılçam meşcerelerinin kapalılık derecesinin ortalama 0.76 ± 0.07 , ortalama YAI_F değerinin $1.58 \pm 0.43 \text{ m}^2\text{m}^{-2}$ (0.81-2.48), YAI_U değerinin ise $1.54 \pm 0.28 \text{ m}^2\text{m}^{-2}$ (0.94-2.29) olduğu görülecektir. Yine aynı tablodan, karaçam meşcerelerinin kapalılık derecesinin ortalama 0.54 ± 0.13 , ortalama YAI_F değerinin $1.23 \pm 0.28 \text{ m}^2\text{m}^{-2}$ (0.72-2.04), YAI_U değerinin ise $1.22 \pm 0.28 \text{ m}^2\text{m}^{-2}$ (0.60-1.91) olduğu görülecektir.

3.11. İstatistik Analiz Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Araştırma alanına ilişkin bazı toprak özelliklerinin (% kum, toz, kil oranları, mutlak derinlik, fizyolojik derinlik, taşlılık ve ince kısım) YİK ve yerel konum etmenlerine (eğim ve bakı grupları, yamaç konumları) göre farklılıklarının tespitinde ve yine kıvılcık ve karaçam OYO'ları için hesaplanan YAI (YAI_F ve YAI_U), FSK, TFSK, mutlak derinlik ve fizyolojik derinliklerin OYO birimlerine göre farklılıklarının tespitinde varyans analizinden, kıvılcık ve karaçam OYO'ları için hesaplanan YAI_F, YAI_U, FSK ve TFSK değerleri arasındaki ilişkilerin tespitinde ise korelasyon analizinden yararlanılmıştır.

3.11.1. Yükselti-İklim Kuşaklarına Göre Topraklarının Bazı Fiziksel Özelliklerinin Değişimi

Toprakların bazı özellikleri (%kum, %toz, %kil oranları, mutlak derinlik, fizyolojik derinlik, taşlılık ve ince kısım) ile eğim etmeninin, YİK'lere göre farklılık durumunu tespit etmek için varyans analizi yapılmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda, toprakların %kum, %toz, %kil oranları, mutlak ve fizyolojik derinlikleri ile taşlılık oranları YİK'lere göre farklılık gösterirken ince kısım miktarları farklılık göstermemiştir. Toprakların ortalama kum oranı I. YİK'te %63, II. YİK'te %59, III. YİK'te %59; ortalama toz oranı I. YİK'te %12, II. YİK'te %15, III. YİK'te %13; ortalama kil oranı ise I. YİK'te %22, II. YİK'te %25, III. YİK'te %26 olarak bulunmuştur (Tablo 49).

Tablo 49. Yükselti-iklim kuşaklarına göre toprakların bazı fiziksel özelliklerinin değişimi

	Özellik	Grup	Ort.	Std.H.	F	Ö. D	Özellik	Grup	Ort.	Std.H.	F	Ö. D
YÜKSELTİ-İKLİM KUŞAĞI	KUM (%)	I. YİK	63.91	16.60	4.39	0.013*	MD (cm)	I. YİK	36.75	23.78	14.09	0.000*
		II. YİK	59.24	19.77				II. YİK	47.73	32.61		
		III. YİK	59.67	14.37				III. YİK	60.58	25.15		
	TOZ (%)	I. YİK	12.82	7.16	3.81	0.023*	FD (cm)	I. YİK	67.06	18.86	6.50	0.002*
		II. YİK	15.73	10.09				II. YİK	71.25	13.35		
		III. YİK	13.82	5.72				III. YİK	76.15	11.45		
	KİL (%)	I. YİK	22.93	10.97	5.24	0.006*	Taş. (%)	I. YİK	34.75	10.13	7.87	0.001*
		II. YİK	25.44	12.62				II. YİK	29.66	11.10		
		III. YİK	26.46	11.69				III. YİK	27.16	11.53		
	EĞİM (%)	I. YİK	43.08	15.44	3.12	0.047	İK (Gram)	I. YİK	800.75	99.24	2.68	0.069
		II. YİK	44.17	12.87				II. YİK	806.90	75.00		
		III. YİK	36.86	16.04				III. YİK	820.61	87.51		

MD: Mutlak derinlik, FD: Fizyolojik derinlik, Taş.: Taşlılık, İK: İnce kısım

Örnek alan toprakların ortalama mutlak derinliği I. YİK'te 36.75 cm, II. YİK'te 47 cm, III. YİK'te 60 cm, ortalama fizyolojik derinliği I. YİK'te 67 cm, II. YİK'te 71 cm, III. YİK'te 76 cm olarak bulunmuştur. Örnek alan topraklarının taşlılık oranları I. YİK'te %34, II. YİK'te %29, III. YİK'te %27 olarak, ince toprak miktarları ise I. YİK'te 800.75 gram, II. YİK'te 806.90 gram, III. YİK'te 820.61 gr olarak bulunmuştur. Aynı tablodan farklı YİK'ler üzerinde yer alan örnek alanların eğim oranlarına bakıldığında ortalama eğimin I. YİK'te %43, II. YİK'te 44, III. YİK'te ise 36 olduğu görülecektir.

3.11.2. Yerel Konum Etmenlerine Göre Topraklarının Bazı Fiziksel Özelliklerinin Değişimi

Toprakların bazı özelliklerinin (%kum, %toz, %kil oranları, mutlak derinlik, fizyolojik derinlik ve taşlılık); eğim, bakı ve yeryüzü şekline göre farklılık durumunu tespit etmek için varyans analizi yapılmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda, toprakların kum oranlarının eğim ve bakı gruplarına, toz oranlarının bakı gruplarına, kil oranlarının ise hem eğim hem de bakı gruplarına göre farklılık göstermiştir. Toprakların mutlak ve fizyolojik derinlikleri ile taşlılık oranları ise eğim ve bakı gruplarına göre farklılık göstermemiştir (Tablo 49, 50).

Tablo 49. Eğim sınıflarına göre toprakların bazı fiziksel özelliklerinin değişimi

	Özellik	Grup	Ort.	Std.H.	F	ÖD	Özellik	Grup	Ort.	Std.H.	F	ÖD
EĞİM SINIFI	KUM (%)	Düz.	57.16	13.81	6.72	0.000*	MD (cm)	Düz.	75.0	49.50	1.89	0.115
		HE	52.83	16.18				HE	60.11	25.10		
		OE	57.76	18.35				OE	50.55	28.22		
		DE	62.18	16.90				DE	51.67	28.00		
		ÇD.E	65.19	11.64				ÇD.E	41.56	25.70		
	TOZ (%)	Düz.	13.49	5.99	1.79	0.129	FD (cm)	Düz.	82.50	10.61	1.31	0.269
		HE	14.97	6.63				HE	77.78	15.43		
		OE	14.43	6.83				OE	73.64	15.82		
		DE	13.78	7.60				DE	68.70	12.57		
		ÇD.E	12.52	6.19				ÇD.E	71.70	15.93		
	KİL (%)	Düz.	29.24	8.14	7.04	0.000*	Taş. (%)	Düz.	25.51	0.14	0.98	0.420
		HE	31.90	12.26				HE	24.60	13.10		
		OE	27.21	13.26				OE	29.94	11.48		
		DE	24.16	12.18				DE	31.43	11.30		
		ÇD.E	22.30	8.43				ÇD.E	31.94	11.29		

Düz.: Düzlük, **HE:** Hafif eğim, **OE:** Ortalama eğim, **DE:** Dik eğim, **ÇD.E.:** Çok dik eğim, **MD:** Mutlak derinlik, **FD:** Fizyolojik derinlik, **Taş.:** Taşlılık, **Std.H.:** Standart hata, **Ort.:** Ortalama, **ÖD:** Önem düzeyi,

Araştırma alanı topraklarının ortalama kum oranı düzlük alanlarda %57, hafif eğimli alanlarda %52, orta eğimli alanlarda %57, dik eğimli alanlarda %62 ve çok dik eğimli alanlarda ise %65; ortalama toz oranı düzlük alanlarda %13, hafif eğimli alanlarda %14, orta eğimli alanlarda %14, dik eğimli alanlarda %13 ve çok dik eğimli alanlarda ise %12; ortalama kil oranı düzlük alanlarda %29, hafif eğimli alanlarda %31, orta eğimli alanlarda %27, dik eğimli alanlarda %24 ve çok dik eğimli alanlarda ise %22 olarak bulunmuştur. Örnek alan toprakların ortalama mutlak derinliği düzlük alanlarda 75 cm, hafif eğimli alanlarda 60 cm, orta eğimli alanlarda 50 cm, dik eğimli alanlarda 51 cm ve çok dik eğimli alanlarda ise 41 cm olarak; ortalama fizyolojik derinliği düzlük alanlarda 82 cm, hafif eğimli alanlarda 77 cm, orta eğimli alanlarda 73 cm, dik eğimli alanlarda 68 cm ve çok dik eğimli alanlarda ise 71 cm olarak bulunmuştur. Örnek alan topraklarının ortalama taşlılık oranları ise düzlük alanlarda %25, hafif eğimli alanlarda %24, orta eğimli alanlarda %29, dik eğimli alanlarda %31 ve çok dik eğimli alanlarda ise %31 olarak bulunmuştur (Tablo 49).

Tablo 50. Bakı ve yeryüzü şekli özelliklerine göre toprakların bazı fiziksel özelliklerinin değişimi

	Özellik	Grup	Ort.	Std.H.	F	ÖD	Özellik	Grup	Ort.	Std.H.	F	ÖD
BAKİ	KUM (%)	KB	63.92	13.45	12.14	0.000*	MD (cm)	KB	44.63	26.95	3.25	0.073
		GB	58.94	17.85				GB	52.90	27.93		
	TOZ (%)	KB	12.80	6.20	6.37	0.012*	FD (cm)	KB	70.21	14.67	1.36	0.246
		GB	14.37	7.46				GB	73.10	15.01		
	KİL (%)	KB	23.24	10.05	9.98	0.002*	Taş. (%)	KB	31.85	12.08	1.16	0.284
		GB	26.50	12.74				GB	29.79	10.68		
YER YÜZÜ ŞEKLİ	KUM (%)	S-ÜY	60.75	17.36	1.57	0.208	MD (cm)	S-ÜY	41.84	23.85	9.69	0.000*
		OY	65.08	12.08				OY	40.47	19.15		
		AY	61.26	14.86				AY	61.63	30.81		
	TOZ (%)	S-ÜY	13.86	7.72	2.39	0.092	FD (cm)	S-ÜY	71.12	14.94	0.10	0.908
		OY	11.60	4.27				OY	72.35	15.42		
		AY	13.79	6.13				AY	72.16	14.67		
	KİL (%)	S-ÜY	24.44	12.39	0.86	0.422	Taş. (%)	S-ÜY	30.68	10.44	0.54	0.585
		OY	23.27	9.27				OY	33.33	10.41		
		AY	24.57	10.97				AY	30.02	13.07		

KB: Kuzey bakı, **GB:** Güney bakı, **S-ÜY:** Sırt ve üst yamaç, **OY:** Orta yamaç, **AY:** Alt yamaç, **MD:** Mutlak derinlik, **FD:** Fizyolojik derinlik, **Taş.:** Taşlılık, **Std.H.:** Standart hata, **Ort.:** Ortalama, **ÖD:** Önem düzeyi,

Örnek alan toprak özelliklerinin bakı gruplarına göre dağılımına bakıldığında, ortalama kum oranı kuzey bakılı alanlarda %63, güney bakılı alanlarda %58; ortalama toz oranı kuzey bakılı alanlarda %12, güney bakılı alanlarda %14; ortalama kil oranı kuzey bakılı alanlarda %23, güney bakılı alanlarda ise %26 olarak bulunmuştur. Örnek alan toprakların ortalama mutlak derinliği kuzey bakılı alanlarda 44.63 cm, güney bakılı alanlarda 52 cm; ortalama fizyolojik derinlikleri kuzey bakılı alanlarda 70 cm, güney bakılı alanlarda 71 cm; ortalama taşlılık oranları ise kuzey bakılı alanlarda %31, güney bakılı alanlarda %29 olarak bulunmuştur. Örnek alan toprak özelliklerinin yeryüzü şekli özelliklerine göre dağılımına bakıldığında ise, ortalama kum oranı sırt-üst yamaçlarda %60, orta yamaçlarda %65, alt yamaçlarda %61; toz oranı sırt-üst yamaçlarda %13, orta yamaçlarda %11, alt yamaçlarda %13; kil oranı sırt-üst yamaçlarda %24, orta yamaçlarda %23 alt yamaçlarda ise %24 olarak bulunmuştur. Örnek alan toprakların ortalama mutlak derinliği sırt-üst yamaçlarda 41 cm, orta yamaçlarda 40 cm, alt yamaçlarda 61 cm; ortalama fizyolojik derinlikleri sırt-üst yamaçlarda 71.12 cm, orta yamaçlarda 72 cm ve alt yamaçlarda 72 cm; taşlılık oranları ise sırt-üst yamaçlarda %30, orta yamaçlarda %33, alt yamaçlarda %30 olarak bulunmuştur (Tablo 50).

3.11.3. Yetiştirme Ortamı Birimlerine Göre Yaprak Alan İndeksleri ve Toprakların Bazı Fiziksel Özelliklerinin Değişimi

Kızılçam ve karaçam OYO'larının YAI değerleri ve bazı toprak özelliklerinin (FSK, TFSK, mutlak ve fizyolojik derinlikler) OYO birimlerine göre farklılık gösterip göstermediğini tespit etmek için varyans analizi yapılmıştır. Kızılçam OYO'ya ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 51'de, karaçam OYO'ya ilişkin varyans analizi sonuçları ise Tablo 52'de verilmiştir.

Tablo 51. Kızılcım orman yetiştirme ortamının varyans analizi sonuçları

	OYOB	Adet	Min.	Mak.	Ort. + Std. H.	F değeri	Önem D. (p)
YAI-F (m ² .m ⁻²)	CK	9	0.84	1.77	1.26±0.34 a	11.881	0.000*
	K	36	0.72	2.28	1.44±0.36 a		
	TZC	11	1.32	2.48	1.95±0.35 b		
	TZ	10	1.39	2.27	1.93±0.43 b		
YAI-U (m ² .m ⁻²)	CK	10	1.00	1.78	1.42±0.26 a	4.266	0.008*
	K	39	0.94	2.03	1.48±0.24 a		
	TZC	12	1.24	1.94	1.75±0.33 b		
	TZ	10	1.25	2.29	1.61±0.22 b		
FSK (mm)	CK	10	9.2	95.4	59.3±22.4	0.450	0.718
	K	39	15.9	115.7	57.7±22.9		
	TZC	12	32.5	82.9	50.7±14.0		
	TZ	10	41.7	84.6	58.5±14.9		
TFSK (FSK+YSS) (mm)	CK	10	34.0	126.9	73.7±30.1 a	6.730	0.000*
	K	39	25.9	192.7	78.1±38.2 a		
	TZC	12	77.1	173.3	110.7±29.2 b		
	TZ	10	73.9	199.1	125.6±37.6 b		
Mutlak Derinlik (cm)	CK	9	10	65	36.0±17.9	1.976	0.126
	K	36	10	80	30.8±19.7		
	TZC	13	10	80	39.6±25.2		
	TZ	10	3	110	50.0±34.5		
Fizyolojik Derinlik (cm)	CK	9	30	95	73.0±18.4	0.841	0.476
	K	36	35	100	66.8±17.1		
	TZC	13	40	95	61.7±16.0		
	TZ	10	50	95	66.5±13.6		

YAI_F: Yarı küresel fotoğraflar kullanılarak elde edilen yaprak alan indeksi, **YAI_U**: Uydu görüntüsü kullanılarak elde edilen yaprak alan indeksi, **OYOB**: Orman yetiştirme ortamı birimi, **CK**: Çok kuru, **K**: Kuru, **TZC**: Tazece, **TZ**: Taze, **FSK**: Faydalanılabilir su kapasitesi, **Min**: Minimum, **Mak**: Maksimum, **Ort**: Ortalama, **Std.d.**: Standart hata, **TFSK**: Toplam faydalanılabilir su kapasitesi, **a ve b**: Duncan testine göre farklı gruplar.

Kızılcım OYO'da YAI_F değeri CK OYO biriminde 1.26 m²m⁻², K OYO biriminde 1.44 m²m⁻², TZC OYO biriminde 1.95 m²m⁻² ve TZ OYO biriminde 1.93 m²m⁻²; YAI_U değerinin ise CK OYO biriminde 1.42 m²m⁻², K OYO biriminde 1.48 m²m⁻², TZC OYO biriminde 1.75 m²m⁻² ve TZ OYO biriminde 1.61 m²m⁻² olarak bulunmuştur. Kızılcım OYO örnek alan topraklarının ortalama FSK değerleri CK OYO biriminde 59.3 mm, K OYO biriminde 57.7 mm, TZC OYO biriminde 50.7 mm, TZ OYO biriminde 58.5 mm; ortalama TFSK değerleri CK OYO biriminde 73.7 mm, K OYO biriminde 78.1 mm, TZC OYO biriminde 110.7 mm, TZ OYO biriminde ise 125.6 mm olarak bulunmuştur. Aynı tablodan kızılçam OYO örnek alan topraklarının ortalama mutlak derinlikleri CK OYO biriminde 36 cm, K OYO biriminde 30 cm, TZC OYO biriminde 39 cm, TZ OYO biriminde 50 cm; fizyolojik derinlikleri ise CK OYO biriminde 73 cm, K OYO biriminde 66 cm, TZC OYO biriminde 61 cm, TZ OYO biriminde 65 cm olarak bulunmuştur (Tablo 51).

Tablo 52. Karaçam orman yetiştirme ortamının varyans analizi sonuçları

	OYOB	Adet	Min.	Mak.	Ort. + Std. d.	F değeri	Önem D. (p)
YAI-F (m ² .m ⁻²)	CK	9	0.79	1.39	1.08±0.19 a	8.128	0.000*
	K	32	0.72	1.60	1.14±0.22 a		
	TZC	12	1.04	2.04	1.31±0.28 b		
	TZ	10	1.15	1.96	1.53±0.31 b		
YAI-U (m ² .m ⁻²)	CK	9	0.81	1.55	1.23±0.23	0.387	0.763
	K	36	0.79	1.91	1.21±0.29		
	TZC	13	0.60	1.53	1.20±0.26		
	TZ	10	1.11	1.63	1.30±0.16		
FSK (mm)	CK	9	33.9	110.9	69.8±23.2	0.194	0.910
	K	36	15.0	124.0	74.3±24.1		
	TZC	13	30.8	122.8	75.8±25.4		
	TZ	10	25.5	114.5	77.1±26.8		
TFSK (FSK+YSS) (mm)	CK	9	58.7	146.9	87.2±27.6 a	7.082	0.000*
	K	36	15.0	169.4	90.6±30.5 a		
	TZC	13	51.0	203.5	119.7±38.4 b		
	TZ	10	87.3	241.2	137.6±45.6 b		
Mutlak Derinlik (cm)	CK	9	10	105	53.7±24.4	1.267	0.293
	K	36	10	110	61.8±27.1		
	TZC	13	30	105	70.2±23.2		
	TZ	10	20	100	53.0±25.2		
Fizyolojik Derinlik (cm)	CK	9	50	95	74.6±11.8	1.436	0.240
	K	36	50	100	79.0±11.9		
	TZC	13	65	85	74.0±6.9		
	TZ	10	55	90	72.5±11.8		

YAI_F: Yarı küresel fotoğraflar kullanılarak elde edilen yaprak alan indeksi, **YAI_U**: Uydu görüntüsü kullanılarak elde edilen yaprak alan indeksi, **OYOB**: Orman yetiştirme ortamı birimi, **CK**: Çok kuru, **K**: Kuru, **TZC**: Tazece, **TZ**: Taze, **FSK**: Faydalanılabilir su kapasitesi, **Min**: Minimum, **Mak**: Maksimum, **Ort**: Ortalama, **Std.d.**: Standart hata, **TFSK**: Toplam faydalanılabilir su kapasitesi, **a ve b**: Duncan testine göre farklı gruplar.

Karaçam OYO'da YAI_F değeri ÇK OYO biriminde 1.08 m²m⁻², K OYO biriminde 1.14 m²m⁻², TZC OYO biriminde 1.31 m²m⁻² ve TZ OYO biriminde 1.53 m²m⁻²; YAI_U değerinin ise ÇK OYO biriminde 1.23 m²m⁻², K OYO biriminde 1.21 m²m⁻², TZC OYO biriminde 1.20 m²m⁻² ve TZ OYO biriminde 1.30 m²m⁻² olarak bulunmuştur. Kızılçam OYO örnek alan topraklarının ortalama FSK değerleri ÇK OYO biriminde 69.8 mm, K OYO biriminde 74.3 mm, TZC OYO biriminde 75.8.7 mm, TZ OYO biriminde 77.1 mm; ortalama TFSK değerleri ÇK OYO biriminde 87.2 mm, K OYO biriminde 90.6 mm, TZC OYO biriminde 119.7 mm, TZ OYO biriminde ise 137.6 mm olarak bulunmuştur. Aynı tablodan kızılçam OYO örnek alan topraklarının ortalama mutlak derinlikleri ÇK OYO biriminde 53 cm, K OYO biriminde 61 cm, TZC OYO biriminde 70 cm, TZ OYO biriminde 53 cm; fizyolojik derinlikleri ise ÇK OYO biriminde 74 cm, K OYO biriminde 79 cm, TZC OYO biriminde 74 cm, TZ OYO biriminde 72 cm olarak bulunmuştur (Tablo 52).

3.11.4. Yaprak Alan İndeksi ve Bazı Toprak Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Kızılçam ve karaçam OYO'larına ilişkin hesaplanan YAI_F , YAI_U , FSK, TFSK, mutlak ve fizyolojikler derinlik miktarları arasındaki ilişkilerin durumu korelasyon analizi ile test edilmiştir. Yapılan korelasyon analizi sonucunda:

Kızılçam OYO'da; YAI_F ile YAI_U ($r=0.265$, $p<0.01$), TFSK ($r=0.552$, $p<0.05$) ve mutlak derinlik ($r=0.267$, $p<0.05$) arasında; FSK ile TFSK ($r=0.437$, $p<0.01$), mutlak derinlik ($r=0.433$, $p<0.05$) ve fizyolojik derinlik ($r=0.697$, $p<0.01$) arasında; TFSK ile mutlak derinlik ($r=0.321$, $p<0.01$) ve fizyolojik derinlik ($r=0.431$, $p<0.01$) arasında pozitif yönlü anlamlı ilişkiler bulunmuştur (Ek Tablo 91).

Karaçam OYO'da; YAI_F ile YAI_U ($r=0.357$, $p<0.01$), TFSK ($r=0.312$, $p<0.05$) ve mutlak derinlik ($r=0.267$, $p<0.05$) arasında; FSK ile TFSK ($r=0.627$, $p<0.01$), mutlak derinlik ($r=0.382$, $p<0.05$) ve fizyolojik derinlik ($r=0.510$, $p<0.01$) arasında; TFSK ile mutlak derinlik ($r=0.252$, $p<0.05$) ve fizyolojik derinlik ($r=0.316$, $p<0.01$) arasında pozitif yönlü anlamlı ilişkiler bulunmuştur (Ek Tablo 91).

4. TARTIŞMA

4.1. Yerel Konum Etmenlerine İlişkin Tartışma

Yükselti bir yerin özellikle sıcaklık ve yağış iklimi üzerinde etkili olmaktadır. Yükseltinin değişimine bağlı olarak, başta iklim ve toprak özelliklerinde meydana gelen değişim sebebiyle orman toplumlarının yükseltiye göre bir kuşaklaşma gösterdiği belirtilmektedir (Kantarıcı, 1979a; Kantarıcı, 1982).

İklimin elemanlarından sıcaklık, serbest atmosfer koşullarına ve topoğrafik yapıya bağlı olarak genellikle her 100 m.'de 0.4-0.6 °C'lik bir değişim gösterir. Yükselti arttıkça gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkı artar. Sıcaklıkta meydana gelen bu değişim sonucunda büyüme dönemi geç başlar erken sona erer (Çepel, 1995). Akdeniz'de batıdan doğuya doğru hareket eden ılık ve nemli hava kütleleri Toros Dağlarının denize inen yamaçları önünde yoğunlaşıp yükseldiklerinde soğuyarak taşıdıkları nemi bırakırlar. Belirli bir yükseklikte (yağmur kuşağında) nemini kaybeden bu hava kütleleri yamaç üzerinde yükselmeye devam ederek ikinci defa soğur. İkinci defa soğuyan ve üstteki daha soğuk hava tabakası ile de karşılaşan hava kütlelerindeki nem tekrar yoğunlaşır ve kışları karlı yüksek dağ iklimini oluşturur. Ancak, bu kar kuşağında havanın nemi daha düşük olduğu için baharda ve yaz mevsiminde daha az yağış düşer. Dolayısıyla Akdeniz bölgesinde deniz kıyısından itibaren yağış belirli bir yükseltiye kadar, daha yukarılarda ise azalır (Kantarıcı, 2005b). Akman (1990), Toros dağlarında 1800 m den sonra yağışın azaldığını belirtmektedir. Yağışın yükselti artışına bağlı olarak önce artması, daha sonra belli bir yükseklikten sonra azalması ve yükselen hava kütlelerinin soğuması ile yağış bırakması arasında doğrusal bir ilişkinin bulunmadığı, ancak bu durumun genelleştirilmemesi gerektiği görüşüne yer verilmektedir (Kantarıcı, 1982). Bu araştırmada ise yağışın 1400 m yükseltiye kadar arttığı bu yükseltiden sonra ise değişmediği kabul edilmiştir. Yükseltiye göre yağışın değişimini ortaya koymak üzere çeşitli formüller geliştirilmiştir. Bunlardan Schreiber tarafından geliştirilen ve her 100 m'lik yükselti artışına karşılık yağışın 54 mm arttığını kabul eden formül, fiziki coğrafya ve biyoiklim çalışanları tarafından önerilmektedir (Erinç, 1984; Dönmez, 1990). Bu araştırmada söz konusu yıllık yağış katsayısı yapılan hesaplamalar sonucunda 53.6 mm bulunmuş ve bitkilerin doğal yayılış alanı ve iklim özellikleri dikkate alınarak araştırma alanı üç YİK'e ayrılmıştır.

Kızılçamın doğal yayılış gösterdiği ve saf meşcereler kurduğu alan I. YİK (150-1000 m), kızılçamın karaçam ile karışık meşcereler kurduğu alan II. YİK (1000-1250 m) ve karaçamın saf meşcereler kurduğu alan III. YİK (1250-2050 m) olarak kabul edilmiştir. Akdeniz Bölgesinde kızılçamın baskı görmediği alanlarda kıyıda itibaren yer yer 900-1000, yer yer de 1100-1200 m yükseltilerde yayılış gösterdiği belirtilmektedir (Kantarcı, 2005b). Kantarcı (2005b), Batı Akdeniz OYO biriminde deniz etkisinin en çok hisedildiği ve Sandıras dağlık kütesinin güney kesimini de içerisine alan bölümün orta kızılçam kuşağı (500-1000 m), 1000-1200 m kadar uzanan kuşağın ise üst kızılçam kuşağı olduğundan bahsetmektedir. Atalay (2014), kızılçam ormanlarının Toros Dağlarının güneye bakan yamaşları boyunca yer yer 1000 m'nin üzerine kadar çıktığını, karaçam ormanlarının ise 1200 ile 2000 m yükseltiler arasında saf meşcereler kurduğunu belirtmiştir. Aydıngün (1988), yapmış olduğu çalışmada Akdeniz Bölgesinin kızılçamın güneye bakan yamaçlarda 1000-1200 m saf meşcereler kurduğunu ve 1200-2000 m arasında ise karaçam ve sedirin saf ve karışık ormanlarının bulunduğunu belirtmiştir. Araştırma alanında kızılçamın yıllık ortalama sıcaklığın 18.3-13.9 °C arasında değiştiği ve saf meşcereler kurduğu alanlarda (I. YİK) yayılış gösterdiği, yıllık ortalama sıcaklığın 13.9 °C'ye kadar düştüğü alanlarda (II. YİK) karaçamla karışık meşcereler kurduğu ve yıllık ortalama sıcaklığın 9.5 °C'ye kadar düştüğü alanlarda (III. YİK) yerini saf karaçam meşcerelerine bıraktığı belirlenmiştir. Karaçam ormanı alt sınırı olan II. YİK'te artan sıcaklık ve yaz kuraklığı karaçamın yerini kızılçama bıraktırmıştır. Karaçamın saf meşcereler kurduğu alanlarda kasım-mart döneminde 0 °C'nin altına düşen sıcaklıklara bağlı olarak sık sık yaşanan don olayları ise kızılçamın bu yükseltilerde yetişmesine engel olmuştur. Diğer bir ifade ile karaçamın alt sınırının yüksek sıcaklıklar, üst sınırının ise düşük sıcaklıklar tarafından belirlendiği anlaşılmaktadır. Araştırma alanında yıllık ortalama yağışın, kızılçamın saf meşcereler kurduğu alanlarda 1644 mm, karaçamın saf meşcereler kurduğu alanlarda ise 1800 mm olduğu tespit edilmiştir. Ülkemizde kızılçam ve karaçamın saf meşcereler kurduğu alanlarda yapılan çalışmalarda kızılçamın, yıllık ortalama sıcaklığın 19.6-11.6 °C, yıllık ortalama yağışın 796-1351 mm olduğu alanlarda (Kantarcı, 1990; Kantarcı, 2005b), karaçamın ise yıllık ortalama sıcaklığın 7-14 °C, yıllık ortalama yağışın 600-1600 mm olduğu alanlarda yayılış gösterdiği belirtilmektedir (Kalıpsız, 1963). Araştırma alanı için yapılan iklim değerlendirmeleri sonucunda, farklı YİK'ler üzerindeki tüm OYO birimlerinde büyüme döneminde 57-112 gün arasında su noksanı yaşandığı tespit edilmiştir.

Her ne kadar alanın tamamında su noksanı bulunsa da bunun gün ve miktar olarak YİK'lere dağılımı arasında önemli farklar ortaya çıkmıştır. Kuraklık en çok özellikle I. YİK'te hissedilirken I. YİK'te dokuz ay süren büyüme süresi II ve III. YİK'lerde altı aya kadar düşmektedir (Tablo 28).

Bir OYO biriminde Eğim, güneşlenme şiddetini, süresini, yağış sularının yüzeysel akışını ve buna bağlı olarak erozyonu etkilemektedir. Topoğrafyada eğim derecesinin değişmesi suyun toprak içerisindeki hareketini etkiler. Eğimin fazla olduğu üst yamaçlarda hızlı bir drenaj söz konusuyken, aşağıya doğru eğimin azaldığı düz ve düze yakın yerlerde toprak su ile doymun hale geçer. Eğim arttıkça soğuk havanın aşağıya doğru hızla akması sebebiyle, aynı mevkideki etek ve taban arazilere kıyasla üst ve orta yamaçlarda don tehlikesi azalır. Bu nedenle fazla eğimli alanların az eğimli alanlara kıyasla daha kurak olduğu belirtilmektedir (Kalay, 1991). Çalışma alanı genelde engebeli ve topoğrafik eğimin sıkça değiştiği bir arazi üzerinde yer almaktadır. Bu engebeli topoğrafya da yer yer küçükte olsa hafif eğimli alanlar mevcuttur. Eğimin fazla olması özellikle bitki örtüsü zayıf, aşırı otlatma yapılan sığ yerlerde toprakların erozyonla taşınmasına neden olmaktadır. Örnek alanların tümü dikkate alınarak yapılan değerlendirmelerde elde edilen sonuçlar, araştırmanın yapıldığı alanın büyük bir kısmının sarp ve dik eğimli olduğunu göstermektedir (Tablo 17). OYO birimlerinin ayrımında kuraklık yanında eğimin dikkate alınmasının en önemli sebebi, eğime bağlı su ekonomisinde (sızıntı suyu) meydana gelecek değişiklikten kaynaklanmaktadır. Eğim arttıkça, genellikle toprağın derinliği azalır, iskelet içeriği artar ve fakirleşir. Nitekim araştırma alanında eğim derecesi arttıkça toprakların mutlak derinliklerinin azaldığı, taşlılık oranlarının arttığı ve özellikle dik ve sarp eğimli alanlardaki toprakların pek sığ ve sığ derinlikte olduğu tespit edilmiştir (Tablo 22, 26 ve 33).

Bakı, iklim özelliklerine etki ederek, doğal ormanlarda orman ağaçlarının yayılışını etkiler. Bakı, bir YO'yu sıcaklık ve yağış iklimi yönünden etkili olmaktadır. Kuzey yarıkürede güney bakıya güneş ışınlarının daha dik gelmesi nedeniyle bu bakılı alanlar kuzey bakılı alanlara kıyasla daha fazla ısınır. Böylece daha fazla nem kaybederek daha kurak ortamları oluştururlar. Kış mevsiminde yağan karın güney bakılarda daha erken eriyip kalkması, bu bakılarda büyüme döneminin daha erken başlamasına ve geç don ve fizyolojik kuraklık zararlarının görülmesine sebep olmaktadır. Genel olarak kuzey yarı kürede kuzey bakı grubu, güney bakı grubuna kıyasla daha serin olmakta ve daha çok yağış almaktadır. Bunun sonucunda kuzey bakılarda evapotranspirasyonla su kaybı daha az olmakta ve topraktaki nem koşulları daha iyi olmaktadır.

Bu nedenle kuzey bakılı alanlarda daha verimli OYO birimlerinin varlığından söz edilebilmektedir. Güneş radyasyonunun bakı, yükselti, eğim, yeryüzü şekli gibi özellikler ile ilişki gösterdiği ve bu özelliklerin ağaçların büyümesi üzerinde çok etkili olduğu belirtilmektedir (Goudie, 2004). Araştırma alanındaki örnek alanların bakı gruplarına göre eşit dağılım göstermiştir (Tablo 18). Araştırma alanının yer aldığı yöre doğrudan deniz etkisini almakla birlikte büyüme dönemi içerisinde su noksanlığı bulunmaktadır. Güneşlenme süresi ve şiddetinin daha fazla olduğu güney bakı grubunda buharlaşma (evapotranspirasyon) daha fazladır. Bu nedenle güney bakı grubundaki OYO birimleri, diğer özellikleri yönünden benzer olmasına rağmen kuzey bakı grubunda yer alan OYO birimlerine kıyasla bir derece daha kurak olacaktır.

Yeryüzü şekli bir yerin özellikle yağış, sıcaklık ve hava hareketlerine etki ederek o yerin yerel iklim özelliklerini etkiler. Yeryüzü şekli bir alanın sırt düzlüğü, üst yamaç, orta yamaç, alt yamaç, taban düzlüğü, dere kenarı, tekne ve kokurdanlık gibi özelliklerinin belirtmek için kullanılan bir terimdir. Yeryüzü şekli özellikleri bir OYO'da oluşturulacak ETS ve OYO birimlerini ve bu birimler doğrultusunda yapılacak sınıflandırmayı doğrudan doğruya etkilemektedir. Araştırma konusu gereği bu çalışmada sadece her bir örnek alanın yamaç durumunun tespiti gerçekleştirilmiştir. Araştırma alanı örnek alanları yamaç durumuna göre dağılımına bakıldığında örnek alanların %53'ünün sırt-üst yamaçlarda, %12'sinin orta yamaçlarda, %35'inin ise alt yamaçlarda yer görülmektedir (Tablo 19). Yamaç durumuna göre, birim alana düşen yağış düz bir arazide toprağa sızarak kolayca sızıntı suyuna dönüşürken, eğimli bir arazide birim alana düşen aynı miktar yağışın bir kısmı yüzeysel akışa geçerken, bir kısmı da toprak içinde sızarak eğim yönünde ve yamaç boyunca alt yamaç, etek arazi ve vadilere inmektedir. Yamaç durumunun toprak oluşumu ve gelişimi üzerindeki etkileri ise daha çok eğim etmeniyle birlikte gerçekleşmektedir. Eğimin fazla olduğu yamaçlarda yüzeysel akışla birlikte topraklar taşınarak alt yamaç, etek ve taban arazilerde birikmektedir. Alt yamaç ve etek arazilere doğru inildikçe toprak derinliğinin ve ince toprak miktarının artması, iskelet miktarının azalması, su ve besin ekonomisinin iyileşmesi bitki beslenmesine olumlu etki yapmaktadır. Bu olumlu etkiler sonucunda Türkiye'nin de içerisinde bulunduğu kuzey yarım kürede kuzey bakılı, hafif ve orta eğimli alt yamaçlar ile etek araziler üzerinde bulunan alanlar, aynı bakıdaki dik veya sarp eğimli orta ve üst yamaçlar üzerinde bulunan alanlara göre daha verimli olmaktadır (Kantarcı, 2005b).

4.2. Anakaya ve Toprak Özelliklerine İlişkin Tartışma

Araştırma alanının içerisinde bulunduğu Sandıras dağlık kütlesi doğu-batı yönünde uzanan Toros'ların en batı sınırını oluşturmaktadır. Torosların doğu-batı yönünde uzanması, dağların kuzey ve güney yamaçlarındaki aşındırma süreçlerinin farklılık göstermesi farklı kaya birimlerini ortaya çıkırmıştır. Bununla birlikte, tektonik hareketler neticesinde dağlık kütlede yaşanan yükselme çökme hareketleri sonucunda dağlık kütle üzerinde meydana gelen fay hatları yine araştırma alanı üzerinde birçok arızalı yüzey oluşturmuştur (Atalay vd., 1990). Bu arızalı aşınım yüzeylerine araştırma alanında özellikle kızılçam kuşağının üst kısımları (700-1050m) ile karaçam kuşağının orta kısımlarında (1600-1800m) rastlanmaktadır.

Kızılçamın hakim olduğu yükseltiye kadar spilitik bazalt başta olmak üzere, metamorfe olmuş ofiyolitik kayalar (amfibolit ve metagabro) ve tortul kayaç toplulukları, karaçamın hakim olduğu yükseltilerde ise ofiyolitler yüzeylenmiştir. Spilitik bazaltlar Na ve H₂O bakımından daha zengin ancak K açısından bazaltlardan daha zayıf ve yine bazaltlardan farklı olarak, piroksenli tipik feldispat olarak albit veya daha yaygın olarak, klorit, epidot, kalsit veya hematit bulunduran kayaçlardır. Bu kayaçlar kalsiyumca zengin mineralleri içeren bazaltlara oranla daha yavaş ve zor ayrışmakta ve genellikle derin olmayan taşlı ve kilce zengin topraklar verirler (Vallence, 1989). Ofiyolitler üzerinde gelişen topraklar ise genellikle ince tekstürlü, sıg ve düşük FSK'lı topraklar verirler (Proctor, 1975; Atalay, 2014). Araştırma alanında ofiyolitlerin yaygın olduğu karaçam kuşağında özellikle Çevik Tepe mevkinin güneye bakan yamaçlarında derinlikleri sıg topraklar gelişirken, Beşparmak Tepe ve Karadoru Tepe arasındaki kesitte anakayanın ayrışma şiddetine bağlı olarak derinlikleri orta ve derin olan topraklar gelişme göstermiştir.

Toprakların karakter kazanmasında ve profil gelişimlerinde ana kayadan oluşan ana materyal ve topografya önemli faktörlerdir. Kurak ve yarı kurak bölgelerdeki toprakların oluşumunda, ana materyal ve topografyanın iklim ve bitki örtüsünden daha etkili olduğu (Özbek, vd., 1976) ve toprakların genetik özellik ve profil gelişimlerinin değişen topoğrafik özelliklere bağlı olarak şekillendiği (Malo vd., 1974; Ovaless ve Collins, 1986) belirtilmektedir. Araştırma alanında toprakların oluşumunda arazinin geçirdiği evrim ve buna bağlı olarak zaman sürecinin önemli etkisi bulunmaktadır. Araştırma alanının morfolojisi, toprak oluşumunu önemli derecede etkilemiştir.

Araştırma alanında yazın süren kurak dönem dışında pedojenez şartlarında yıl boyunca devam ettiğini söylemek mümkündür. Araştırma alanında topraklar benzer anamateryalden fizyografik olarak benzer arazi pozisyonları üzerinde oluşmuştur. Bu nedenle araştırma alanında topraklar benzer pedolojik gelişim göstermişlerdir. Pedolojik gelişimin benzer olması toprak oluşumunu belirleyen ana faktörlerin iklimden ziyade ana materyal ve dolaylı olarak yıkanma rejimini ve dolayısıyla ayrışmanın derecesini belirleyen topoğrafya olduğu söylemek mümkündür. Yükselti artışıyla birlikte sıcaklık ve yağışta meydana gelen değişmelerin ankayaların ayrışma koşullarını zayıflayacağı belirtilmektedir (Kantarcı, 1980b; 1981a). Üst yükseltilerde artan yağış, azalan sıcaklıklara bağlı olarak kimyasal ayrışma koşulları, alçak yükseltilerde ise azalan yağış, artan sıcaklıklar ile fiziksel ayrışma koşulları zayıflamaktadır (Erol ve Hızal, 2006). Araştırma alanında yükselti artışına bağlı olarak toprakların taşlılık oranları azalmış ince kısım oranları ise artmıştır (Tablo 32). Literatürde belirtilenin aksine olan bu sonuç, araştırma alanında üst yükseltilerde kimyasal ayrışma koşullarının daha elverişli olduğunu göstermektedir. Bu durum, araştırma alanında artan yükseltiyle birlikte sıcaklığın çok fazla düşmemesi ile açıklanabilir. Nitekim araştırma alanında ortalama sıcaklık I. YİK'te 15.9 °C, II. YİK'te 13.4 °C, III. YİK'te ise 9.5 °C'dir (Tablo 32). Bununla birlikte, yarı kurak iklim koşullarının kuzey yamaçlarda yer alan topraklarda donma ve çözülme arasındaki değişimin güney yamaçlardaki topraklara oranla daha az sıklıkta ortaya çıktığı ve bu nedenle güney bakılardaki yamaçlarda fiziksel ayrışmanın daha hızlı gerçekleştiği belirtilmektedir (Wilding vd., 1985). Araştırma alanında yaşanan şiddetli yaz kuraklığı nedeniyle kuzeyli ve güneyli bakı gruplarında meydana gelebilecek nem farklılığının anakayaların ayrışma hızını etkileyecek derecede olmadığı söylenebilir. Nitekim araştırma alanı örnek alanlarının derinlik ve taşlılıklarının bakı gruplarına göre değişimi incelendiğinde, kuzey ve güney bakılarda gelişen toprakların derinlik ve taşlılıkları arasında istatistiksel olarak bir farklılık bulunamamıştır (Tablo 22, 23, 25 ve 35). Araştırma alanının eğimli bir topografik özellik göstermesi, mevcut toprakların horizonlaşmasına engel olmaktadır. Arazinin eğimli yapısı birikme horizonu olan B katının oluşmasına imkân tanımamaktadır. Bu nedenle horizonlaşma gösteremeyen toprakların genç oluşumlu topraklar olduğu söylenebilir. Yapılan çalışmalarda zonal toprakların oluşmasında hızlı hareket eden sızıntı suyunun gerekliliği üzerinde durulmuştur. Killi bünyeye sahip toprakların taşlılık oranlarının düşük olması, drenaj koşullarını ve yıkanmayı önemli derece etkilediği ve horizonlaşmanın önemli derecede güç olduğu belirtilmektedir (Kantarcı, 1980b; Schachtschabel vd., 1993).

Araştırma alanında yıllık yağış miktarı 1000 mm'nin üzerine çıkmaktadır. Bu yağış miktarı topraktaki karbonatları ve oksitleri yıkayacak düzeyde olup üst toprak katından kil taşınmasını, alt toprak katında birikmesini sağlayacak düzeydedir. Ancak, araştırma alanında 222.4-452.9 mm su açığı yaşanması, ana materyallerin ince taneli oluşu, toprakların kil oranlarının yüksek, taşlılıklarının düşük ve dolayısıyla drenaj koşullarının kötü olması bazların yıkanmasını ve kilin taşınmasını güçleştirmiştir. Nitekim, araştırma alanında özellikle II. ve III. YİK'te, kil oranları %25'in üzerinde, taşlılık oranları ise %30'un altında çıkmıştır (Tablo 33). Bununla birlikte bir çalışmada, Sandıras Dağı'nda yükseklik, eğim ve arızalı yapının meydana getirdiği güçlü aşınımın (erozyon), toprak horizonlaşmasını önemli derecede yavaşlattığından bahsedilmektedir (Doğan, 2014). Yağışlarla birlikte, toprakların kil oranları ve drenaj koşullarına bağlı olarak yıkanmanın güç gerçekleştiği alanlarda büyüme döneminde yaşanan şiddetli kuraklıkla birlikte toprak içerisindeki suyun alt horizonlardan üst horizonlara buhar halinde taşınması, toprak reaksiyonu bakımından birbirine yakın horizonların oluşmasına neden olmaktadır. Açılan toprak profillerinde toprak reaksiyonu incelendiğinde, pH değerlerinin ana materyalin bileşimiyle orantılı olarak değiştiği söylenebilir. Anamateryalin yapısında karbonat bulunmayışı nedeniyle hemen tüm horizonların pH değeri 7'nin altındadır. Her ne kadar yükseltiye bağlı olarak yağışta önemli bir artış meydana gelmiş olsa da toprak oluşumu açısından bu durum önemli bir farklılaşma meydana getirmemiştir. Bu durum diğer toprak özelliklerinde olduğu gibi toprak pH'sına da yansımıştır. Profillerde önemli ölçüde bir yıkanmanın gerçekleşmemesi horizonlar arasında pH açısından bir farklılaşma oluşturmamıştır. Horizonlar arasında önemli bir farklılaşmanın bulunmayışı ana materyalin yavaş ayrıştığını göstermektedir.

Aynı iklim ve eğim koşullarında kuzeye bakan yamaçlardaki toprakların organik madde içeriği güneye bakan yamaçlardaki topraklara nazaran daha yüksektir (Fanning and Fanning, 1989). Kuzeye bakan yamaçlarda toprak derinliğine bağlı olarak toprak üzerinde gelişen yoğun bitki örtüsü, toprağa daha fazla organik maddenin katılmasına olanak vermektedir. Bu nedenle, kuzeye bakan toprakların organik karbon miktarları güneye bakan yamaçlardaki topraklara göre daha yüksektir (Birkeland, 1984). Araştırma alanında özellikle kıvılcık kuşağında vejetasyon döneminin neredeyse bütün yılı kapsadığı görülecektir. Bu nedenle bu kuşakta organik maddenin, mikroorganizma faaliyetleri sonucunda tamamen parçalandığı söylenilebilir. Ölü örtüdeki ayrışmanın iklim unsurlarından nem ve sıcaklığın uygun olmalarına bağlı olduğu ve bu unsurlardan herhangi birinin uygun olmaması durumunda biyolojik aktivitenin azaldığı belirtilmektedir (Olsen, 1986).

4.3. Ekolojik Toprak Serileri ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerine İlişkin Tartışma

Bir OYO'da ETS'lerin belirlenmesinde anakaya faktörüne ek olarak, toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri ile orman ağaçlarının köklenmesine uygun fizyolojik toprak derinliğinin ve bunlara bağlı olarak FSK gibi özelliklerin esas alınabileceği belirtilmektedir (Kantarıcı, 1980a). Araştırma alanında kurak olan büyüme döneminde bitkiler için gerekli olan suyun yağışlı geçen periyotlarda toprakta yeterli derecede tutulması çok önemlidir. Kurak dönemlerde yeterli derecede suyun tutulması ise toprağın bazı fiziksel özellikleri tarafından iyileştirilebilmektedir. Bunlardan en önemlileri derinlik, tekstür ve sütrüktürdür. Kış ve ilkbahar yağışlarını yeteri kadar depolayabilecek bir derinlik ile tekstür ve sütrüktüre sahip topraklar tüm yaz kuraklığı süresince bitkileri depo edilmiş sudan besleyebilirler (Çepel, 1996). Bir toprağın suyu tutma gücü, onun tarla kapasitesi olarak adlandırılır. Tarla kapasitesi, serbest drenaj koşullarında gravitasyon suyunun topraktan uzaklaştıktan sonra toprakta kalan su miktarıdır. Diğer bir ifadeyle tarla kapasitesi, kapillar su ile bağlı su içeriğinin toplamına eşittir. Her ne kadar toprakta tarla kapasitesine eş değer miktarda su tutulmuş olsa da, bitkiler bu suyun tamamından faydalanamamaktadır.

Ekstrem YO şartlarında gelişme gösteren bitkiler hariç tutulduğunda bitki köklerinin solma sınırı sınırı ile tarla kapasitesi arasındaki sudan (FSK) faydalanabildiği bilinmektedir. FSK, her toprak türünün, fizyolojik derinliğine ve taşlılık oranına göre değişiklik gösterdiği gibi kil mineralinin cinsine, organik madde miktarına ve gözenek hacmine bağlı olarak değişmektedir. FSK, kumlu bünyeye sahip topraklarda en düşük düzeyde olup, ağır bünyeye doğru bu miktar artmaktadır. Kumlu topraklarda çok iri gözenekler daha fazla olduğu için toprağa giren suyun önemli bir kısmı sızıp gider. Bu nedenle BKu toprağındaki FSK miktarı, KuKB toprağından daha azdır (Kantarıcı, 2005b). Nitekim araştırma alanı için oluşturulan ETS'lerin FSK değerleri karşılaştırıldığında, taşlı orta derin bir KuB toprağında (ETS X) FSK 54.6 mm iken aynı özellikteki KuKB toprağında (ETS XIV) FSK 77.4 mm olarak bulunmuştur. Diğer ETS'lerde de benzer sonuçlar söz konusudur. Araştırma alanında en düşük FSK değeri sığ, orta taşlı KuB topraklarında (27.3 mm), en yüksek FSK değeri ise derin, taşlı BK topraklarında (92.3 mm) bulunmuştur. Araştırma alanında olduğu gibi yüksek kil içeriğine sahip kurak bölge topraklarının su tutma kapasitelerinin fazla ancak yarayışlı su kapasitelerinin düşük olduğu belirtilmektedir (Schachtschabel vd., 1993).

OYO birimlerin ayrılması ve haritalanmasına yönelik çalışmalarında yükselti, bakı, eğim, yamaç durumu gibi mevki özellikleri, iklim ve toprağa ait fiziksel ve kimyasal özellikler ile bitki örtüsü gibi özellikler esas alınmaktadır. OYO birimlerinin ayrılmasının su noksanı olan yörelerde su ve hava ekonomisine göre, su noksanı olmayan yörelerde ise besin ekonomisine göre yapılması gerektiği ifade edilmektedir (Kantarıcı, 2005b).

OYO birimlerinin tanımlanmasında, YO birimine ait olan ETS'nin sırt düzlüğündeki su bilançosu ve su/hava ilişkileri kullanılmaktadır. Yapılan iklim değerlendirmeleri ve su bilançosu hesaplamalarına göre araştırma alanında bulunan bütün OYO birimlerinde büyüme döneminde üst üste gelen iki ay boyunca su noksanının 100 mm'yi geçtiği ve süresi 21 günü geçen bir su noksanı olduğu görülmüştür. Ayrıca, yapılan hesaplamalarda tüm YİK'lerdeki OYO birimlerinde büyüme dönemine ait Im değerlerinin 8-15 arasında kaldığı görülmüştür. Bu değerlere göre, değişik yükselti kuşaklarında bulunan araştırma alanının sırt düzlüklerinden oluştuğu kabul edilerek K OYO birimi olarak değerlendirilmesi yapılmıştır. Oysa, bu alanda kısmen sırt düzlükleri bulunmakla beraber, iki ana bakı (kuzey, güney) grubunda ve çeşitli yükseltilere ve eğimlere sahip yamaç ekosistemleri (üst, orta, alt yamaç ve etek araziler) çoğunluktadır. Sırt düzlükleri kuru iken, kuzey bakılı dik/sarp eğimli orta ve alt yamaçlar ile etek araziler kendi üzerlerine düşen yağışa ek olarak bir miktar daha komşu OYO birimlerinden sızıntı suyu almaları sayesinde daha olumlu su ekonomisine sahip bulunabilmektedir. Bu özelliklere göre, araştırma alanında su ve hava ekonomisi yönünden benzer özellik taşıyan örnek alanların gruplandırılmasıyla ÇK, K, TZC, TZ gibi dört adet OYO biriminin sınıflandırılması yapılmıştır. Daha sonra sayılan bu özellikler yönünden birbirinden farklılıkları olan yüz adet OYO biriminin ayrımı ve sınıflandırması yapılmıştır. Buna göre, araştırma alanında örnek alanların %15'i ÇK OYO biriminde, %53'ü K OYO Biriminde, %18'i TZC OYO biriminde ve %14'ü ise T OYO biriminde bulunmaktadır (Tablo 29). Atmosferden gelen yağışı ve sırttan sızarak gelen sızıntı suyunu alabilen alanlar ÇK OYO biriminde yer alırken, atmosferden gelen yağış ile birlikte sırt ve yamaçlardan gelen sızıntı suyunu alabilen alanlar K OYO biriminde yer almıştır. Atmosferden gelen yağışa ilaveten orta ve alt yamaçta bulunmaları sebebiyle kendilerinden daha yukarıdaki OYO birimlerinden bir miktar sızıntı suyu alabilen TZC OYO biriminde yer alırken; yine atmosferden gelen yağışlara ilaveten alt yamaçlarda bulunmaları sebebiyle kendilerinden daha yukarıdaki OYO birimlerinden de sızıntı suyu alabilen alanlar ise TZ OYO biriminde yer almıştır.

4.4. Bitki Örtüsü, Orman Toplulukları ve Gösterge Bitkilere İlişkin Tartışma

Bir bitki topluluğundaki bitki dağılımı ve çeşitliliği, iklim, topografya ve toprak koşulları gibi çeşitli faktörlerden etkilenebilir (Naz vd., 2013). Bu faktörler, orijine (iklim, topografya ve toprak özellikleri) veya etki şekline (ışık, ısı, nem ve besinler) göre farklılaşabilir (Livingston ve Shreve 1922). Orijin kökenli grupta, sınırlar içinde bir faktör, başka bir faktörü telafi edebilir. Örneğin, güney bakı ve dik eğim, nemli iklim bölgelerinde ısı eksikliğini, yüksek yağış ise topraktaki düşük su tutma kapasitesini telafi edebilir. Ancak, bitki fizyolojik süreçlerinde ısı, ışığın yerini, nem ise besinlerin yerini tutamaz. Sonuç olarak, morfolojik olarak birbirinden farklılık gösteren alanlar, ışık, ısı, nem ve besin maddeleri açısından benzer özelliklere sahip olduklarında, benzer bitki örtüsüyle karakterize olunabilirler. Bu faktörlere ek olarak kapalılık, orman yapısı ve biyotik etkileşimler de bitki topluluklarının tür kompozisyonu etkiler (Laughlin vd., 2005). Bu faktörlerdeki nispeten küçük değişikliklerin, bitki topluluklarındaki tür kompozisyonu ve çeşitliliğini önemli derecede etkileyebileceği belirtilmektedir (Luan vd., 2012). Bununla birlikte yalnızca bir veya birkaç faktör ile bitki örtüsü kompozisyonunu ve çeşitliliği kesin olarak ortaya koyulamayacağı belirtilmiştir (Hasselquist vd., 2012; Chen vd., 2017). Dolayısıyla bu faktörlerin bitkiler üzerindeki toplu etkilerini değerlendirmek yetiştirme ortamı kalitesinin belirlenmesinde anahtar rol oynar.

İklim, topoğrafya ve toprak özelliklerine bağlı olarak araştırma alanında, kızılçamın hakim olduğu I. YİK'te sıcaklık ve ışık isteği yüksek, yaz kuraklığına dayanıklı Akdeniz bitki toplulukları görülür. Deniz seviyesinden başlayarak 1200 m yükseltiye kadar orman kurabilen kızılçam bu YİK'in asli ağaç türünü oluşturur. Dere kenarlarında ve vadi yamaçlarında yer yer münferit ve küçük gruplar halinde toplulaşan kızılçam ve çınar toplulukları, kızılçamlarla birlikte bitki örtüsünün ağaç katını oluşturmuştur. Bu kuşakta kızılçama eşlik eden en önemli çalı türü tespih ağacı olarak bilinen "*Styrax officinalis*" dir. 400 m yükseltiden başlayıp 1000 m yükseltiye kadar çıkabilen ve genellikle küçük grup ve kümeler halinde topluluşma gösteren bu türün, toprağı örtme derecesi %10-75 arasında değişmektedir. Anakaya farkı gözetmeyen tespih ağacı daha çok kuzey bakıdaki K OYO birimlerinde yayılış göstermektedir. Bununla birlikte, TZ ve TZC OYO birimlerinde toprağı örtme derecesi %75 lere ulaşmaktadır. Bu YİK'te çalı türü formunda görülen diğer türler ise *Quercus coccifera*, *Quercus pubescens*, *Nerium oliender*, *Cercis siliquastrum* ve *Crataegus monogyna*' dir.

Bu türlerden zakkum ve erguvan özellikle yol şevleri ve toprağın nispeten hava ve su ekonomilerinin iyi olduğu alanlarda yayılış göstermektedir. Genellikle kuzey bakılı yamaçları tercih ettiği görülen kermes meşesi ve bakı farkı gözetmeyen alıç genellikle ÇK OYO birimlerinde yayılış göstermektedir. Bu kuşaktaki en yaygın otsu türler ise *Trifolium sp.* (Üçgül), *Geranium sp.* (Turnagagası) türleridir. Hemen her örnek alanda bir türüne rastlanan ve küçük grup veya kümeler halinde toplulaşma gösteren *Trifolium*'ların toprağı örtme dereceleri (%10-50) arasında değişmektedir. Daha çok küçük gruplar halinde toplulaşan Turnagagaları'nın toprağı örtme dereceleri %1-25 arasında değişmektedir. Bakı ve anakaya farkı gözetmeksizin organik madde içeriği zengin olan topraklar üzerinde gelişme gösteren türler daha çok ÇK ve TZC OYO birimlerinde yayılış göstermektedir.

Kızılçam ve karaçam türlerinin karışık meşcereler kurduğu kuşakta hakim ağaç türü kızılçamdır. Bu YİK'te neredeyse tüm örnek alanlarda bulunan otsu türü, ege kuduzotu olarak bilinen *Alyssum fulvescens*'dir. Genellikle kuzey bakılı yamaçları tercih eden, münferit veya küçük grup şeklinde toplulaşabilen kuduzotlarının toprağı örtme derecesi %10-25 arasındadır. Tür, genellikle organik maddece fakir kuzey bakı grubundaki kuru olmayan (TZC ve TZ) OYO birimlerinde yayılış göstermektedir. Daha çok küçük gruplar halinde toplulaşan ve % 1-25 arasında toprağı örtme derecesine sahip olan *Cistus sp.* ise kuzey ve güney bakı grubundaki K ve TZC OYO birimlerinde pek az örnek alanda rastlanmıştır.

Karaçamın hakim olduğu kuşakta ise neredeyse tüm örnek alanlarda bulunan otsu tür, çam kuduzotu olarak bilinen *Alyssum masmaneum*'dur. *Alyssum fulvescens*'te olduğu gibi daha çok kuzey bakılı yamaçlarda bulunan, münferit veya küçük grup şeklinde toplulaşabilen türün, toprağı örtme derecesi %10-25 arasındadır. Ancak, meşcere kapalılığının kırıldığı sahalarda toprağı örtme dereceleri %75'lere kadar çıkabilmektedir. 1800 m yükseltiye kadar çıkabilen ve orta derecede humuslu topraklar üzerinde gelişebilen *Alyssum masmaneum*'a daha çok K ve TZC OYO biriminde rastlanmıştır. Katır tırnakları (*Genista sp.*) 1900 m yükseltilere kadar yayılış göstermektedir. Daha çok münferit halde bulunan *Verbascum caricense*, kuzey ve güney bakı grubundaki TZC ve TZ OYO birimlerinde yayılış göstermektedir.

Yükselti iklim kuşaklarından I. YİK'te ÇK OYO birim grubunda 36 adet, K OYO birim grubunda 88 adet, TZC OYO biriminde 46 adet, TZ OYO biriminde ise 43 adet; III. YİK'te ÇK OYO biriminde 28 adet, K OYO biriminde 59 adet, TZC OYO biriminde 34 adet, TZ OYO biriminde ise 36 adet bitki türü tespit edilmiştir.

Bu dağılımlar dikkate alındığında genel olarak bitki tür çeşitliliğinin, OYO birimlerinin özelliklerine uygun dağıldığını söylemek mümkündür. Nitekim, K OYO birimleri hariç tutulduğunda, nem içeği (TFSK) bakımından aynı grup altında toplanan TZC ve TZ OYO birimlerinin tür çeşitliliği, ÇK OYO birimlerine kıyasla daha fazla çıkmıştır.

Yersel olarak eğim ve bakıda meydana gelen farklılıklar, bitki örtüsü çeşitliliği, tür dağılımı ve ekosistem süreçleri için kilit bir göstergedir (Bennie vd., 2006). Araştırma alanında K OYO birim gruplarındaki örnek alanların, güney bakıdan ziyade kuzey bakıda yoğunlaşması ve yine örnek alanların önemli bir kısmında, üst toprakta bulunan 3-5 cm kalınlığındaki ölü örtü tabakasının evaporasyonla su kaybını azaltması, bu OYO birimlerinde yayılış gösteren türlerin, yaşamsal faaliyetleri için gerekli olan minimum nem koşullarını oluşturduğu ve nihayetinde bu birim grubundaki tür çeşitliliğinin arttığı söylenebilir. Bununla birlikte, bitki gelişiminde besin maddeleri ve su önemli olsa da bitki üretimindeki temel rolü nedeniyle ışığın, bazen alt tabakadaki bitkiler için en sınırlayıcı kaynağı oluşturduğu belirtilmektedir (Cornwell ve Grubb, 2003; Crawford, 1989; Eber, 1972). YAI'nin OYO birimlerine göre kızılçam ve karaçam orman ekosisteminin YAI'leri ÇK-K ve TZC-TZ şeklinde iki grup altında toplanmıştır. Diğer bir ifade ile ÇK ile K ve TZC ile TZ OYO birimlerinin YAI değerleri aynı grup altında toplanmıştır. YAI'nin meşcere tepe çatısı altına nüfuz eden güneş radyasyonu önemli derecede etkilediği belirtilmektedir (Chen ve Black, 1992).

Güneş radyasyonu, yüzey enerji dengesinin baskın bir bileşeni olup, yüzeye yakın sıcaklıklar, buharlaşma talebi ve toprak nem içeriği dahil olmak üzere, mikro iklimin ekolojik açıdan kritik faktörlerini etkiler. Dolayısıyla kızılçam ve karaçam orman ekosistemlerindeki K OYO birimlerinde (YAI değeri daha düşük) meşcere tepe çatısı altına daha fazla ışık ulaşmaktadır. Bu durum, K OYO birimlerinde tespit edilen bazı türlerin, aslında yüksek ışık koşullarına adapte olduğunun göstergesi olabilir. YO birimlerinin ayırt edilmesinde toprak üstü florasını oluşturan bitkilerden örtme derecesi ve toplulaşma derecesi yüksek olan türler gösterge bitkiler olarak kabul edilir.

Ülkemizde son yıllarda gerek hedef türün doğal yayılış alanlarının tespiti ve gerekse onların potansiyel verimlilik alanlarının tahmini amacıyla türler arası ilişkilerin incelenmesine ve hedef türlerin gösterge türlerinin tespitine yönelik önemli çalışmalar yapılmıştır (Negiz vd., 2015; Altındal 2015).

Bu çalışmada da OYO birimleri ile bu birimlerde orman kuran ağaç türleri ve diğer otsu ve odunsu türler arasındaki ilişkileri tespit etmeye yönelik analizlere yer verilmiştir. Bu bağlamda yapılan analizler sonucunda, odunsu türlerden *Alnus glutinosa* ve *Platanus orientalis* türlerinin, çalı türlerinden *Styrax officinalis*, *Quercus pubescens* türlerinin, otsu türlerden ise *Asphodelus aestivus* ve *Lathurus sp.* türlerinin kızılçam için en önemli pozitif gösterge türlerden olduğu; yine otsu türlerden *Cytisus gueneri* ve *Alyssum masmaneum* türlerinin ise en önemli negatif gösterge türlerden olduğu belirlenmiştir. Ülkemizde kızılçamın gösterge tür tespitine yönelik yapılan çalışmalarda ise *Palirus-spina christi*, *Crataegus orientalis* ve *Quercus coccifera* (Negiz vd., 2015) ile *Cistus creticus* L. ve *Smilax aspera* L. (Özdemir vd., 2018) türlerinin tür için pozitif gösterge olduğu belirtilmiştir.

Kızılçamın yayılış gösterdiği kuşakta, çalı türlerinden *Quercus pubescens*'in, ÇK OYO birimleri için, *Asparagus acutifolius* ve *Hedera helix*'in TZC OYO birimleri için pozitif gösterge tür olduğu tespit edilmiştir. *Quercus pubescens*'in tipik olarak kuru ortamlarda yetiştiği, *Asparagus acutifolius*'in kuru veya nemli ortamları (Reif, 1999), *Hedera helix*'in ise genellikle hafif nemli veya nemli alanları (McAllister ve Rutherford, 1990) tercih ettiği belirtilmektedir. Odunsu türlerden olan *Alnus glutinosa* ve *Platanus orientalis* ise TZ OYO birimlerinin en önemli pozitif göstergesi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, otsu türlerden *Arabis verna* ve *Micromeria myritifolia*'nın ÇK OYO birimlerinin, *Bellis perennis*'in ise K OYO birimlerinin pozitif göstergesi olduğu tespit edilmiştir. *Crataegus monogyna*, *Geranium lucidum*, ÇK ile K OYO birim grupları için *Crepis sancta* ise TZC ile TZ OYO birim grupları için pozitif gösterge tür olarak tespit edilmiştir. *Crataegus monogyna* türünün daha çok nemli, nemlice ve kuru koşullarda yetişebildiği belirtilmiştir (Hellwig, 2006). Başka bir çalışmada ise *Crataegus monogyna* Jacq. türünün kızılçamın hem bonitet endeksi, hem de tutma başarısı ile pozitif ilişkili olduğu belirtilmektedir (Altındal, 2015).

Kızılçam ve karaçamın karışık meşcereler kurduğu kuşakta, *Alyssum fulvescens*, *Eryngium thorifolium*, *Salvia sp.* türleri genellikle OYO birimi ayrımı göstermeksizin bu orman ekosistemlerinin pozitif gösterge tür topluluğunu oluşturmuştur. *Pilosella piloselloides* ve *Vicia sp.*, türlerinin ise bu kuşaktaki ÇK ile K OYO birimleri için pozitif gösterge tür olduğu belirlenmiştir. Karaçamın yayılış gösterdiği alanlarda çalı türlerinden *Styrax officinalis* ve *Quercus officinalis* türü, karaçam için en önemli negatif gösterge tür topluluğunu, otsu türlerden *Alyssum masmaneum* ve *Platanthera chlorantha* türlerinin ise en önemli pozitif gösterge tür topluluğunu oluşturmuştur.

Ülkemizde karaçamın yayılış alanlarında gösterge tür tespitine yönelik yapılan çalışmalarda, *Rosa canina*, *Creteagus orientalis*, *Quercus vulcanica* ve *Cistus laurifolus* türleri (Güner vd., 2011) ile *Juniperus oxycedrus* (Negiz vd., 2015) türünün karaçam için pozitif; *Styrax officinalis* (Gülsoy vd., 2013), *Phillyrea latifolia*, *Fraxinus ornus* ve *Onopordium acanthium* (Negiz vd., 2015) türlerinin ise negatif gösterge tür olduğu tespit edilmiştir. Yine bu kuşakta, çalı türünden *Genista sandrasica* (endemik), otsu türlerden *Viola sandracea* ve *Veronica cuenifolia* türlerinin, K OYO birimleri; *Cytisus gueneri* türünün TZ OYO birimleri; *Viola sandracea* ve *Teucrium sandrasicum* türlerinin ÇK ile K OYO birim grupları; *Genista anatolica* türünün ise TZC ile TZ OYO birim grupları için pozitif gösterge tür oldukları tespit edilmiştir.

Ülkemizde karaçamın yayılış gösterdiği farklı YO'larında gerçekleştirilen çalışmalarda, hedef türün verimli olduğu sahalarda *Urtica dioica* L., *Rosa canina* L., ve *Rubus canescens* DC (Çınar, 2017); *Rosa canina* ve *Creteagus monogyna* (Oğuzoğlu, 2015) türlerinin pozitif gösterge tür olduğu; hedef türün verimliliğin düşük olduğu alanlarda ise *Juniperus excelsa*, *Juniperus oxycedrus*, *Phylomis grandiflora* ve *Prunus divaricata* (Çınar, 2019) türlerinin pozitif gösterge tür olduğu tespit edilmiştir.

4.5. Yaprak Alan İndekslerine İlişkin Tartışma

YAI, mekansal ve zamansal ölçeklerdeki biyolojik süreçlerle yakından ilgilidir. Bu özelliği nedeniyle YAI, ormanların ekofizyolojik durumunu anlamak için kullanılan önemli bir parametredir. Ilıman sıcaklıklara sahip nemli bölgelerde yıllık net karbon fiksasyonu hem yaprak alanını hem de biyokütle birikimini destekler. Daha sıcak bölgelerde ise, daha fazla buharlaşma ihtiyacı toprakta suyun tükenmesine, stomaların kapanmasına, daha düşük fotosentez oranlarına ve genel olarak daha yüksek solunum hızlarına yol açar (Vose vd., 1994). Küçük yaprak alanları, kısmen yaz aylarında, özellikle daha sıcak, daha düşük rakımlarda daha fazla buharlaşma isteğinden kaynaklanmaktadır (Waring vd., 1978). Yüksek buharlaşma talebi, yapraklarda ciddi su eksikliklerine neden olabilir. Bu da öğlen stomaların kapanmasına sebep olabilir (Helms, 1965). Toprak suyunun yeterli olabileceği yaz başlarında yüksek buharlaşma ihtiyacı kısmi stoma kapanmasına neden olabilir (Running, 1976). Bu nedenle, benzer şekilde sınırlı toprak nemi olan iki alandan (aynı ETS üzerindeki), daha yüksek buharlaşma talebi olan alan (OYOB), daha az terleme/solunum yüzey alanına sahip olacaktır.

Pinus contorta üzerine yapılan bir araştırmada, kuru (Derinlik:20-50 cm, yıllık yağış: 600 mm) ve ıslak (Derinlik:>100 cm, yıllık yağış: 1040 mm) OYO'ların YAI değerlerinin %40 oranında farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (Vose vd., 1994).

YAI'deki azalmalar genellikle daha yüksek evapotranspirasyon ve azalan toprak suyu mevcudiyeti ile sonuçlanır. Su mevcudiyeti ve topraktaki azot içeriği, ormanlardaki YAI'yi ve ağaçların maksimum yaprak alanlarına ulaşma kabiliyetini etkileyen başlıca YO faktörüdür. Yıllık yağışın 1500 mm'nin altında olduğu farklı bölgelerdeki meşcereler arasında (Gower, 2003; Grier ve Running 1977; Ellis ve Hatton, 2008), YAI genel olarak yıllık yağışa paralel olarak artar. Yeterli yıllık yağışa sahip (>1500 mm) sahip bir ortamda, yıllık yağış belirtilen bu değerin üzerine çıksa da (Gower, 2003), YAI'deki bu artış, toprak verimliliği ve sıcaklık gibi diğer faktörlerle sınırlandırılabilir (Waring vd., 1978). Yüksek bir YAI değerinin sahanın yüksek verimliliğinin ve meşcerenin optimal sağlık ve üretkenliğinin bir göstergesi olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan bir araştırmada verimli bir orman için YAI 4-6 m²m⁻² arasında değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir (Breda ve Grainer, 1996).

Bu çalışmada farklı ekosistemlerin YAI değerleri yersel ölçme ve uzaktan algılama yöntemlerine dayalı olarak belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda kızılçam OYO'da ortalama YAI_F değeri 1.58±0.43 m²m⁻², YAI_U değeri ise 1.54±0.28 m²m⁻² olarak bulunmuştur (Tablo 29). Kızılçam türü için elde edilen bu değerler ülkemiz saf kızılçam meşcerelerinde gerçekleştirilmiş olan önceki araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (Özbayram vd., 2015). Karaçam OYO'da ortalama YAI_F değeri 1.23±0.28 m²m⁻², YAI_U değeri ise 1.22±0.26 m²m⁻² olarak bulunmuştur (Tablo 40). Ülkemizde Çankırı yöresi saf karaçam meşcerelerinde yapılan bir çalışmada YAI değerleri 0.49-2.92 m²m⁻² arasında (Ercanlı vd., 2018), Denizli yöresi karaçam meşcerelerinde yapılan bir çalışmada YAI değeri 0.61-5.57 m²m⁻² arasında (Özbayram vd., 2015), Kastamonu yöresi karaçam meşcerelerinde gerçekleştirilen bir çalışmada ise YAI değerleri 0.78-4.96 m²m⁻² arasında bulunmuştur (Yer, 2021). Karaçam OYO'ları için bulunan YAI değerleri ülkemizde karaçam türü için hesaplanan değerlere kıyasla daha düşük çıkmıştır. Ülkemizde karaçam ormanlarında verimliliği sınırlandıran en önemli faktörden birinin su açığı olduğu belirtilmektedir (Çınar, 2017). Bir çalışmada, yüksek yaz stresi ile azalan yaprak alanı arasındaki ilişkiye dikkat çekilerek, yaz suyu stresinin, toprağın su depolama kapasitesi, yaz yağışları, sıcaklık, net radyasyon, nem, rüzgar ve ilgili türlerin fizyolojik özelliklerini içeren bir dizi faktörün sonucu olarak ortaya çıktığı belirtilmiştir (Gholz vd., 1976).

Bununla birlikte, yüksek rakımlarda, daha soğuk kış sıcaklıkları ve daha kısa büyüme dönemi özellikle fotosentezi sınırlar ve bu da yaprak alanını sınırlar (Emmingham, 1974). Araştırmalar, yüksek rakımlarda bulunan bitkilerin düşük sıcaklığa bağlı olarak yapraklarını küçülttüğünü (Kao ve Chang, 2002; Kofidis vd., 2007) ve yüksek rakımlarda toprak sıcaklığında meydana gelen düşüşün su alım oranını düşürerek su stresi oluşturabildiği göstermiştir (Hinckley ve Ritchie, 1972). Ayrıca bu sonuç; karaçam kuşağındaki, şiddetli besin eksikliği veya serpantinleşmiş topraklardaki büyük besin dengesizliğinden, rüzgar etkisiyle ve yoğun kar yağışının neden olduğu mekanik hasarların meşcere tepe çatısında meydana getirdiği zararlardan, eğim, bakı ve toprak suyu depolamadaki yerel farklılıklardan ve meşcereye yapılan müdahalelerden kaynaklanabilir.

Elde edilen bulgular kızılçam ve karaçam OYO'larından elde edilen ortalama YAI_F ve YAI_U değerlerinin neredeyse örtüştüğünü ancak korelasyon katsayısının düşük olduğunu göstermiştir. Literatürde aynı ağaç türünde ve biyomlarda farklı yöntemlerle elde edilen YAI değerleri arasında farklılık olmadığı belirtilmektedir (Asner vd., 2003). Bununla birlikte yapılan araştırmalar, yakın kızılötesi ve kırmızı ışın yansıma oranları kullanılarak YAI 'de meydana gelen değişimlerin yeterli derecede ortaya koyulabileceğini; ancak, herdem yeşil iğne yapraklı ormanlarda kızılötesi yansımanın, tepe kapallılığı ve meşcere kapallılığı altında kalan alandan önemli derecede etkilendiğini bu nedenle küçük havzalarda YAI 'nin doğru bir şekilde tespit edilmesinin zor olduğunu göstermiştir (Waring vd., 1978). Gölgelek örtüsünün optik tahminlere dayalı yaprak alanının dolaylı ölçümlerinin, daha fazla yaprak örtüşmesi olan ormanlarda daha az doğru olduğunu göstermiştir (Sampson ve Allen, 1995). Yarım küre fotoğrafçılığı yöntemi gölgelek örtüşmesinden daha fazla etkilenmektedir (Sidabras ve Augustaitis, 2015). Bu durum da uydu görüntüsünden elde edilen YAI değerlerinin genellikle daha düşük olmasına neden olmuş olabilir.

Kurak ve yarı kurak alanlarda bitkiler topraktan maksimum suyu alıp yapraklarından minimum su kaybını sağlamak suretiyle kuraklığın olumsuzlukları ile baş edebilmektedir (Battaglia vd., 1998). Bazı bitkiler kuraklığın olmadığı koşullarda su durumlarını iyi tutarak kuraklığın olumsuz etkilerini geciktirebilirken bazıları nispeten uzun süreli kuraklıklara tahammül edebilmektedir (Tokar, 1985). Kısa süreli su noksanlıklarını stomalarını kapatmak yoluyla azaltabilen bitkiler, uzun süreli kuraklıklarda, kuraklığın olumsuz etkilerini yaprak alanını küçültüp, topraktaki suyu emen köklerini artırmak suretiyle (kök-sürgün oranını artırarak) azaltabilmektedir (Duursma vd., 2003; Tokar, 2004).

Su noksanlıklarına tepki olarak terlemenin stoma ile kontrolü, özellikle iğne yapraklı orman ortamlarında bulunan çok çeşitli saha su dengeleri ile karşılaştırıldığında, iğne yapraklı türlerin bu duruma sadece oldukça dar bir uyum sağladıkları görülür (Gholz vd.,1976). Toprakta suyun az bulunması muayyen bir dereceye kadar bitki köklerini fazla gelişmeye teşvik etmektedir. Bu suretle bitki, az olan toprak suyundan en yüksek nispette faydalanabilmek için absorpsiyon yüzeyini genişletmektedir. Yani köklerini geniş ve derin topraklara yaymaktadır. Böylece topraktaki su miktarı azaldıkça bitkiler sekonder ve tersiyer tali kökler geliştirmek suretiyle kök sistemlerini yeni kurak şartlara intibak ettirirler. Diğer bir ifade ile toprakta su noksanlığı bitkilerin daima toprak altı organlarının fazlaca gelişmesine buna karşılık toprak üstü kısımlarında gelişemenin duraklamasına ve başka bir ifade ile absorpsiyon yüzeyinin artmasına ve transpirasyon yüzeyinin azalmasına sebep olur. Bu nedenle bitkilerin toprak altı ve toprak üstü kısımları arasındakı oran kıymeti kurak yetiştirme ortamlarında daha büyük, ıslak orman yetiştirme ortamlarında ise daha küçüktür (Arndt vd., 2001). Araştırma alanında gerek kızılçam gerekse karaçam kuşağındaki örnek alan topraklarının fizyolojik ve mutlak toprak derinliklerine ilişkin değerlere bakıldığında (Tablo 22, 23 ve 31) K OYO birimlerinde toprakların ortalama fizyolojik derinliklerinin, bütün örnek alan topraklarının ortalamasıyla (66.8 cm) aynı değerde olduğu, ÇK OYO birimlerinde ise bu ortalama değer üzerine (73.0 cm) çıktığı görülecektir. Diğer bir ifade ile ÇK ve K OYO birimlerinde gelişme gösteren kızılçam ve karaçam meşcereleri kuraklığın olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla köklerini geliştirerek toprağın derinliklerine doğru ilerletmişlerdir. Bu durum farklı OYO birimleri üzerinde yetişen kızılçam ve karaçam meşcerelerinin YAI değerlerinden de anlaşılmaktadır. Nitekim, yapılan varyans analizi sonucunda kızılçam meşcerelerinde YAI_F ($F = 11.881$; $p = 0.000 < p = 0.01$) ve YAI_U ($F = 4.266$; $p = 0.008 < p = 0.01$) değerleri OYO birimlerine göre farklılık göstermiş ve Varyans analizi sonrasında uygulanan Duncan^{a,b} testi sonucunda ise YAI_F ve YAI_U değerleri OYO birimlerine göre iki gruba ayrılmıştır. YAI bakımından en düşük değerler ÇK^a ve K^a OYO birimlerinde, en yüksek değerler ise TZ^b ve TZC^b OYO birimlerinde çıkmıştır (Tablo 34). Karaçam meşcerelerinde ise YAI_F ($F = 8.128$; $p = 0.000 < p = 0.01$) OYO birimlerine göre farklılık gösterirken, YAI_U ($F = 0.387$; $p = 0.763 > p = 0.05$) farksız bulunmuştur. Varyans analizi sonrasında uygulanan Duncan testi sonucunda ise kızılçamda olduğu gibi YAI_F değerleri OYO birimlerine göre iki gruba ayrılmış ve en düşük değerler ÇK^a ve K^a OYO birimlerinde en yüksek değerler ise TZ^b ve TZC^b OYO birimlerinde çıkmıştır (Tablo 35).

Akdeniz bölgesi gibi yarı kurak iklim koşullarının hakim olduğu alanlarda, toprakta yararlanılabilir halde bulunan suyun, bitkilerde yaprak miktarını ve yapraklarda meydana gelen büyümeyi güçlü bir şekilde kontrol altına aldığı belirtilmektedir (Levitt, 1980; Li ve Wang, 2003). Yapılan araştırmalar, vejetasyon tipi farketmeksizin bitkilerin YAI'leri ile toprakların nem içerikleri (Gholz, 1982; Long ve Smith, 1990; Burton vd., 1991), büyüme dönemindeki su dengesi, alınabilir besin elementleri (Gower vd., 1992) ve YO verimliliği (Arndt vd., 2001) arasında ilişkiler olduğunu göstermiştir. Yapılan bu çalışmada kızılçam ve karaçam türlerinin YAI değerleri ile örnek alan topraklarının FSK miktarları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ancak, aynı ağaç türlerine ilişkin hesaplanan YAI değerleri ile örnek alan topraklarının TFSK miktarları arasında anlamlı pozitif ilişkiler bulunmuştur (Tablo 34, 35).

Bir OYO biriminde yağışın bir kısmı topraktaki kapılar gözeneklerde tutulurken, bir kısmı ise topraktaki gözenek çapının artmasına bağlı olarak yer çekiminin etkisiyle topraktan sızıntı suyu şeklinde uzaklaşmaktadır. Bu durum toprak neminde ve YO özelliklerinde farklılaşmalar meydana getirmekte ve farklı OYO birimlerinin oluşumuna zemin hazırlamaktadır. Sırt çizgisinden alt yamaç ve etek arazilere doğru inildikçe toprak derinliğinin ve ince toprak miktarının artması, iskelet miktarının azalması, su ve besin ekonomisinin iyileşmesi bitki beslenme ve gelişimine olumlu etki yapmaktadır.

Bir OYO biriminde FSK azaldıkça artan su fazlası sızıntı suyuna dönüşür. Sızıntı suyu toprağın sızıntı gözeneklerinden birbiri ardınca yamaç aşağı sızmaktadır. Ancak, sızıntı gözeneklerinin geçirgenlik hızı sınırlıdır. Dolayısı ile yamaç sızıntı suyu ay ay ve yavaş yavaş eğime bağlı olarak peş peşe eklenerek sızmaktadır. Yamaç sızıntı suyu sızma süresinde bir yandan da ağaçların kökleri tarafından emilmekte ve terlemede kullanılmaktadır. Sızıntı suyunun kullanılması ise toprakta kapılar gözeneklerdeki suyun kullanılmasını geciktirmektedir. Diğer bir ifade ile orta yamaçta yaz ortalarına kadar alt yamaçta ise yaz sonuna kadar faydalanılabilir halde su bulunmaktadır. Yani sırt düzlüğünde temmuz ve ağustos ayı kurak ise, orta yamaçta sadece ağustos ayı kuraktır. Alt yamaçta ise ağustos ayında da faydalanılabilir su bulunabilmektedir (Kantarcı, 2005b). Örnek alanların FSK içeriklerinin OYO birimlerine göre durumları karşılaştırmak amacıyla yapılan varyans analizi sonucunda, örnek alanların FSK içeriklerinin kızılçam ($F=0.140$; $p=0.718 > p=0.05$) ve karaçam ($F=0.194$; $p=0.910 > p=0.05$) meşcerelerindeki OYO birimlerine göre farklılık göstermediği görülmüştür. Bu sonuç, farklı OYO birimleri üzerindeki örnek alanların, aynı veya yakın özellikteki ETS'ler üzerinde yer almalarıyla açıklanabilir.

Bununla birlikte yamaç durumunun dolayısıyla OYO birimlerinin gerçek su içeriklerinin bir ifadesi olan TFSK değerlerinin kızılçam ($F = 6.730$; $p = 0.000 < P = 0.01$) ve karaçam TFSK ($F = 7.082$; $p = 0.000 < p = 0.01$) meşcerelerindeki OYO birimlerine göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca, varyans analizi sonrasında uygulanan Duncan^{a,b} testi sonucunda, hesaplanan TFSK değerlerinin kızılçam ve karaçam meşcerelerindeki OYO birimleri göre iki grup altında toplandığı ve en düşük TFSK değerlerinin ÇK^a ve K^a OYO birimlerinde en yüksek TFSK değerlerinin ise TZ^b ve TZC^b OYO birimlerinde olduğu tespit edilmiştir (Tablo 35-36). Yapılan çalışmalar yamaç durumu ile YAİ arasında sıkı ilişkilerin olduğunu göstermiştir. Sırt ve sırta yakın yamaçlarda toprakların düşük nem içeriği ve kısmen yüksek sıcaklığa bağlı olarak bitkilerin yaprak alanlarını küçülttüğü, alt yamaçlarda ise toprakların su ve besin ekonomilerine bağlı olarak yaprak alanlarını artırdığı tespit edilmiştir (Bacelar vd., 2007). Bu değerlendirmeler sonucunda kızılçam ve karaçam ağaçlarının OYO birimlerinin su ekonomilerine bağlı olarak kök gelişimlerini hızlandırdıkları, su kaybeden yaprak yüzey alanlarını azalttıkları söylenebilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın yürütüldüğü alan, saf kızılçam (150-1000 m), kızılçam-karaçam karışık orman toplulukları (1000-1250 m) ve saf karaçam (1250-2050 m) ormanları olmak üzere 3 YİK'e ayrılmıştır. Ayırt edilen 3 YİK'te 3 farklı anakaya grubu üzerinde, fizyolojik toprak derinlikleri sıg, derin, orta derin ve derin, taşlılık oranları taşlı ve orta taşlı olabilen, KuB, KuKB ve BK türüne sahip 18 ekolojik toprak serisi (ETS) elde edilmiştir. Bu ETS'ler üzerinde ÇK, K, TZC ve TZ şeklinde 100 tane OYO birimi ayırt edilmiştir. Yükselti iklim kuşaklarına, bakıya ve toprak özelliklerine bağlı olarak değişen bu birimler, kızılçam ve karaçam OYO'larının beslenme ve büyüme ilişkilerini de etkilemiştir. Kızılçam ve karaçam OYO'larındaki bu farklılıklar uygulanacak gençleştirme ve bakım yöntemleri ile idare sürelerinin kararlaştırılmasında da belirleyici olacaktır. Bu bağlamda yapılacak gençleştirme çalışmalarında, önce ÇK ve K YO'lardan başlanmalı, TZ ve/veya TZC YO'lar daha sonraya bırakılmalıdır. TZ YO'larda geniş alanlarda çalışılabilir. Ancak, TZC yetiştirme ortamlarında kısmen geniş, K ve özellikle ÇK YO'larda ise daha küçük alanlarda çalışılmalıdır.

Bitki örtüsünün kompozisyon ve yapısındaki değişimin farklı alanları kapsaması ve çok sayıdaki çevresel değişken, klasik yöntem (Thiessen polygon) dayalı harita yapımını güçleştirmektedir. Bu nedenle, özellikle YO haritalandırma çalışmalarında klasik haritalandırma yönteminden ziyade, gösterge bitki ve bitki toplulukları gibi vejetasyon örtüsü ile sıcaklık, yağış ve FSK gibi çevresel değişkenleri altlık olarak kullanan model tabanlı haritaların yapılması daha iyi sonuç verecektir. Model tabanlı oluşturulan haritalar sayısal nitelikte olduklarından civar YO'lardaki benzer ekolojik koşulları içeren farklı alanlara da entegre edilebilir. Bununla birlikte, yine model tabanlı haritalama sayesinde arazi kullanım durumu veya iklim değişimi sonucunda meydana gelebilecek farklılıklar kolaylıkla haritaya işlenebilecektir.

Yapılan çalışma sonucunda YAI_F değeri kızılçam meşcerelerinde $1.58 \pm 0.43 \text{ m}^2\text{m}^{-2}$ (0.81-2.48), karaçam meşcerelerinde ise $1.23 \pm 0.28 \text{ m}^2\text{m}^{-2}$ (0.72-2.04) olarak, YAI_U değeri kızılçam meşcerelerinde $1.54 \pm 0.28 \text{ m}^2\text{m}^{-2}$ (0.94-2.29), karaçam meşcerelerinde ise $1.22 \pm 0.26 \text{ m}^2\text{m}^{-2}$ (0.60-1.91) olarak bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar, YAI tahmininde kullanılacak yöntemin seçiminde yöntemlerin avantaj ve dezavantajlarının mutlaka dikkate alınması gerektiğini ortaya koymuştur. Bu nedenle YAI 'i üzerine gerçekleştirilecek çalışmalarda eğer amaç ağaç türü için ortalama bir YAI elde etmek ise, uydu görüntüsünden yararlanılan yöntemlerin tercih edilmesi yeterli ve daha avantajlı olacaktır.

Bununla birlikte, bu yöntemle gerçekleştirilecek YAI tahminleri, 1, 2 ve 3 kapalı ormanlarda gerçekleştirilmeli, boşluklu kapalılıktaki ormanlarda ise bu yöntemden kaçınılmalıdır. Bununla birlikte, elde edilen sonuçlar, araştırma alanı gibi yarı kurak iklim özelliklerine sahip alanlarda, komşu OYO birimlerinden (yamaçlardan) gelen suyun bitki büyümesi ve beslenmesi açısından ne derecede kritik öneme sahip olduğunu göstermiştir. Bu sonuç özellikle arızalı topoğrafyaya sahip alanlar ile eğim, bakı ve yamaç uzunluğunun kısa mesafelerde değiştiği (arazi çeşitliliğinin yüksek olduğu) alanlarda, örnek alanların yamaç durumlarının belirlenmesinde, yamaç üzerindeki su akış yönünün çok önemli olduğunu ortaya koymuştur. Bu nedenle, özellikle YO'nın su bilançosunu konu edinen (bu konu ve benzeri) çalışmalarda yamaçlardan sızan suyun akış yönünün dikkate alınması daha doğru olacaktır.

Arazi tabanlı OYO çalışmaları zaman alıcı, emek yoğun ve masraf gerektiren çalışmalardır. Bu çalışmaların kısa zaman aralıklarında ve ekonomik bir biçimde yapılabilmesi de mümkün değildir. Bu nedenle, bu çalışmalarda kolay elde edilebilir ve doğruluğu kanıtlanmış yöntem ve tekniklerin kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. Bu çalışmada OYO birimlerinin kontrolünde kullanılan yöntemin (YAI), benzer ve farklı iklim özellikleri taşıyan (su açığı bulunmayan) alanlarda da uygulanması, yöntemin kullanılabilirliğinin tespiti açısından önemli olacaktır. Bununla birlikte, amenajman planlarının hazırlanması aşamasında yapılan envanter çalışmalarına YAI'nin de dahil edilmesi, yapılacak silvikültürel uygulamaların yöntem ve tekniği için önemli bir kaynak oluşturacaktır.

Çalışmanın son aşamasında ayrımı gerçekleştirilen ve kontrolü sağlanan OYO birim gruplarında yayılış gösteren gösterge türleri OYO birimleri ile ilişkilendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, gösterge bitkilerin YO'nın potansiyel verim gücününün (OYO Birimleri) belirlenmesinde etkili olduğunu göstermiştir. Gösterge türlerin bu özelliklerinden hareket edilerek özellikle marjinal yetiştirme ortamı özelliklerine sahip olan boşluklu kapalılıktaki (verimsiz) orman alanlarının potansiyel verim gücü tahmin edilebilir.

6. KAYNAKLAR

- Adl, H. 2007. Estimation of Leaf Biomass and Leaf Area Index of Two Major Species in Yasuj Forests, Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 15, 417-426.
- Akman Y., 1990. İklim ve Biyoiklim, Palme Yayın Dağıtım, Ankara.
- Altınbaş, U., Kurucu, Y., Bolca, M., Esetlili, M.T., Özden, N., Özen, F. ve Türk, T.2003. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemi Uygulamalı Temel Kursu Ders Notları, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, İzmir.
- Altındal, U., 2015. Burdur Yöresi Ağaçlandırma Sahalarında Kızılcık (Pinus brutia Ten.)'In Gelişimi ile Bazı Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler, Yüksek Lisans Tezi Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- 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., Başkent, E.Z, Yılmaz, M., Kalay, Z. ve Turna, İ., 2002. K.T.Ü. Orman Fakültesi Araştırma Ormanında Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri Yolu ile Haritalanması, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 52, 2, 51-72.
- Anonim, Ağla Orman İşletme Şefliği Amenajman Planı, Tablo 35.
- Anonim, 2016. S2ToolBox Level 2 products: LAI, FAPAR, FCOVER, Version 1.1.
- Anonim, 2001. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005), D.P.T. Yayınları, Ormancılık İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara.
- Arndt, S.K., S.C. Clifford, W. Wanek, H.G. Jones and M. Popp, 2001. Physiological and Morphological Adaptation of the Fruit Tree Ziziphus Rotundifolia in Response to Progressive Drought Stress. Tree Physiol, 21, 705-715.
- Asner, G. P., Scurlock, J. M. O. and A. Hicke, J., 2003. Global Synthesis of Leaf Area Index Observations: Implications for Ecological and Remote Sensing Studies, Global Ecology and Biogeography, 12, 3, 191-205.
- Atalay, İ., 1983. Türkiye Vegetasyon Coğrafyasına Giriş, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, İzmir.
- Atalay, İ., 1989. Vegetasyon Coğrafyasının Esasları, Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları, Dokuz Eylül Üniversitesi Basımevi, İzmir.
- Atalay, İ., Sezer, L. İ., Temuçin, E., Işık, Ş., Mutluer, M., 1990. Ege Bölümü'nde Toprak Oluşumunu Etkileyen Faktörler, Ege Coğrafya Dergisi, Sayı: 5, 32-43.
- Atalay, İ., 2006. Toprak Oluşumu Sınıflandırılması ve Coğrafyası, Çevre ve Orman Bakanlığı Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrol Genel Müdürlüğü Yayını.

- Atalay, İ., 2014. Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri, Meta Yayınevi.
- Avcı, M., 2005. Diversity and Endemism in Turkey's Vegetation, İ.Ü Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi, 13, 27-55.
- Aydingün, H., 1988. Aladağlar an İntroduction, Redhouse Press, İstanbul.
- Bacelar, E.A., J.M. Moutinho-Pereira, B.C. Goncalves, H.F. Ferreira and C.M. Correia, Changes in Growth, Gas Exchange, Xylem Hydraulic Properties and Water Use Efficiency of Three Olive Cultivars Under Contrasting Water Availability Regimes, Environmental and Experimental Botany, 60 (2007) 183-192.
- Bakkaloğlu, M., 2003. Gümüşhane Orman İşletmesi Karanlıkdere Bölgesinde Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Sınıflandırılması ve Haritalanması Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Baret, F., Andrieu, B., Steven, M.D., 1993. Gap Frequency and Canopy Architecture of Sugar Beet and Wheat Crops, Agricultural and Forest Meteorology, 65, 261-279.
- Barnes, B.V., Pregitzer, K.S., Spies, T.A. and Spooner, V.H., 1982. Ecological Forest Site Classification, Journal of Forestry, 80, 493-498.
- Barnes, B.V, Zak, D.R, Denton, S.R and Spurr, S.H., Forest Ecology, 4th ed., John Wiley and Sons, New York, 1998.
- Bartell, S.M., 2006. Biomarkers, Bioindicators and Ecological Risk Assessment-A Brief Review and Evaluation, Environment Bioindicators, 1, 39-52.
- Başkent, E.Z., Altun, L., Yılmaz, M. ve Günlü, A., 2005. Yetiştirme Ortamı Haritalarının Orman Amenajmanındaki Yeri ve Önemi, Orman Mühendisleri Odası Dergisi, 44, 26-30.
- Battaglia, M., Cherry, M.L., Beadle, C.L., Sands, P.J. and Hingston, A., 1998. Prediction of Leaf Area Index in Eucalypt Plantations: Effects of Water Stress and Temperature, Tree Physiology, 18, 521-528.
- Bennie, J.J., Hill, M.O., Baxter, R., Huntley, B., 2006. Influence of Slope and Aspect on Long-Term Vegetation Change in British Chalk Grasslands, Journal of Ecology, 94, 355-368.
- Bequet, R., Kint, V., Campioli, M. Vansteenkiste, K., 2012. Influence of Stand, Site and Meteorological Variables on the Maximum Leaf Area Index of Beech, Oak and Scots pine, European Journal of Forest Research, 131, 283-295.
- Berterretchea, M., Hudak, A.T., Cohen, W.B., Maersperger, T.K., Gower, S.T. and Dungan, J., 2005. Comparison of Regression and Geostatistical Methods for Mapping Leaf Area Index (LAI) with Landsat ETM+ Data Over a Boreal Forest, Remote Sensing of Environment, 96, 49-61.

- Bilgin, ZR., Metin, Y., Çörekçioğlu, E., Bilgiç, T., Şan, Ö., 1997. Bozburun-Marmaris-Köyceğiz-Dalaman (Muğla) Dolayının Jeolojisi MTA. Jeo. Etüd. Dai. Arşiv Rapor No:502.
- Birkeland, P.W., 1984. Soils and geomorphology, Oxford University Press, New York.
- Braun-Blanquet, J., 1964. Pflanzensoziologie, Grundzüge Der Vegetationskunde, Dritte Auflage, Springer-Verlag, Wien-New York.
- Breda, N. and Granier, A., 1996. Intra and Inter Annual Variations of Transpiration, Leaf Area Index and Radial Growth of A Sessile Oak Stand, Annales des Sciences Forestières, 53, 521-536.
- Breda, N.JJ., 2003. Ground-Based Measurements of Leaf Area Index: a Review of Methods, Instruments and Current Controversies, Journal of Experimental Botany, 54, 392-2403-2417.
- Breda, N.JJ., 2008. Leaf area index, In Sven Erik Jorgensen and Brian D. Fath, General Ecology of Encyclopedia of Ecology, Oxford, Academic Press, 3, 5, 2148-2154.
- Brooks, R.R., 1987. Serpentine and its Vegetation: A Multidisciplinary Approach, Dioscorides Press, Portland, OR.
- Buckley, D.S, Isebrands, J.G and Sharik, T.L., 1999. Practical Field Methods of Estimating Canopy Cover, PAR, and LAI in Michigan Oak and Pine Stands, Northern Journal of Applied Forestry, 16, 25-32.
- Burton, A.J, Pregitzer, K.S and Reed, D.D., 1991. Leaf Area and Foliar Biomass Relationships in Northern Hardwood Forests Located Along an 800 km Acid Deposition Gradient, Forest Science, 37, 4, 1011-1059.
- Carlyle, J.C., 1998. Relationships Between Nitrogen Uptake, Leaf Area, Water Status and Growth in An 11-Year-Old Pinus Radiata Plantation in Response to Thinning, Thinning Residue, and Nitrogen Fertiliser, Forest Ecology and Management, 108, 41-55.
- Chapin III, S.F., A.J. Bloom, C.B. Field and Waring., R.H., 1987. Plant Responses to Multiple Environmental Factors, Bioscience, 37, 49-57.
- Chaturvedi, R.K., Singh, S., Singh, H., Raghubanshi, A.S., 2017. Assessment of Allometric Models for Leaf Area Index Estimation of Tectona Grandis, Tropical Plant Research, 4, 274-285.
- Chen, Z.M., Xu, Y.H., Zhou, X.H., Jianwu, T., Yakov, K., Hongyan, Yu, Jianling, F. and Weixin, D., 2017. Extreme Rainfall and Snowfall Alter Responses of Soil Respiration to Nitrogen Fertilization: A 3-Year Feld Experiment, Global Change Biology, 23, 3403-3417.
- Chen, T.A. and Blanc, T.A., 1992. Defining Leaf Area Index for Non-Flat Leaves, Plant, Cell, and Environment, 15, 421-429

- Chytry, M., Tichi, L., Holt, J. and Dukat, Z.B., 2002. Determination of Diagnostic Species With Statistical Fidelity Measures, Journal of Vegetation Science, 13, 79-90.
- Cooke, S.S., 1994. The Edaphic Ecology of Two Western North American Composite Species, Ph.D. Dissertation, University of Washington, Cowles.
- Cornwell, WK, Grubb, PJ., 2003. Regional and Local Patterns in Plant Species Richness with Respect to Resource Availability, Oikos, 100, 417-28.
- Crawford, RM, M., 1989. Studies in Plant Survival: Ecological Case Histories of Plant Adaptation to Adversity, Blackwell Scientific Publications.
- Çamoğlu, G., Kaya, U., Akkuzu, E., Genc, L., Gürbüz, M., Pamuk, M.G., Ünal, K., 2013. Prediction of Leaf Water Status Using Spectral Indices for Young Olive Trees, Fresenius Environmental Bulletin, 22, 9a, 2713- 2720.
- Çepel, N., 1978. Uludağ Kütlesinin Ekolojik Özellikleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 28, 2, 15-25.
- Çepel, N., 1995. Orman Ekolojisi, İ.Ü. Yayın No: 3886, İstanbul.
- Çepel, N., 1996. Toprak İlimi. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayınları, İstanbul.
- Çınar, T., 2017. Demirci (Manisa) Yöresinde Anadolu Karaçamı (*Pinus Nigra Arn. Subsp. Pallasiana* (Lamb.) *Holmboe*) Meşçerelerinde Verimlilik Çevre İlişkileri, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Çölaşan, E.U., 1961. Türkiye'nin Fenolojik Atlası, Ziraat Yüksek Mühendisliği Yayını, Ankara.
- Çölkesen, İ., Yomralıoğlu T., 2014. Arazi Örtüsü ve Kullanımının Haritalanmasında Worldview-2 Uydu Görüntüsü ve Yardımcı Verilerin Kullanımı, Harita Dergisi, 152, 12-24.
- Davi, H., Soudan, K., Deckx, T., Dufrene, E., Le Dantec, V. and François, C., 2006. Estimation of Forest Leaf Area Index from SPOT Imagery Using NDVI Distribution over Forest Stands, International Journal of Remote Sensing, 27, 5, 885-902.
- Dewar, R.C., 2000. The Sustainable Management of Temperate Plantation Forests: From Mechanistic Models to Decision-Support Tools, 7-9 September, EFI Proceedings, 119-137.
- Doğan, M., 2011. Sandıras Dağı'nda (Muğla) Buzullaşma ve Buzul Şekilleri, Ege Coğrafya Dergisi, 20, 1, 29-52.
- Doğan, M., 2014. Sandıras Dağı'nda (Muğla) Fiziki Coğrafya ve Dendroklimatoloji Araştırmaları, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

- Doğu, A.F., 1988. Köyceğiz-Dalaman Çevresindeki Tarihi Yerleşme Alanlarının Jeomorfolojik Birimlerle İlişkisi (Güneybatı Anadolu), A.Ü. Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, 32, 1-2, 319-328.
- Dombois, M., 1965. Eco-Geografliic Criteria for Mapping Forest Habitats in Southeastern Manitoba, Reprinted from Forest Chronicle, 41, 2, 188-206;
- Dönmez Y., 1990. Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları, İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü Yayınları, Yay No:3648, İstanbul.
- Drusch, M., Del Bello, U., Carlier, S., Colin, O., Fernandez, V., Gascon, F., Hoersch, B., Isola, C., Laberinti, P., Martimort, P., Meygret, A., Spoto, F., Sy, O., Marchese, F. and Bargellini, P., 2012. Sentinel-2: ESA's Optical High-Resolution Mission for GMES Operational Services, Remote Sensing of Environment, 120, 25-36.
- Dufrêne, M. and Legendre, P., 1967. Species Assemblages and Indicator Species: The Need For a Flexible Asymetrical Approach, Ecological Monographs, 67, 345-366.
- Duran, C., Kantarcı, M.D., Polat, O. ve Topal, A., 2012. Mersin Dümbelek düzü Kesitinde Yükselti İklim Kuşakları ile Orman Yetiştirme Ortamı Yörelerinin Ormancılık Yönünden İncelenmesi. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No:44, DOA Yayın No:70.
- Duran, C., 2013. Türkiye'nin Bitki Çeşitliliğinde Dağlık Alanların Rolü, Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 6, 1, 72-77.
- Duursma, R. A., Marshall, J.D. and Robinson, A.P., 2003. Leaf Area Index Inferred from Solar Beam Transmission in Mixed Conifer Forests on Complex Terrain, Agricultural and Forest Meteorology, 118, 3, 221-236.
- Eber, W., 1972. Über das Lichtklima von Wäldern bei Göttingen und seinen Einfluß auf die Bodenvegetation, Scr Geobot, 3 (1972) 1-150.
- Ellis, T.W. and Hatton, T.J., 2008. Relating Leaf Area Index of Natural Eucalypt Vegetation to Climate Variables in Southern Australia, Agricultere Water Manage, 95, 743-747.
- Emmingham, W.H., 1974. Physiological Responses of Four Douglas-Fir Populations in Three Contrasting Field Environments, Ph.D. Thesis, Oregon State University, Corvallis, Oregon.
- Ercanlı, İ., Günlü, A., Şenyurt, M. and Keleş, S., 2018. Artificial Neural Network Models Predicting the Leaf Area Index: a Case Study in Pure Even-Aged Crimean Pine Forests From Turkey, Forest Ecosystems, 5, 29, 2-12.
- Erinç, S., 1977. Vejetasyon Coğrafyası, İstanbul Ünversitesi Yayınları, İstanbul.
- Erinç S., 1984. Klimatoloji ve Metodları, İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları, İstanbul.

- Erol, A. ve Hızal, A., 2006. Gümüşhane İli Köse Deresi Yağış Havzasında Hidro-Fiziksel Toprak Özelliklerinin, Toprak Oluşumunda Etkili Faktörlere Bağlı Olarak Değişimi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10, 1, 74-89.
- Erol, O., 1993. Genel Klimatoloji, Gazi Büro Yayıncılık, 4. Baskı, Ankara.
- Fanning, D.S., ve Fanning, M.C.B. 1989. Soil Morphology, Genesis, and classification, John Wiley and Sons, New York, USA.
- Frazer, G.W., Trofymow, J.A. and Lertzman, K.P., 1997. A Method for Estimating Canopy Openness, Effective Leaf Area Index, and Photosynthetically Active Photon Flux Density Using Hemispherical Photography and Computerized Image Analysis Techniques, Canadian Forest Service, Forest Ecosystem Processes Network, Pacific Forestry Centre, Information Report BC-X-373.
- Garcies, L. and Homar, V., 2010. An Optimized Ensemble Sensitivity Climatology of Mediterranean Intense Cyclones, Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 10, 2441-2450.
- Gholz, H. L., F. K. Fitz, and R. H. Waring, 1976. Leaf area difference associated with old-growth forest communities in the western Oregon Cascades, Canadian Journal Forest Research, 6, 49-57.
- Gholz, H. L., 1982. Environmental Limits on Aboveground Net Primary Production, Leaf Area and Biomass in Vegetation Zones of the Pacific Northwest, Ecology, 53, 469-481.
- Goude, M., Nilsson, U. and Holmsröm, E., 2009. Comparing Direct and Indirect Leaf Area Measurements for Scots Pine and Norway Spruce Plantations in Sweden, European Journal of Forest Research, 138, 1033-1047.
- Gower, S.T, Vogt K. A and Grier, C.C., 1992. Carbon Dynamics of Rocky Mountain Douglas-Fir: Influence of Water and Nutrient Availability, Ecology Monograph, 62, 43-65.
- Gower, S.T., Kucharik, C.J. and Norman, J.L., 1999. Direct and indirect estimation of leaf area index, fAPAR and net primary production for terrestrial ecosystems, Remote Sensing of Environment, 70, 29-51.
- Gower, S.T. 2003. Patterns and Mechanisms of The Forest Carbon Cycle, Annual Review of Environment and Resources, 28, 169-204.
- Göksu, G., 2016. İklim Koşulları ile Bitki Örtüsü Arasındaki İlişkilerin Uzaktan Algılama Yöntemleri ile İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Ana Bilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Gönençgil, B., 2019. Klimatoloji (Basınç, Rüzgar, Nem) Ders Notu, İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi, Coğrafya Lisans Programı, 18 Ekim.
- Graciansky, P., C., 1968. Teke Yarımadası (Likya) Toroslarının Üst Üste Gelmiş Ünitelerinin Stratigrafisi ve Dinaro Toroslardaki Yeri, MTA Dergisi, 71, 73-92.

- Grier, C.C. and Running, S. W., 1977. Leaf Area of Mature Northwestern Coniferous Forests: Relation to Site Water Balance, Ecology, 58, 893-899.
- Gurevitch, J., Scheiner, S. M., Fox, G.A., 2009. The Ecology of Plants, Sauer Associates, Inc., Publishers, Sunderland.
- Gülçur, F., 1974. Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 201, İstanbul.
- Gülsoy, S., Şentürk, Ö., Negiz, M.G., 2013. Hedef Türler için Gösterge Bitki Türlerinin Sayısal Metotlar Kullanarak Tespiti: Acıpayam Yöresi örneği, Turkish Journal of Forestry, 14, 1, 10-14.
- Gülsoy, S., Negiz, M.G., 2015. Determination of Environmental Factors and Indicator Species Affecting the Distribution of *Origanum Onites* L.: a Case Study From the Lakes District, Turkey, Environmental Engineering and Management Journal, 13, 1013-1019.
- Günel, A., 1981. Orman Hasılat Bilgisi, İ.Ü. Yayınları, No 3125, İstanbul.
- Güner, S., 2000. Artvin-Genya Dağı'ndaki Orman Toplulukları ve Silvikültür Özellikleri, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Güner, Ş.T., Çömez, A., Karataş, R., Çelik, N., Özkan, K., 2011. Eskişehir ve Afyonkarahisar İllerindeki Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) Ağaçlandırmalarının Gelişimi ile Bazı Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler, T.C Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Bakanlık Yayın No: 434, Müdürlük Yayın No: 4, ISBN 978-605-093-8, 83 s., Eskişehir.
- Günlü, A., 2003. Artvin-Genya Dağı Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Ayrılması ve Haritalanması Üzerine Araştırmalar (Artvin Orman İşletme Şefliği Örneği), Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Günlü, A., Başkent, E.Z., Kadioğulları, A.İ. ve Ercanlı, İ., 2008. Classifying Oriental Beech (*Fagus orientalis* Lipsky.) Forest Sites Using Direct, Indirect and Remote Sensing Methods: A Case Study from Turkey, Sensors, 8, 2526-2540.
- Günlü, A., Başkent, E.Z., Kadioğulları, A.İ. and Altun L., 2009. Forest Site Classification Using Landsat 7 Etm Data: A Case Study of Macka-Ormanustu Forest, Turkey, Environmental Monitoring and Assessment, 151, 93-104.
- Günlü, A., Başkent, E.Z., Karahalil, U., 2010. Yetiştirme Ortamının Aktif Uydu Görüntüsü (Radarsat-1) Belirlenmesi: Artvin-Merkez Planlama Birimi Örneği, III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Mayıs, 462-470.
- Günlü, A., Keleş, S., Ercanlı, İ., Şenyurt, M., 2017. Estimation of Leaf Area Index Using Worldview-2 and Aster Satellite Image: A Case Study From Turkey, Environmental monitoring and assessment, 189, 11, 1-11.

- Hall, A., Lamb, D., Holzapfel, B. and Louis, J., 2002. Optical Remote Sensing Applications in Viticulture-A Review, Australian Journal of Grape and Wine Research, 8, 1, 36-47.
- Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., Anderson, R.E., Tatham, R.L., 2006. Multivariate Data Analysis, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- Haq, F., Ahmed, H. and Iqbal, Z.A., 2015. Vegetation Composition and Ecological Gradients of Subtropical-Moist Temperate Ecotonal Forests of Nandiar Khuwar Catchment, Bangladesh Journal of Botany, 44, 267-276.
- Hasselquist, J.N., Metcalfe, B.D., Peter, H., 2012. Contrasting Effects of Low and High Nitrogen Additions on Soil CO₂ Flux Components and Ectomycorrhizal Fungal Sporocarp Production in a Boreal Forest, Global Change Biology, 18, 3596-3605.
- Heiskanen, J., 2006. Estimating Aboveground Tree Biomass and Leaf Area Index in a Mountain Birch Forest Using ASTER Satellite Data, International Journal of Remote Sensing, 27, 6, 1135-1158.
- Hellwig, FH., 2006. Krataegus. H.J., Zündorf, K.F., Günter, H. and W. Westhus (Ed.), Flora von Thüringen, Wildwachsenden öl Farn-und Blütenpflanzen Thüringens, 184-185.
- Helms, J. A. 1965. Diurnal and Seasonal Patterns of Net Assimilation in Douglas-Fir, *Pseudotsuga Menziesii* (Mirb.) Franco, As Influenced By Environment, Ecology, 46, 698-708.
- Heney A. J., 1991. Increase of Precipitation with Altitude, Monthly Weather Review, 47, 1, 33-41.
- Hinckley, T.M. and Ritchie, G.A., 1972. Reaction of Mature Abies Seedlings to Environmental Stresses, Trans. Mo. Acad. Sci, 6, 24-37.
- Hosseini, A.F., Astaraei, A., Sanaeinejad, S.H., Mousavi, P.M.H., 2013. Estimation of Leaf Area Index Using IRS Satellite Data in Neishabour Region, Iranian Journal Of Field Crops Research, 3, 577-582.
- Irmak, A., 1954. Arazide ve Laboratuvarda Toprağın Araştırılması Metodları, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 27, İstanbul.
- Irmak, A., 1970. Orman Ekolojisi, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 149, 2. Baskı, İstanbul.
- Irmak, A., 1975. Trakya Orman Yetiştirme Muhiti Bölgeleri ve Başlıca Özellikleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 25, 1, 1-13.
- Jasinski, M. F. 1996. Estimation of Subpixel Vegetation Density of Natural Regions Using Satellite Multispectral Imagery. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 34, 3, 804-813.
- Jones, D.A., O'Hara, K.L., Battles, J. and Gersonde, R., 2015. Leaf Area Prediction Using Three Alternative Sampling Methods for Seven Sierra Nevada Conifer Species, Forests, 6, 8, 2631-2654.

- Kalay, H.Z., 1991. Yetiştirme Ortamı Tanıtımı ve Ölçümü, Lisansüstü Ders Notu, K.T.Ü Orman Fakültesi, Trabzon.
- Kalıpsız, A., 1963. Türkiyede Karaçam (*Pinus nigra Arnold*) Meşcerelerinin Tabii Bünyesi Ve Verim Kudreti Üzerine Araştırmalar, Tarım ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Sıra No: 349, Seri No: 8.
- Kantarcı, M.D., 1979a. Aladağ Kütlesinin (Bolu) Kuzey Aklanındaki Uludağ Göknarı Ormanlarında Yükselti-İklim Kuşaklarına Göre Bazı Ölü Örtü ve Toprak Özelliklerinin Analitik Olarak Araştırılması, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 274, İstanbul.
- Kantarcı, M.D., 1979b. Kuzey Trakya Dağlık Orman Yetiştirme Bölgesinin Yöresel Sınıflandırması, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 29, 2, 42-71.
- Kantarcı, M.D., 1980a. Belgrad Ormanı Toprak Tipleri ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Haritalanması Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi, İstanbul.
- Kantarcı, M.D., 1980b. Ilıman İklim Koşullarında Toprak Kesitinde Kil Taşınması ve Birikmesi Olayı Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 30, 2, 153-190.
- Kantarcı, M.D., 1981. Kuzey Trakya Orman Yetiştirme Bölgesinde Granit Anataşı Üstündeki Bir Toprak Katenasının Analitik Olarak İncelenmesi, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 31, 1, 167-189.
- Kantarcı, M.D., 1981b. Orman Ekosistemlerinin Yetiştirme Ortamı Bilgisi Açısından Araştırılması İçin Bir Strateji (Prof. Dr. K.E. REHFUESS'den Çeviri), Orman Ekosistemleri Sempozyumu, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi.
- Kantarcı, M.D., 1982. Akdeniz Bölgesi'nde Doğal Ağaç ve Çalı Türlerinin Yayılışı ile Bölgesel Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No: 3054, İstanbul.
- Kantarcı, M.D., 1984. Akdeniz Bölgesi'nin Yetiştirme Ortamı Bölgesel Sınıflandırması, TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, Proje No: TOAG-516: 8.
- Kantarcı, M.D., 1990. Reşadiye (Datça) Yarımadasının Ekolojik Özellikleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 40, 1, 55-78.
- Kantarcı, M.D. ve Tolunay, D., 1996. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Eğitim ve Araştırma Ormanında Toprak ve Yetiştirme Ortamı Özelliklerinin Belirlenmesi ve Haritalanması, İ.Ü. Araştırma Fonu 640/210994 No'lu Araştırma Projesi, İstanbul.
- Kantarcı, M.D., 2000. Toprak İlimi, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 462, 2. Baskı, İstanbul.
- Kantarcı, M.D., 2005a. Türkiye'nin Yetiştirme Ortamı Bölgesel Sınıflandırması ve Birimlerdeki Orman Varlığı İle Devamlılığının önemi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- Kantarcı, M. D., 2005b. Orman Ekosistemleri Bilgisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Toprak ilmi ve Ekoloji Anabilim Dalı, İstanbul.

- Kao, W., Y. ve Chang, K., W. 2002. Altitudinal Trends in Photosynthetic Rate and Leaf Characteristics of *Miscanthus* Populations from Central Taiwan, Australian Journal of Botany, 49, 509-514.
- Kara, Ö., Şentürk. M., Bolat. I., ve Çakıroğlu., K., 2011. Kayın, Gökmar ve Gökmar-Kayın Meşcerelerinde Yaprak Alan İndeksi ile Toprak Özellikleri Arasındaki İlişkiler, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 61, 1, 47-54.
- Karadaş, A., 2012. Bornova Ovası ve Çevresinin Fiziki Coğrafyası, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Karahalil., U., 2009. Korunan Orman Alanlarında Amenajman Planlarının Düzenlenmesi (Köprülü Kanyon Milli Parkı örneği), Doktora Tezi, KT Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kenç, E. 2017. Tohumluk (Giresun-Espiye) Yöresi Sarıçam Kuşağında Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kganyago, M., Mhangara, P., Alexandridis, T., Laneve, G., Ovakoglou, G. and Mashiyi, N., 2021. Validation of Sentinel-2 Leaf Area Index (LAI) Product Derived from SNAP Toolbox and Its Comparison with Global LAI Products in an African Semi-Arid Agricultural Landscape, Remote Sensing Letters, 12, 2, 883-892.
- Knipling, E. B. 1970. Physical and Physiological Basis for the Reflectance of Visible and Near-Infrared Radiation from Vegetation, Remote Sensing of Environment, 1, 155-159.
- Kofidis, G., Bosabalidis A., M. ve Moustakas, M., 2007. Combined Effects of Altitude and Season on Leaf Characteristics of *Clinopodium vulgare* L. (Labiatae), Environmental and Experimental Botany, 60, 69-76.
- Koray, E.Ş., Kantarcı, M.D., Çelik, N., Güner, Ş.T., Çömez, A., ve Karataş, R., 2012. Sündiken Dağlarındaki (Eskişehir) Sarıçam (*Pinus Sylvestris* L.) Kuşağında Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Belirlenmesi, OGM Orman Toprak ve Ekoloji Araş. Ens., Yayınları, Eskişehir.
- Kozlowski T.T., 1976. Water Deficits and Plant Growth, Soil Water Measurement, Plant Responses, and Breeding for Drought Resistance, Academic Press Book, 191-236.
- Kozlowski, T.T, Kramer, P J and Pallardy, S. G., 1991. The Physiological Ecology of Woody Plants, Academic Press, New York.
- Kruckeberg, A.R, 2002. The Influences of Lithology on Plant Life. In *Geology and Plant Life: The Effects of Landforms and Rock Type on Plants*, Seattle/London Univ. Wash. Press, London.
- Küçük, M., 1998. Kürtün (Gümüşhane)-Örümcek Ormanlarının Florası ve Saf Meşcere Tiplerinin Floristik Kompozisyonu, Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No: 5, Trabzon.

- Laughlin, D. C., 2005. Jonathan D.B., Peter Z.F., Understorey plant community structure in lower montane and subalpine forests, Grand Canyon National Park, USA. J. Biogeogr., 32, 2083-2102.
- Levitt, J., 1980. Responses of Plants to Environmental Stresses, Water, Radiation, Salt and Other Stresses, Academic Press, Vol. 2, New York.
- Li, C. and K. Wang, 2003. Differences in Drought Responses of Three Contrasting *Eucalyptus microtheca* F. Muell Populations, Journals Forest Ecology Management, 179, 377-385.
- Linder, S., Benson, M.L., Myers, B.J. and Raison, R.J., 1987. Canopy dynamics and growth of *Pinus radiata*. I. Effects of irrigation and fertilization during a drought, Canadian Journal of Forest Research, 17, 1157-1165.
- Liu, Z., Jin, G., Qi, Y., 2012. Estimate of Leaf Area Index in an Old-Growth Mixed Broadleaved-Korean Pine Forest in Northeastern China, Plos One, 7, 3, 1-11.
- Liu, Z., Wang, C., Chen, J.M., Wang, X. and Jin, G. 2015. Empirical models for tracing seasonal changes in leaf area index in deciduous broadleaf forests by digital hemispherical photography, Forest Ecology and Management, 355, 67-77.
- Livingston, B.C. and Shreve, F., 1922. The Distribution of Vegetation in the United States, As Related to Climatic Conditions, Carnegie Inst. Wash. Publ., 109, 285-1585.
- Long, J.N and Smith, F.W., 1990. Determinant of Stemwood Production in *Pinus contorta* var. *latifolia* Forest: The Influence of Site Quality and Stands Tructure, Journal Applied Ecology, 27, 847-856.
- Louw, J.H., Scholes, M., 2002. Forest Site Classification and Evaluation: A South African Perspective, Forest Ecology and Management, 171, 153-168.
- Luan, J.W., Liu, S.R., Zhu, X.L., Jingxin, W., Kuan, L., 2012. Roles of Biotic and Abiotic Variables in Determining Spatial Variation of Soil Respiration in Secondary Oak and Planted Pine Forests, Soil Biol. Biochem, 44, 143-150
- Maki, M., Nishida, K., Saigusa, N. and Akiyama, T., 2005. Evaluation of the Relationship Between NDVI and LAI in Cool-Temperate Deciduous Forest, 26th Asian Conference of Remote Sensing, Hanoi, Vietnam, 1-6.
- Maktav, D. ve Sunar, F., 1991. Uzaktan Algılama: Kantitatif Yaklaşım, Hürriyet Ofset A.Ş., İstanbul.
- Malo, D.D., Worcester, B.K., Cassel D.K. and Matzdorf, K. D., 1974. Soil Landscape Relationships in a Closed Drainage System, Soil Science Society of America Journal, 38, 813-818.
- McCune, B. and Grace, J.B., 2003. Analysis of Ecological Communities, Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 289, 303-305.

- Manninen, T., Stenberg, P., Rautiainen, M., Smolander, H., Voipio, P. and Ahola, H., 2004a. Boreal Forest LAI Retrieval Using Combination of ASAR and MERIS Data, in Proc. 4th Int. Symp., Retrieval of Bio. and Geophysical Parameters From SAR Data for Land Applications, Innsbruck, Austria.
- Manninen, T., Stenberg, P., Rautiainen, M., Voipio, P., Smolander, H. and Andersson, K., 2004b. LAI Estimation of Boreal Forest With ENVISAT ASAR, in Proc. ENVISAT Symp., Salzburg, Austria.
- Massberg, S., Brand, K., Grüner, S., Page, S., Müller, E., Müller, I., Bergmeier, W., Richter, T., Lorenz, M., Konrad, I. and Nieswandt, B. A., 2002. Critical Role of Platelet Adhesion in the Initiation of Atherosclerotic Lesion Formation, Journal of Experimental Medicine, 196, 887-896.
- Matsushita, B., Wei, Y., Jin, C., Yuyichi, O. and Guoyn, Q., 2007. Sensitivity of the Enhanced Vegetation Index (EVI) and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to Topographic Effects: A Case study in High Density Cypress Forest, Sensors, 7, 2636-2651.
- McAllister, H.A. and Rutherford, A., 1990. *Hedera helix* L. and *H. hibernica* (Kirchner) Bean (Araliaceae) in the British Isles, Watsonia, 18, 7-15.
- McCune, B. and Mefford, M. J., 2016. PC-ORD Multivariate analysis of Ecological Data, Version 7.0 for Windows. Wild Blueberry Media, Corvallis, Oregon, U.S.A.
- Mert, A., Özkan, K., Şentürk, Ö., and Negiz, M.G., 2016. Changing the Potential Distribution of Turkey Oak (*Quercus cerris* L.) Under Climate Change in Turkey, Polish Journal of Environmental Studies, 25, 1633-1638.
- Moeser, D., Roubinek, J., Schleppi, P., Morsdorf, F., Jonas, T., 2014. Canopy Closure, LAI and Radiation Transfer from Airborne LiDAR Synthetic Images, Agriculture Forest Meteorology, 197, 158-168.
- Mooney, H.A. and Dunn, E.L., 1969. Convergent Evolution of Mediterranean-Climate Evergreen Sclerophyll Shrubs, Society for the Study of Evolution, 24, 2, 292-303.
- Musaoğlu, N., 1999. Elektro-Optik ve Aktif Mikrodalga Algılayıcılarından Elde Edilen Uydu Verilerinden Orman Alanlarında Meşcere Tiplerinin ve Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Belirlenme Olanakları, Doktora Tezi, İ.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Myneni, R.B., Keeling, C.D., Tucker, Asrar, C.J.G. and Nemani, R.R., 1997. Increased Plant Growth in the Northern High Latitudes from 1981 to 1991, Nature, 386, 698-701.
- Naz, N., Hameed, M., Nawaz, T., Aqeel Ahmad, M.S. and Ashraf, M., 2013. Soil-Plant Relationships in the Arid Saline Desert of Cholistan, Arid Land Research and Management, 27, 140-152.
- Negiz, M.G., Eser, Y., Kuzugüdenli, E., Özkan, K., 2015. Indicator Species of Essential Forest Tree Species in the Burdur District, Journal of Environmental Biology, 36, 107-111.

- Nguy-Robertson, A., Gitelson, A., Peng, Y., Viña, A., Arkebauer, T., Rundquist, D. 2012. Greenleaf Area Index Estimation in Maize and Soybean: Combining Vegetation Indices to Achieve Maximal Sensitivity, Agronomy Journal, 104, 1336-1347.
- Niemi, G.J. and McDonald, M.E., 2004. Application of Ecological Indicators, Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst., 35, 89-111.
- Odabaşı, T., 1983. Kızılçamın Doğal Gençleştirme Tekniğindeki Gelişmeler, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 33, 1, 95-112.
- Oğuzoğlu, Ş., 2015. Eskişehir Türkmen Dağında Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* J.F. Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe var. *pallasiana*)'nın Verimlilik Dağılım Modellemesi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Olsen, S. R., 1986. The Role of Organic Matter and Ammonium in Producing High Corn Yields, Part of the Developments in Plant and Soil Sciences, 25, 29-54.
- Osmond, C.B., Austin, M.P., Berry, J.A., Billings, W.D., Boyer, J.S., Dacey, J.W.H., Noble, P.S., Smith, S.D. and Winner, W.E., 1987. Stress Physiology and the Distribution of Plants, Bioscience, 37, 38-47.
- Otieno, D.O., Schmidt, M.W., Adiku, T.S. and Tenhunen, J., 2005. Physiological and Morphological Responses to Water Stress in Two Acacia Species from Contrasting Habitats, Tree Physiology, 25, 3, 361-371.
- Ovales, F.A. and Collins, M.E., 1986. Soil Landscape Relationships and Soil Variability in North Central Florida, Soil Science Society of America Journal, 50, 401-408.
- Özbayram, A.K., Çiçek, E. ve Yılmaz F., 2015. Kızılçam ve Karaçam Meşcerelerinde Yaprak Alanı İndeksi (YAI) ile Bazı Meşcere Özellikleri Arasındaki İlişkiler, Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 15, 1, 78-85.
- Özbek, H., Kapur, S. ve Dinç, U., 1976. Mineralogical Variations Between two Miocene Dolomitic Limestones and the Overlaying Weathered Materials Forming Terra Rossas in Adana-Southern Turkey, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakülte Yıllığı, Yıl: 7, Sayı: 2, Adana.
- Özdemir, S., Çınar, T., Şenol, A., Uluhan, M.D., 2018. Assigning Indicator Plant Species for Site Productivity of the Red Pine Stands in Ovacık Mountain (Antalya) District, International Ecology 2018 Symposium, Haziran, 108.
- Özkan, K., 2002. Türler Arası Birlikteliğin İnterspesifik Korelasyon Analizi ile Ölçümü, Turkish Journal of Forestry Türkiye Ormancılık Dergisi, 2, 71-78
- Özkan, K., 2003. Beyşehir Gölü Havzasının Yetiştirme Ortamı Özellikleri ve Sınıflandırılması, Doktora Tezi, İ.Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özkan, K., 2008. Determination of Dependent Variable by Quantitative Analysis for The Classification on Forest Sites in The Transition Zone of Mediterranean Region, Journal of Biological Diversity and Conservation, 1, 75-88.

- Özkan, K., ve Negiz, G.M., 2011. Isparta Yukarı Gökdere Yöresi'ndeki Odunsu Vejetasyonun Hiyerarşik Yöntemlerle Sınıflandırılması ve Haritalanması, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 12, 27-33.
- Özkan, K., 2014. Hierarchical Modelling Based Ecological Land Classification in a Forest District of Mediterranean Region, Turkey, Environmental Engineering and Management Journal, 13, 979-990.
- Peng, D.; Zhang, H.; Liu, L.; Huang, W.; Huete, A.; Zhang, X.; Wang, F.; Yu, L.; Xie, Q.; Wang, C.; Shezhou, L., Cunjun, L. and Zang, B., 2019. Estimating the Aboveground Biomass for Planted Forests Based on Stand Age and Environmental Variables, Remote Sensing, 11, 2270.
- Peterson, D., Spanner, M., Running, S. and Teuber, K., 1987. Relationship of Thematic Mapper Data to Leaf Area Index of Temperate Coniferous Forests, Remote Sensing of Environment, 22, 323-341.
- Pierce, L.L., Running, S.W., 1988. Rapid Estimation of Coniferous Forest Leaf Area Index Using a Portable Integrating, Ecology, 6, 1762-1767.
- Pokorný, R. and Stojnic, S., 2012. Leaf Area Index of Norway Spruce Stand in Relation to its Age and Defoliation, Beskydy, 5, 2, 173-180.
- Proctor, J., 1975. The Ecology of Serpentine Soils, *Advances in Ecological Research*.
- Rabenhorst, M.C., Fanning, D.S. and Foss, J.E., 1982. Regularly Interstratified Chlorite/Vermiculite in Soils over Metagneous Mafic Rocks in Maryland, Clays Clay Minerals, 30, 2, 156-158.
- Rees, W.G., 2005. Remote Sensing of Snow and Ice, CRC press.
- Regel, von C., 1963. Türkiye'nin Flora ve Vejetasyonuna Genel Bir Bakış, A. Baytop, R., Denizci., Ege Üniv. Fen Fak. Monografiler Serisi, 1, İzmir.
- Reif, A., 1999. The Ecology of Downy Oak (*Quercus Pubescens* Willd.) and its Hybrids on Limestone at the Northern Limits of its Distribution- A Study of the Interrelations Between Soil, Climate and Vegetation, Phd. Thesis, Science University of Freiburg.
- Rich, P.M., 1990. Characterizing Plant Canopies with Hemispherical Photographs, Remote Sensing Reviews, 5, 13-29.
- Rouse, Jr, J.W., Haas, R.H., Schell, J.A. and Deering, D.W., 1974. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS, NASA Special Publication, 351, 309-317.
- Running, S.W. 1976. Environmental Control of Leaf Water Conductance in Conifers, Canadian Journal Forest Research, 6, 104-112.
- Sagar, R., Pandey, A., Singh. J. S., 2012. Composition, Species Diversity, and Biomass of the Herbaceous Community in Dry Tropical Forest of Northern India in Relation to Soil Moisture and Light Intensity, Environmentalist, 32, 485-493.

- Sampson, D.A., Allen, H.L., 1995. Direct and İndirect Estimates of Leaf Area Index (LAI) for Lodgepole and Loblolly Pine Stands, Trees, 9, 119-122.
- Schachtschabel, P., Blume, H. P., Brummer, G., Hartge, Schwertmann, K. H., 1993. Toprak Bilimi, U., Özbek, H., Gök, M., Kaptan, H., Ç.Ü. Yayınları No: 135, 12. Baskı, Adana.
- Sellers, P.J., 1985. Canopy Reflectance, Photosynthesis and Transpiration, International Journal Remote Sensing, 6, 1335-1372.
- Sevruk, B. and Nevenic, M., 1998. The Geography and Topography Effects on the Areal Pattern of Precipitation in a Small Prealpine Basin, Water Science Technology, 37, 1, 163-170.
- Sidabras, N. and Augustaitis, A., 2015. Application Perspectives of the Leaf Area Index (LAI) Estimated by the Hemiview System in Forestry, Proc. Latv. Univ. Agric, 33, 26-34.
- Singh, K., Ramasastri, S. and Kumar, N., 1995. Topographical Influence on Precipitation Distribution in Different Ranges of Western Himalayas, Nordic Hydrology, 26, 259-284.
- Skovsgaard J.P. and Vanclay J.K., 2008. Forest Site Productivity: A Review of the Evolution of Dendrometric Concepts for Even-Aged Stands, Forestry, 81, 13-31.
- Spanner, M., Pierce, L.L., Peterson, D.L. and Running, S.W., 1990. Remote Sensing of Temperate Coniferous Forest Leaf Area Index: The Influence of Canopy Closure, Understory Vegetation and Background Reflectance, International Journal of Remote Sensing, 11, 95-111.
- Spies, T. A. and Barnes, B.V., 1985. A Multifactor Ecological Classification of the Northern Hardwood and Conifer Ecosystems of Sylvania Recreation Area, Upper Peninsula, Michigan, Canadian Journal Forest Research, 15, 949-960.
- Steinmann, G., 1927. Die Ophilitschen Zonen in Den Mediterranen Kettengebirgen, XI ve Congr. Intern. Géol, Madrid, 637 - 668.
- Şenel, M., Akdeniz, N., Öztürk, E., M., Özdemir, T., Kadıncız, G., Metin, Y., Öcal, H., Serdaroğlu, M. ve Örçen, S., 1994. Fethiye (Muğla)-Kalkan (Antalya) ve Kuzeyinin Jeolojisi, MTA Rap. 9761, Ankara.
- Şenel, M., 1997. 1:250.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları. Fethiye paftası, No: 2, MTA, Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara.
- Şenel, M., 2007. Likya Naplarının Özellikleri ve Evrimi, Menderes Masifi Kolokyumu, Geniştirilmiş Bildiri Özetleri Kitabı, İzmir.
- T.C. Resmi Gazete, Orman Amenajman Planlarının Düzenlenmesi, Uygulanması, Denetlenmesi ve Yenilenmesi Hakkında Yönetmelik, (26778), 05.03.2008, 30.
- ter Steege, H., HEMIPHOT, 1993. a Programme to Analyze Vegetation Indices, Light and Light Quality from Hemispherical Photographs. Unpublished Manuscript, The

Tropenbos Foundation, Wageningen, The Netherlands.

- Thornthwaite, C.W., 1948. An Approach toward a Rational Classification of Climate. Geographical Review, 38, 1, 55-94.
- Tittebrand, A., Spank, U. and Bernhofer, C. H., 2009. Comparison of satellite and ground based NDVI above different land use types, Theoretical and Applied Climatology, 98, 171-186.
- Tokar, F., 1985. Dry Matter Production of the Aboveground Biomass in Relation to Leaf Area of the Crowns in Different Types of Young European Chestnut Stands (*Castanea sativa* Mill.), Folia Dendrologica, 12, 161-175.
- Tokar, F., 2004. Leaf Area Index (LAI), Production and Silvicultural Practice in European Chestnut (*Castanea sativa* Mill.) Monocultures, Folia Oecologica, 31, 2, 111-121.
- Tsiripidis, I., Bergmeier, E., Fotiadis, G. and Dimopoulos., P.A., 2009. New Algorithm for the Determination of Differential Taxa., Journal of Vegetation Science, 20, 233-240.
- Tuzet, A., Perrier, A. and Leuning, R., 2003. A Coupled Model of Stomatal Conductance, Photosynthesis and Transpiration, Plant, Cell and Environment, 26, 7, 1097- 1116.
- Türkeş, M., 2011. Klimatoloji ve Meteoroloji. İstanbul, Kriter Yayıncılık.
- Uysal, İ., 2007. Muğla (GB-Türkiye) Üst Manto Peridotitleri ve Ofiyolitik Kramitleri'nin Petrolojileri: Mineral Kimyası, Ana Oksit-Iz Element-NTE-PGE Jeokimyası, PGE Mineralojisi ve Re-Os İzotopik Sistematiikleri, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Vallance, T.G., 1989. Spilite In: Petrology, Encyclopedia of Earth Science, Springer, Boston.
- Verrelst, J., Rivera, J.P., Veroustraete, F., Munoz-Mar'ı, J., Clevers, Jan G.P.W., Camps-Valls, G. and Moreno, J., 2015a. Experimental Sentinel-2 LAI Estimation Using Parametric, Non-Parametric and Physical Retrieval Methods-A Comparison, ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 108, 260-272.
- Verrelst, J., Camps Valls, G., Munoz Mar'ı, J., Rivera, J.P., Veroustraete, F., Clevers, J.P.W. and Moreno, J., 2015b. Optical Remote Sensing and the Retrieval of Terrestrial Vegetation Bio-Geophysical Properties-A Review, ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 108, 273-290.
- Verrelst, J., Malenovsk'y, Z., van der Tol, C., Camps Valls, G., Gastellu-Etchegorry, J.-P., Lewis, P., North, P. and Moreno, J., 2019. Quantifying Vegetation Biophysical Variables From Imaging Spectroscopy Data: A Review on Retrieval Methods, Surveys in Geophysics, 40, 589-629.
- Vose, J.M., Dougherty, P.M., Long, J.N., Smith, F.W., Gholz, H.L. and Curran, P.J., 1994. Factors Influencing the Amount and Distribution of Leaf Area of Pine Stands, Ecological Bulletins, 43, 102-114.

- Wardley, N.W. and Curran, P.J., 1984. The Estimation of Green Leaf Area Index from Remotely Sensed Airborne Mul-Tispectral Scanner Data, International Journal of Remote Sensing, 5, 671-679.
- Waring, R. H., 1978. Emmingham, W. H., Gholz, H. L. and Grier, C.C. Variation in Maximum Leaf Area of Coniferous Forest in Oregon and its Ecological Significance, Forest Science, 24, 131-140.
- Weiss, M., 2002. EYE-CAN User Guide, NOV-3075-NT-1260, NOVELTIS, Toulouse, France.
- Wiegand, C.L., Richardson, A.J. and Kanemasu, E.T., 1979. Leaf Area Index Estimates for Wheat from Landsat and Their Implications for Evapotranspiration and Crop Modeling, Agronomy Journal, 71, 336-342.
- Wilding, L.P., Smeck, N.E. and Hall, G.F., 1985. Pedogenesis and Soil Taxonomy, Series I and Interaction, Elsevier, Amsterdam, Holland.
- Yer., B.M., 2021. Kastamonu Yöresi Karaçam Meşcerelerindeyaprak Alan İndeksi ile Çeşitli Meşcere Özellikleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Yiğitbaşoğlu, H., 2000. Finike ve yakın çevresinin iklim özellikleri, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, 40, 97-105, Ankara.

7. EKLER

Ek Tablo 1. Örnek alanların mevki özellikleri

Örnek Alan No	X Koordinatı	Y Koordinatı	Yükselti (m)	Eğim (%)	Bakı Semt Açısı	Yeryüzü Şekli
1	652675	4097340	347	32	314	Orta Yamaç
2	653047	4097536	466	51	13	Sırt
3	652910	4097710	381	60	354	Sırt
4	653360	4097710	498	55	257	Orta Yamaç
5	653253	4098123	388	51	352	Alt Yamaç
6	652980	4098400	383	40	324	Üst Yamaç
7	653180	4098605	398	58	282	Alt Yamaç
8	653330	4099020	375	32	208	Alt Yamaç
9	653020	4099320	449	67	224	Orta Yamaç
10	653299	4099320	481	36	168	Üst Yamaç
11	653740	4097936	551	60	349	Üst Yamaç
12	653920	4098040	586	65	316	Alt Yamaç
13	653927	4098438	614	47	293	Sırt
14	653987	4098856	525	58	10	Sırt
15	654250	4098765	591	32	336	Alt Yamaç
16	654219	4098427	748	62	310	Sırt
17	654220	4098170	701	58	238	Alt Yamaç
18	654360	4097925	802	25	322	Sırt
19	654548	4098110	807	67	220	Orta Yamaç
20	654395	4098811	594	60	342	Alt Yamaç
21	654833	4099049	613	62	333	Alt Yamaç
22	654806	4098400	792	32	11	Orta Yamaç
23	654820	4098130	865	60	166	Sırt
24	655170	4098150	898	36	306	Üst Yamaç
25	655115	4098438	819	47	346	Orta Yamaç
26	655150	4098685	761	21	284	Üst Yamaç
27	655114	4099035	761	60	305	Sırt
28	655142	4099313	690	29	329	Sırt
29	655410	4099320	774	45	289	Alt Yamaç
30	655415	4098437	891	31	295	Alt Yamaç
31	655400	4098130	973	36	351	Sırt
32	655700	4098437	987	29	251	Üst Yamaç
33	655722	4099017	990	21	252	Sırt
34	656021	4099600	833	31	302	Sırt
35	656007	4099300	871	67	338	Alt Yamaç
36	656010	4099048	1014	65	47	Sırt
37	656330	4099040	1034	51	221	Alt Yamaç
38	656300	4099290	979	58	311	Sırt
39	656300	4099620	894	60	353	Sırt
40	656329	4099930	879	27	285	Üst Yamaç
41	656331	4100221	930	34	214	Üst Yamaç
42	656636	4100225	1007	55	192	Orta Yamaç
43	656606	4099973	925	45	188	Üst Yamaç
44	656628	4099618	959	31	317	Üst Yamaç
45	656613	4099376	998	51	245	Sırt
46	656920	4099917	975	36	226	Alt Yamaç
47	656921	4100233	1055	60	200	Orta Yamaç
48	656920	4100535	1141	51	190	Sırt
49	657293	4100473	1213	47	169	Üst Yamaç
50	657247	4100276	1136	58	179	Orta Yamaç
51	656320	4100540	984	29	217	Alt Yamaç

Ek Tablo 1'in devamı

Örnek Alan No	X Koordinatı	Y Koordinatı	Yükselti (m)	Eğim (%)	Bakı Semt Açısı	Yeryüzü Şekli
52	656310	4100830	1014	25	297	Sırt
53	656007	4100565	914	34	153	Alt Yamaç
54	655859	4100725	979	23	280	Sırt
55	656020	4101134	935	27	317	Alt Yamaç
56	655688	4100525	868	32	216	Alt Yamaç
57	655287	4100565	798	14	338	Alt Yamaç
58	655401	4100826	814	62	202	Alt Yamaç
59	655170	4100850	769	36	216	Alt Yamaç
60	654830	4100780	713	32	313	Üst Yamaç
61	655110	4100280	830	14	160	Sırt
62	654815	4100227	788	67	329	Sırt
63	654530	4099630	710	55	181	Üst Yamaç
64	654498	4099958	792	25	34	Sırt
65	654532	4100228	719	36	11	Alt Yamaç
66	654523	4100564	681	51	309	Alt Yamaç
67	654236	4100237	649	49	308	Alt Yamaç
68	654260	4099630	723	49	217	Sırt
69	653930	4099962	670	47	344	Üst Yamaç
70	653850	4100190	595	11	260	Üst Yamaç
71	653605	4099945	622	51	346	Sırt
72	657300	4100667	1230	32	214	Alt Yamaç
73	657295	4100962	1185	47	242	Üst Yamaç
74	657483	4100970	1239	21	213	Alt Yamaç
75	657600	4101260	1337	53	221	Üst Yamaç
76	657600	4101550	1309	67	295	Alt Yamaç
77	657914	4100946	1394	34	202	Üst Yamaç
78	657885	4101270	1426	19	218	Sırt
79	657605	4100065	1169	36	288	Alt Yamaç
80	658200	4100970	1439	45	231	Alt Yamaç
81	658180	4101270	1478	65	217	Üst Yamaç
82	658009	4101847	1290	60	342	Alt Yamaç
83	658500	4100960	1525	45	221	Alt Yamaç
84	658486	4101250	1589	31	307	Sırt
85	658510	4101440	1521	58	331	Sırt
86	658814	4100950	1572	53	210	Alt Yamaç
87	658790	4101280	1652	60	341	Üst Yamaç
88	658800	4101567	1538	53	332	Alt Yamaç
89	658800	4101867	1588	47	207	Üst Yamaç
90	659085	4101355	1683	29	304	Alt Yamaç
91	659106	4101609	1584	65	323	Alt Yamaç
92	659193	4101853	1669	49	201	Alt Yamaç
93	659370	4101270	1763	18	246	Sırt
94	659388	4101580	1696	51	297	Alt Yamaç
95	659407	4101893	1752	21	216	Alt Yamaç
96	659700	4101567	1768	5	281	Sırt
97	659710	4101916	1794	42	214	Alt Yamaç
98	660591	4101320	1861	19	223	Üst Yamaç
99	660364	4101230	1864	32	328	Sırt
100	660342	4100930	1953	32	314	Üst Yamaç

Ek Tablo 1'in devamı

Örnek Alan No	X Koordinatı	Y Koordinatı	Yükselti (m)	Eğim (%)	Bakı Semt Açısı	Yeryüzü Şekli
101	660000	4101567	1803	16	215	Üst Yamaç
102	660000	4101267	1807	29	293	Alt Yamaç
103	659980	4100960	1874	47	333	Üst Yamaç
104	659695	4101280	1772	16	345	Alt Yamaç
105	659710	4100990	1817	25	342	Orta Yamaç
106	659685	4100661	1823	12	276	Alt Yamaç
107	659740	4100370	1856	27	260	Sırt
108	659400	4100667	1765	27	274	Üst Yamaç
109	659400	4100367	1747	29	279	Orta Yamaç
110	659400	4100067	1749	32	269	Üst Yamaç
111	659100	4100400	1605	38	258	Orta Yamaç
112	659150	4100070	1616	45	290	Alt Yamaç
113	659100	4099767	1664	65	289	Üst Yamaç
114	658877	4100681	1562	27	272	Sırt
115	658800	4100367	1546	32	187	Sırt
116	658800	4100067	1522	29	224	Üst Yamaç
117	658800	4099767	1529	40	298	Orta Yamaç
118	658800	4099467	1601	60	311	Orta Yamaç
119	658508	4099790	1456	25	240	Alt Yamaç
120	658500	4099467	1474	49	305	Alt Yamaç
121	657525	4100535	1210	51	211	Sırt
122	658200	4099767	1402	62	304	Orta Yamaç
123	658200	4099467	1390	7	264	Alt Yamaç
124	658216	4099201	1432	29	326	Üst Yamaç
125	657900	4099770	1282	47	297	Alt Yamaç
126	657983	4099052	1416	14	315	Üst Yamaç
127	657900	4098867	1417	38	17	Alt Yamaç
128	657867	4098598	1426	34	336	Üst Yamaç
129	657600	4099470	1288	45	5	Alt Yamaç
130	657591	4099176	1341	16	283	Sırt
131	657600	4098867	1360	34	259	Üst Yamaç
132	657600	4098567	1371	34	238	Alt Yamaç
133	657336	4099546	1230	32	357	Sırt
134	657300	4099167	1274	31	320	Sırt
135	657186	4098996	1271	18	223	Sırt
136	657326	4098612	1301	12	248	Alt Yamaç
137	657300	4098267	1399	58	358	Orta Yamaç
138	657045	4098480	1284	45	32	Alt Yamaç
139	657000	4098263	1343	55	6	Üst Yamaç
140	656700	4098266	1306	27	337	Üst Yamaç
141	656700	4097967	1345	32	321	Orta Yamaç
142	656400	4097967	1278	34	300	Üst Yamaç
143	656126	4098069	1185	34	282	Üst Yamaç
144	656135	4097790	1230	40	343	Üst Yamaç

Ek Tablo 2. Ekolojik toprak serilerine ait su bilançosu değerleri (500 m).

İklim elemanları		A Y L A R												Büyüme Dönemi		YILLIK
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	İçi	Dışı	
Ort. Sıcaklık	°C	6.9	8.5	10.3	13.9	17.9	23.1	25.4	24.9	21.5	16.7	12.3	9.0			
Ort.Yük.Sıcaklık	°C	13.2	13.7	16.5	20.0	25.4	31.0	33.9	33.5	30.2	25.3	18.7	14.1			
PET	mm	12.5	17.3	29.0	50.8	85.8	131.6	156.4	142.0	98.7	60.6	32.2	18.8	787.0	48.5	835.6
Yağış	mm	277.1	194.3	115.9	82.5	51.1	12.0	3.9	3.7	36.0	60.6	32.2	18.8	336.3	48.5	384.8
Günlük PET	mm	0.4	0.6	0.9	1.7	2.8	4.4	5.0	4.6	3.3	2.0	1.1	0.6			2.3

PET: Potansiyel Evapotranspirasyon

Ek Tablo 3. I nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-27.0	-	-	-	-	27.0	-	-			
Depo FSK	mm	27.0	27.0	27.0	27.0	-	-	-	-	-	27.0	27.0	27.0			27.0
GET	mm	12.5	17.3	29.0	50.8	78.1	12.0	3.9	3.7	36.0	60.6	32.2	18.8	306.3	48.5	354.8
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	7.7	119.6	152.5	138.3	62.7	-	-	-	480.7	0.0	480.7
Su Fazlası	mm	264.6	177.0	86.9	31.7	-	-	-	-	-	4.6	111.0	352.9	234.3	794.6	1028.8
Kurak gün Sayısı						2.8	27.3	30.2	30.2	19.1						109.5
Kuraklık indisi Im=12xGET/Tom				21.1	30.4	36.9	4.7	1.4	1.3	14.3	28.7	20.7				13.3

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 4. II nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-34.7	-22.3	-	-	-	31.6	25.4	-			
Depo FSK	mm	57.0	57.0	57.0	57.0	22.3	-	-	-	-	31.6	57.0	57.0			57.0
GET	mm	12.5	17.3	29.0	50.8	85.8	34.4	3.9	3.7	36.0	60.6	32.2	18.8	336.3	48.5	384.8
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	97.2	152.5	138.3	62.7	-	-	-	450.7	0.0	450.7
Su Fazlası	mm	264.6	177.0	86.9	31.7	-	-	-	-	-	-	85.7	352.9	204.3	794.6	998.8
Kurak gün Sayısı							22.2	30.2	30.2	19.1						101.6
Kuraklık indisi Im=12xGET/Tom				21.1	30.4	40.5	13.3	1.4	1.3	14.3	28.7	20.7				14.3

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 5. III nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-34.7	-33.3	-	-	-	31.6	36.4	-			
Depo FSK	mm	68.0	68.0	68.0	68.0	33.3	-	-	-	-	31.6	68.0	68.0			68.0
GET	mm	12.5	17.3	29.0	50.8	85.8	45.4	3.9	3.7	36.0	60.6	32.2	18.8	347.3	48.5	395.8
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	86.2	152.5	138.3	62.7	-	-	-	439.7	0.0	439.7
Su Fazlası	mm	264.6	177.0	86.9	31.7	-	-	-	-	-	-	74.7	352.9	193.3	794.6	987.8
Kurak gün Sayısı							19.7	30.2	30.2	19.1						99.1
Kuraklık indisi Im=12xGET/Tom				21.1	30.4	40.5	17.6	1.4	1.3	14.3	28.7	20.7				14.7

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 6. IV nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-34.7	-57.3	-	-	-	31.6	60.4	-			
Depo FSK	mm	92.0	92.0	92.0	92.0	57.3	-	-	-	-	31.6	92.0	92.0			92.0
GET	mm	12.5	17.3	29.0	50.8	85.8	69.4	3.9	3.7	36.0	60.6	32.2	18.8	371.3	48.5	419.8
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	62.2	152.5	138.3	62.7	-	-	-	415.7	0.0	415.7
Su Fazlası	mm	264.6	177.0	86.9	31.7	-	-	-	-	-	-	50.7	352.9	169.3	794.6	963.8
Kurak gün Sayısı							14.2	30.2	30.2	19.1						93.7
Kuraklık indisi Im=12xGET/Tom				21.1	30.4	40.5	26.8	1.4	1.3	14.3	28.7	20.7				15.4

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 7. V nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-34.7	-21.3	-	-	-	31.6	24.4	-			
Depo FSK	mm	56.0	56.0	56.0	56.0	21.3	-	-	-	-	31.6	56.0	56.0			56.0
GET	mm	12.5	17.3	29.0	50.8	85.8	33.4	3.9	3.7	36.0	60.6	32.2	18.8	335.3	48.5	383.8
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	98.2	152.5	138.3	62.7	-	-	-	451.7	0.0	451.7
Su Fazlası	mm	264.6	177.0	86.9	31.7	-	-	-	-	-	-	86.7	352.9	205.3	794.6	999.8
Kurak gün Sayısı							22.4	30.2	30.2	19.1						101.9
Kuraklık indisi Im=12xGET/Tom				21.1	30.4	40.5	12.9	1.4	1.3	14.3	28.7	20.7				14.3

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 8. VI nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-34.7	-35.3	-	-	-	31.6	38.4	-			
Depo FSK	mm	70.0	70.0	70.0	70.0	35.3	-	-	-	-	31.6	70.0	70.0			70.0
GET	mm	12.5	17.3	29.0	50.8	85.8	47.4	3.9	3.7	36.0	60.6	32.2	18.8	349.3	48.5	397.8
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	84.2	152.5	138.3	62.7	-	-	-	437.7	0.0	437.7
Su Fazlası	mm	264.6	177.0	86.9	31.7	-	-	-	-	-	-	72.7	352.9	191.3	794.6	985.8
Kurak gün Sayısı							19.2	30.2	30.2	19.1						98.7
Kuraklık indisi Im=12xGET/Tom				21.1	30.4	40.5	18.3	1.4	1.3	14.3	28.7	20.7				14.7

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 9. VII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-34.7	-3.3	-	-	-	31.6	6.4	-			
Depo FSK	mm	38.0	38.0	38.0	38.0	3.3	-	-	-	-	31.6	38.0	38.0			38.0
GET	mm	12.5	17.3	29.0	50.8	85.8	15.4	3.9	3.7	36.0	60.6	32.2	18.8	317.3	48.5	365.8
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	116.2	152.5	138.3	62.7	-	-	-	469.7	0.0	469.7
Su Fazlası	mm	264.6	177.0	86.9	31.7	-	-	-	-	-	-	104.7	352.9	223.3	794.6	1017.8
Kurak gün Sayısı							26.5	30.2	30.2	19.1						106.0
Kuraklık indisi Im=12xGET/Tom				21.1	30.4	40.5	5.9	1.4	1.3	14.3	28.7	20.7				13.7

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 10. VIII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-34.7	-25.3	-	-	-	31.6	28.4	-			
Depo FSK	mm	60.0	60.0	60.0	60.0	25.3	-	-	-	-	31.6	60.0	60.0			60.0
GET	mm	12.5	17.3	29.0	50.8	85.8	37.4	3.9	3.7	36.0	60.6	32.2	18.8	339.3	48.5	387.8
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	94.2	152.5	138.3	62.7	-	-	-	447.7	0.0	447.7
Su Fazlası	mm	264.6	177.0	86.9	31.7	-	-	-	-	-	-	82.7	352.9	201.3	794.6	995.8
Kurak gün Sayısı							21.5	30.2	30.2	19.1						101.0
Kuraklık indisi Im=12xGET/Tom				21.1	30.4	40.5	14.5	1.4	1.3	14.3	28.7	20.7				14.4

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 11. IX nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-34.7	-44.3	-	-	-	31.6	47.4	-			
Depo FSK	mm	79.0	79.0	79.0	79.0	44.3	-	-	-	-	31.6	79.0	79.0			79.0
GET	mm	12.5	17.3	29.0	50.8	85.8	56.4	3.9	3.7	36.0	60.6	32.2	18.8	358.3	48.5	406.8
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	75.2	152.5	138.3	62.7	-	-	-	428.7	0.0	428.7
Su Fazlası	mm	264.6	177.0	86.9	31.7	-	-	-	-	-	-	63.7	352.9	182.3	794.6	976.8
Kurak gün Sayısı							17.2	30.2	30.2	19.1						96.6
Kuraklık indisi Im=12xGET/Tom				21.1	30.4	40.5	21.8	1.4	1.3	14.3	28.7	20.7				15.0

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 12. X nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-34.7	-20.3	-	-	-	31.6	23.4	-			
Depo FSK	mm	55.0	55.0	55.0	55.0	20.3	-	-	-	-	31.6	55.0	55.0			55.0
GET	mm	12.5	17.3	29.0	50.8	85.8	32.4	3.9	3.7	36.0	60.6	32.2	18.8	334.3	48.5	382.8
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	99.2	152.5	138.3	62.7	-	-	-	452.7	0.0	452.7
Su Fazlası	mm	264.6	177.0	86.9	31.7	-	-	-	-	-	-	87.7	352.9	206.3	794.6	1000.8
Kurak gün Sayısı							22.6	30.2	30.2	19.1						102.1
Kuraklık indisi Im=12xGET/Tom				21.1	30.4	40.5	12.5	1.4	1.3	14.3	28.7	20.7				14.2

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 13. XI nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-34.7	-23.3	-	-	-	31.6	26.4	-			
Depo FSK	mm	58.0	58.0	58.0	58.0	23.3	-	-	-	-	31.6	58.0	58.0			58.0
GET	mm	12.5	17.3	29.0	50.8	85.8	35.4	3.9	3.7	36.0	60.6	32.2	18.8	337.3	48.5	385.8
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	96.2	152.5	138.3	62.7	-	-	-	449.7	0.0	449.7
Su Fazlası	mm	264.6	177.0	86.9	31.7	-	-	-	-	-	-	84.7	352.9	203.3	794.6	997.8
Kurak gün Sayısı							21.9	30.2	30.2	19.1						101.4
Kuraklık indisi Im=12xGET/Tom																

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 14. XV nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-34.7	-40.3	-	-	-	31.6	43.4	-			
Depo FSK	mm	75.0	75.0	75.0	75.0	40.3	-	-	-	-	31.6	75.0	75.0			75.0
GET	mm	12.5	17.3	29.0	50.8	85.8	52.4	3.9	3.7	36.0	60.6	32.2	18.8	354.3	48.5	402.8
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	79.2	152.5	138.3	62.7	-	-	-	432.7	0.0	432.7
Su Fazlası	mm	264.6	177.0	86.9	31.7	-	-	-	-	-	-	67.7	352.9	186.3	794.6	980.8
Kurak gün Sayısı							18.1	30.2	30.2	19.1						97.5
Kuraklık indisi Im=12xGET/Tom				21.1	30.4	40.5	20.3	1.4	1.3	14.3	28.7	20.7				14.9

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 15. XVI nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-34.7	-23.3	-	-	-	31.6	26.4	-			
Depo FSK	mm	58.0	58.0	58.0	58.0	23.3	-	-	-	-	31.6	58.0	58.0			58.0
GET	mm	12.5	17.3	29.0	50.8	85.8	35.4	3.9	3.7	36.0	60.6	32.2	18.8	337.3	48.5	385.8
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	96.2	152.5	138.3	62.7	-	-	-	449.7	0.0	449.7
Su Fazlası	mm	264.6	177.0	86.9	31.7	-	-	-	-	-	-	84.7	352.9	203.3	794.6	997.8
Kurak gün Sayısı							21.9	30.2	30.2	19.1						101.4
Kuraklık indisi Im=12xGET/Tom				21.1	30.4	40.5	13.7	1.4	1.3	14.3	28.7	20.7				14.3

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 16. XVII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-34.7	-49.3	-	-	-	31.6	52.4	-			
Depo FSK	mm	84.0	84.0	84.0	84.0	49.3	-	-	-	-	31.6	84.0	84.0			84.0
GET	mm	12.5	17.3	29.0	50.8	85.8	61.4	3.9	3.7	36.0	60.6	32.2	18.8	363.3	48.5	411.8
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	70.2	152.5	138.3	62.7	-	-	-	423.7	0.0	423.7
Su Fazlası	mm	264.6	177.0	86.9	31.7	-	-	-	-	-	-	58.7	352.9	177.3	794.6	971.8
Kurak gün Sayısı							16.0	30.2	30.2	19.1						95.5
Kuraklık indisi Im=12xGET/Tom				21.1	30.4	40.5	23.7	1.4	1.3	14.3	28.7	20.7				15.2

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 17. XVIII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-34.7	-13.3	-	-	-	31.6	16.4	-			
Depo FSK	mm	48.0	48.0	48.0	48.0	13.3	-	-	-	-	31.6	48.0	48.0			48.0
GET	mm	12.5	17.3	29.0	50.8	85.8	25.4	3.9	3.7	36.0	60.6	32.2	18.8	327.3	48.5	375.8
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	106.2	152.5	138.3	62.7	-	-	-	459.7	0.0	459.7
Su Fazlası	mm	264.6	177.0	86.9	31.7	-	-	-	-	-	-	94.7	352.9	213.3	794.6	1007.8
Kurak gün Sayısı							24.2	30.2	30.2	19.1						103.7
Kuraklık indisi Im=12xGET/Tom				21.1	30.4	40.5	9.8	1.4	1.3	14.3	28.7	20.7				14.0

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 18. Ekolojik toprak serilerine ait su bilançosu değerleri (1000 m).

İklim elemanları		A Y L A R												Büyüme Dönemi		YILLIK
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	İçi	Dışı	
Ort. Sıcaklık	°C	4.4	6.0	7.8	11.4	15.4	20.6	22.9	22.4	19.0	14.2	9.8	6.5			13.4
Ort.Yük.Sıcaklık	°C	10.6	11.2	14	17.5	22.9	28.5	31.4	31.0	27.7	22.8	16.2	11.6			20.5
PET	mm	9.4	14.2	25.0	45.4	76.9	116.3	137.0	124.7	87.7	54.4	28.6	15.7	642.6	92.9	735.5
Yağış	mm	304.6	231.3	135.6	100.2	66.9	41.7	4.8	3.8	60.2	100.9	148.6	445.2	378.6	1265.4	1643.9
Günlük PET	mm	0.3	0.5	0.8	1.5	2.5	3.9	4.4	4.0	2.9	1.8	1.0	0.5			2.0

PET: Potansiyel Evapotranspirasyon

Ek Tablo 19. I nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-10.0	-17.0	-	-	-	27.0	-	-			
Depo FSK	mm	27.0	27.0	27.0	27.0	17.0	-	-	-	-	27.0	27.0	27.0			27.0
GET	mm	9.4	14.2	25.0	45.4	76.9	58.7	4.8	3.8	60.2	54.4	28.6	15.7	304.3	92.9	397.2
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	57.6	132.2	120.9	27.5	-	-	-	338.2	0.0	338.2
Su Fazlası	mm	295.2	217.1	110.6	54.7	-	-	-	-	-	19.5	120.0	429.5	74.2	1172.5	1246.7
Kurak gün Sayısı							14.9	29.9	30.1	9.4						84.2
Kuraklık indisi							31.1	40.3	24.7	1.8	1.5	26.1	28.6			12.8
Im=12xGET/Tom																

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 20. II nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-10.0	-47.0	-	-	-	46.5	10.5	-			
Depo FSK	mm	57.0	57.0	57.0	57.0	47.0	-	-	-	-	46.5	57.0	57.0			57.0
GET	mm	9.4	14.2	25.0	45.4	76.9	88.7	4.8	3.8	60.2	54.4	28.6	15.7	334.3	92.9	427.2
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	27.6	132.2	120.9	27.5	-	-	-	308.2	0.0	308.2
Su Fazlası	mm	295.2	217.1	110.6	54.7	-	-	-	-	-	-	109.5	429.5	54.7	1162.0	1216.7
Kurak gün Sayısı							7.1	29.9	30.1	9.4						76.5
Kuraklık indisi							31.1	40.3	37.3	1.8	1.5	26.1	28.6			13.9
Im=12xGET/Tom																

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 21. V nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-10.0	-46.0	-	-	-	46.5	9.5	-			
Depo FSK	mm	56.0	56.0	56.0	56.0	46.0	-	-	-	-	46.5	56.0	56.0			56.0
GET	mm	9.4	14.2	25.0	45.4	76.9	87.7	4.8	3.8	60.2	54.4	28.6	15.7	333.3	92.9	426.2
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	28.6	132.2	120.9	27.5	-	-	-	309.2	0.0	309.2
Su Fazlası	mm	295.2	217.1	110.6	54.7	-	-	-	-	-	-	110.5	429.5	54.7	1163.0	1217.7
Kurak gün Sayısı							7.4	29.9	30.1	9.4						76.8
Kuraklık indisi							31.1	40.3	36.9	1.8	1.5	26.1	28.6			13.9
Im=12xGET/Tom																

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 22. VI nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	14.0	-	-	-	-10.0	-60.0	-	-	-	46.5	23.5	-14.0			
Depo FSK	mm	70.0	70.0	70.0	70.0	60.0	-	-	-	-	46.5	70.0	56.0			70.0
GET	mm	9.4	14.2	25.0	45.4	76.9	101.7	4.8	3.8	60.2	54.4	28.6	15.7	347.3	92.9	440.2
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	14.6	132.2	120.9	27.5	-	-	-	295.2	0.0	295.2
Su Fazlası	mm	281.2	217.1	110.6	54.7	-	-	-	-	-	-	96.5	429.5	54.7	1135.0	1189.7
Kurak gün Sayısı							3.8	29.9	30.1	9.4						73.1
Kuraklık indisi Im=12xGET/Tom					31.1	40.3	42.8	1.8	1.5	26.1	28.6					14.3

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 23. VII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-10.0	-28.0	-	-	-	38.0	-	-			
Depo FSK	mm	38.0	38.0	38.0	38.0	28.0	-	-	-	-	38.0	38.0	38.0			38.0
GET	mm	9.4	14.2	25.0	45.4	76.9	69.7	4.8	3.8	60.2	54.4	28.6	15.7	315.3	92.9	408.2
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	46.6	132.2	120.9	27.5	-	-	-	327.2	0.0	327.2
Su Fazlası	mm	295.2	217.1	110.6	54.7	-	-	-	-	-	8.5	120.0	429.5	63.2	1172.5	1235.7
Kurak gün Sayısı							12.0	29.9	30.1	9.4						81.4
Kuraklık indisi Im=12xGET/Tom					31.1	40.3	29.3	1.8	1.5	26.1	28.6					13.2

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 24. VIII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-10.0	-50.0	-	-	-	46.5	13.5	-			
Depo FSK	mm	60.0	60.0	60.0	60.0	50.0	-	-	-	-	46.5	60.0	60.0			60.0
GET	mm	9.4	14.2	25.0	45.4	76.9	91.7	4.8	3.8	60.2	54.4	28.6	15.7	337.3	92.9	430.2
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	24.6	132.2	120.9	27.5	-	-	-	305.2	0.0	305.2
Su Fazlası	mm	295.2	217.1	110.6	54.7	-	-	-	-	-	-	106.5	429.5	54.7	1159.0	1213.7
Kurak gün Sayısı							6.4	29.9	30.1	9.4						75.7
Kuraklık indisi Im=12xGET/Tom					31.1	40.3	38.6	1.8	1.5	26.1	28.6					14.0

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 25. XI nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-10.0	-74.6	-7.4	-	-	46.5	45.5	-			
Depo FSK	mm	92.0	92.0	92.0	92.0	82.0	7.4	-	-	-	46.5	92.0	92.0			92.0
GET	mm	9.4	14.2	25.0	45.4	76.9	116.3	12.2	3.8	60.2	54.4	28.6	15.7	369.3	92.9	462.2
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	-	124.8	120.9	27.5	-	-	-	273.2	0.0	273.2
Su Fazlası	mm	295.2	217.1	110.6	54.7	-	-	-	-	-	-	74.5	429.5	54.7	1127.0	1181.7
Kurak gün Sayısı								28.2	30.1	9.4						67.7
Kuraklık indisi Im=12xGET/Tom					31.1	40.3	49.0	4.7	1.5	26.1	28.6					15.1

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 26. XII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-7.1	-	-	-	-10	-47.9	-	-	-	46.5	11.4	7.1			
Depo FSK	mm	57.9	57.9	57.9	57.9	47.9	-	-	-	-	46.5	57.9	65.0			92.0
GET	mm	9.4	14.2	25.0	45.4	76.9	116.3	12.2	3.8	60.2	54.4	28.6	15.7	369.3	92.9	462.2
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	-	124.8	120.9	27.5	-	-	-	273.2		273.2
Su Fazlası	mm	302.3	217.1	110.6	54.7	-	-	-	-	-	-	74.5	429.5	54.7	117.0	1181.7
Kurak gün Sayısı								28.2	30.1	9.4						67.7
Kuraklık indisi					31.1	40.3	49.0	4.7	1.5	26.1	28.6					
Im=12xGET/Tom																

Ek Tablo 27. XIII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-10.0	-74.0	-	-	-	46.5	37.5	-			
Depo FSK	mm	84.0	84.0	84.0	84.0	74.0	-	-	-	-	46.5	84.0	84.0			84.0
GET	mm	9.4	14.2	25.0	45.4	76.9	115.7	4.8	3.8	60.2	54.4	28.6	15.7	361.3	92.9	454.2
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	0.6	132.2	120.9	27.5	-	-	-	281.2	0.0	281.2
Su Fazlası	mm	295.2	217.1	110.6	54.7	-	-	-	-	-	-	82.5	429.5	54.7	1135.0	1189.7
Kurak gün Sayısı							0.2	29.9	30.1	9.4						69.5
Kuraklık indisi					31.1	40.3	48.7	1.8	1.5	26.1	28.6					14.8
Im=12xGET/Tom																

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 28. XIV nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-7.0	-	-	-	-10.0	-67.0	-	-	-	46.5	30.5	7.0			
Depo FSK	mm	77.0	77.0	77.0	77.0	67.0	-	-	-	-	46.5	77.0	84.0			77.0
GET	mm	9.4	14.2	25.0	45.4	76.9	108.7	4.8	3.8	60.2	54.4	28.6	15.7	354.3	92.9	447.2
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	7.6	132.2	120.9	27.5	-	-	-	288.2	0.0	288.2
Su Fazlası	mm	302.2	217.1	110.6	54.7	-	-	-	-	-	-	89.5	429.5	54.7	1149.0	1203.7
Kurak gün Sayısı							2.0	29.9	30.1	9.4						71.3
Kuraklık indisi					31.1	40.3	45.7	1.8	1.5	26.1	28.6					14.6
Im=12xGET/Tom																

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 29. XV nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-10.0	-65.0	-	-	-	46.5	28.5	-			
Depo FSK	mm	75.0	75.0	75.0	75.0	65.0	-	-	-	-	46.5	75.0	75.0			75.0
GET	mm	9.4	14.2	25.0	45.4	76.9	106.7	4.8	3.8	60.2	54.4	28.6	15.7	352.3	92.9	445.2
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	9.6	132.2	120.9	27.5	-	-	-	290.2	0.0	290.2
Su Fazlası	mm	295.2	217.1	110.6	54.7	-	-	-	-	-	-	91.5	429.5	54.7	1144.0	1198.7
Kurak gün Sayısı							2.5	29.9	30.1	9.4						71.9
Kuraklık indisi					31.1	40.3	44.9	1.8	1.5	26.1	28.6					14.5
Im=12xGET/Tom																

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 30. XVII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	9.0	-	-	-	-10.0	-74.0	-	-	-	46.5	37.5	-9.0			
Depo FSK	mm	84.0	84.0	84.0	84.0	74.0	-	-	-	-	46.5	84.0	75.0			84.0
GET	mm	9.4	14.2	25.0	45.4	76.9	115.7	4.8	3.8	60.2	54.4	28.6	15.7	361.3	92.9	454.2
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	0.6	132.2	120.9	27.5	-	-	-	281.2	0.0	281.2
Su Fazlası	mm	286.2	217.1	110.6	54.7	-	-	-	-	-	-	82.5	429.5	54.7	1126.0	1180.7
Kurak gün Sayısı							0.2	29.9	30.1	9.4						69.5
Kuraklık indisi						31.1	40.3	48.7	1.8	1.5	26.1	28.6				14.8
Im=12xGET/Tom																

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 31. Ekolojik toprak serilerine ait su bilançosu değerleri (1400 m).

İklim elemanları		A Y L A R												Büyüme Dönemi		YILLIK
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	İç	Dış	
Ort. Sıcaklık	°C	0.5	2.1	3.9	7.5	11.5	16.7	19.0	18.5	15.1	10.3	5.9	2.6			9.5
Ort.Yük.Sıcaklık	°C	6.7	7.3	10.1	13.6	19.0	24.6	27.5	27.1	23.8	18.9	12.3	7.7			16.7
PET	mm	1.6	7.3	17.3	37.6	66.5	100.3	117.1	106.8	75.9	46.7	22.5	9.0	513.3	95.3	608.6
Yağış	mm	326.6	261.0	151.4	114.3	79.6	15.5	5.5	3.9	79.6	107.9	152.8	504.0	292.0	1510.2	1802.1
Günlük PET	mm	0.1	0.3	0.6	1.3	2.1	3.3	3.8	3.4	2.5	1.5	0.8	0.3			1.7

PET: Potansiyel Evapotranspirasyon

Ek Tablo 32. I nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-	-27.0	-	-	3.7	23.3	-	-			
Depo FSK	mm	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	-	-	-	3.7	27.0	27.0	27.0			27.0
GET	mm	1.6	7.3	17.3	37.6	66.5	42.5	5.5	3.9	75.9	46.7	22.5	9.0	241.0	95.3	336.3
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	57.8	111.6	102.9	-	-	-	-	272.3	0.0	272.3
Su Fazlası	mm	325.0	253.7	134.1	76.7	13.1	-	-	-	-	37.9	130.3	495.0	51.0		
Kurak gün Sayısı							17.3	29.5	29.9							76.7
Kuraklık indisi						41.9	20.7	2.4	1.7	38.2	29.6					11.2
Im=12xGET/Tom																

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 33. III nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-	-68.0	-	-	3.7	61.2	3.1	-			
Depo FSK	mm	68.0	68.0	68.0	68.0	68.0	-	-	-	3.7	64.9	68.0	68.0			68.0
GET	mm	1.6	7.3	17.3	37.6	66.5	83.5	5.5	3.9	75.9	46.7	22.5	9.0	282.0	95.3	377.3
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	16.8	111.6	102.9	-	-	-	-	231.3	0.0	231.3
Su Fazlası	mm	325.0	253.7	134.1	76.7	13.1	-	-	-	-	-	127.2	495.0	13.1		
Kurak gün Sayısı							5.0	29.5	29.9							64.4
Kuraklık indisi						41.9	40.7	2.4	1.7	38.2	29.6					12.9
Im=12xGET/Tom																

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 34. IV nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-	-84.8	-7.2	-	3.7	61.2	27.1	-			
Depo FSK	mm	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0	7.2	-	-	3.7	64.9	92.0	92.0			92.0
GET	mm	1.6	7.3	17.3	37.6	66.5	100.3	12.8	3.9	75.9	46.7	22.5	9.0	306.0	95.3	401.3
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	-	104.4	102.9	-	-	-	-	207.3	0.0	207.3
Su Fazlası	mm	325.0	253.7	134.1	76.7	13.1	-	-	-	-	-	103.2	495.0	13.1	1387.7	1400.8
Kurak gün Sayısı								27.6	29.9							57.5
Kuraklık indisi							41.9	48.9	5.6	1.7	38.2	29.6				13.8
Im=12xGET/Tom																

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 35. V nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-	-56.0	-	-	3.7	52.3	-	-			
Depo FSK	mm	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0	-	-	-	3.7	56.0	56.0	56.0			56.0
GET	mm	1.6	7.3	17.3	37.6	66.5	71.5	5.5	3.9	75.9	46.7	22.5	9.0	270.0	95.3	365.3
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	28.8	111.6	102.9	-	-	-	-	243.3	0.0	243.3
Su Fazlası	mm	325.0	253.7	134.1	76.7	13.1	-	-	-	-	8.9	130.3	495.0	22.0	1414.8	1436.8
Kurak gün Sayısı							8.6	29.5	29.9							68.0
Kuraklık indisi							41.9	34.8	2.4	1.7	38.2	29.6				12.4
Im=12xGET/Tom																

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 36. VI nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-	-70.0	-	-	3.7	61.2	5.1	-			
Depo FSK	mm	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	-	-	-	3.7	64.9	70.0	70.0			70.0
GET	mm	1.6	7.3	17.3	37.6	66.5	85.5	5.5	3.9	75.9	46.7	22.5	9.0	284.0	95.3	379.3
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	14.8	111.6	102.9	-	-	-	-	229.3	0.0	229.3
Su Fazlası	mm	325.0	253.7	134.1	76.7	13.1	-	-	-	-	-	125.2	495.0	13.1	1409.7	1422.8
Kurak gün Sayısı							4.4	29.5	29.9							63.8
Kuraklık indisi							41.9	41.7	2.4	1.7	38.2	29.6				13.0
Im=12xGET/Tom																

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 37. VII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-	-38.0	-	-	3.7	34.3	-	-			
Depo FSK	mm	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	-	-	-	3.7	38.0	38.0	38.0			38.0
GET	mm	1.6	7.3	17.3	37.6	66.5	53.5	5.5	3.9	75.9	46.7	22.5	9.0	252.0	95.3	347.3
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	46.8	111.6	102.9	-	-	-	-	261.3	0.0	261.3
Su Fazlası	mm	325.0	253.7	134.1	76.7	13.1	-	-	-	-	26.9	130.3	495.0	40.0	1414.8	1454.8
Kurak gün Sayısı							14.0	29.5	29.9							73.4
Kuraklık indisi							41.9	26.1	2.4	1.7	38.2	29.6				11.7
Im=12xGET/Tom																

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 38. X nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-	-55.0	-	-	3.7	51.3	-	-			
Depo FSK	mm	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	-	-	-	3.7	55.0	55.0	55.0			55.0
GET	mm	1.6	7.3	17.3	37.6	66.5	70.5	5.5	3.9	75.9	46.7	22.5	9.0	269.0	95.3	364.3
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	29.8	111.6	102.9	-	-	-	-	244.3	0.0	244.3
Su Fazlası	mm	325.0	253.7	134.1	76.7	13.1	-	-	-	-	9.9	130.3	495.0	23.0	1414.8	1437.8
Kurak gün Sayısı							8.9	29.5	29.9							68.3
Kuraklık indisi						41.9	34.4	2.4	1.7	38.2	29.6					12.4
Im=12xGET/Tom																

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 39. XI nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-	-84.8	-7.2	-	3.7	61.2	27.1	-			
Depo FSK	mm	92.0	92.0	92.0	92.0	92.0	7.2	-	-	3.7	64.9	92.0	92.0			92.0
GET	mm	1.6	7.3	17.3	37.6	66.5	100.3	12.8	3.9	75.9	46.7	22.5	9.0	306.0	95.3	401.3
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	-	104.4	102.9	-	-	-	-	207.3	0.0	207.3
Su Fazlası	mm	325.0	253.7	134.1	76.7	13.1	-	-	-	-	-	103.2	495.0	13.1	1387.7	1400.8
Kurak gün Sayısı								27.6	29.9							57.5
Kuraklık indisi						41.9	48.9	5.6	1.7	38.2	29.6					13.8
Im=12xGET/Tom																

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 40. XII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-34.0	-	-	-	-	-58.0	-	-	3.7	54.3	-	34.0			
Depo FSK	mm	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0	-	-	-	3.7	58.0	58.0	92.0			58.0
GET	mm	1.6	7.3	17.3	37.6	66.5	73.5	5.5	3.9	75.9	46.7	22.5	9.0	272.0	95.3	367.3
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	26.8	111.6	102.9	-	-	-	-	241.3	0.0	241.3
Su Fazlası	mm	359.0	253.7	134.1	76.7	13.1	-	-	-	-	6.9	130.3	495.0	20.0	1448.8	1468.8
Kurak gün Sayısı							8.0	29.5	29.9							67.4
Kuraklık indisi						41.9	35.8	2.4	1.7	38.2	29.6					12.5
Im=12xGET/Tom																

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 41. XIII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-	-84.0	-	-	3.7	61.2	19.1	-			
Depo FSK	mm	84.0	84.0	84.0	84.0	84.0	-	-	-	3.7	64.9	84.0	84.0			84.0
GET	mm	1.6	7.3	17.3	37.6	66.5	99.5	5.5	3.9	75.9	46.7	22.5	9.0	298.0	95.3	393.3
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	0.8	111.6	102.9	-	-	-	-	215.3	0.0	215.3
Su Fazlası	mm	325.0	253.7	134.1	76.7	13.1	-	-	-	-	-	111.2	495.0	13.1	1395.7	1408.8
Kurak gün Sayısı							0.2	29.5	29.9							59.6
Kuraklık indisi						41.9	48.5	2.4	1.7	38.2	29.6					13.5
Im=12xGET/Tom																

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 42. XIV nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-	-77.0	-	-	3.7	61.2	12.1	-			
Depo FSK	mm	77.0	77.0	77.0	77.0	77.0	-	-	-	3.7	64.9	77.0	77.0			77.0
GET	mm	1.6	7.3	17.3	37.6	66.5	92.5	5.5	3.9	75.9	46.7	22.5	9.0	291.0	95.3	386.3
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	7.8	111.6	102.9	-	-	-	-	222.3	0.0	222.3
Su Fazlası	mm	325.0	253.7	134.1	76.7	13.1	-	-	-	-	-	118.2	495.0	13.1	1402.7	1415.8
Kurak gün Sayısı							2.3	29.5	29.9							61.7
Kuraklık indisi						41.9	45.1	2.4	1.7	38.2	29.6					13.3
Im=12xGET/Tom																

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 43. XV nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-	-75.0	-	-	3.7	61.2	10.1	-			
Depo FSK	mm	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	-	-	-	3.7	64.9	75.0	75.0			75.0
GET	mm	1.6	7.3	17.3	37.6	66.5	90.5	5.5	3.9	75.9	46.7	22.5	9.0	289.0	95.3	384.3
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	9.8	111.6	102.9	-	-	-	-	224.3	0.0	224.3
Su Fazlası	mm	325.0	253.7	134.1	76.7	13.1	-	-	-	-	-	120.2	495.0	13.1	1404.7	1417.8
Kurak gün Sayısı							2.9	29.5	29.9							62.3
Kuraklık indisi						41.9	44.1	2.4	1.7	38.2	29.6					13.2
Im=12xGET/Tom																

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 44. XVIII nolu ekolojik toprak serisine ait su bilançosu değerleri

Depo Değişikliği	mm	-	-	-	-	-	-48.0	-	-	3.7	44.3	-	-			
Depo FSK	mm	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	-	-	-	3.7	48.0	48.0	48.0			48.0
GET	mm	1.6	7.3	17.3	37.6	66.5	63.5	5.5	3.9	75.9	46.7	22.5	9.0	262.0	95.3	357.3
Su Noksanı	mm	-	-	-	-	-	36.8	111.6	102.9	-	-	-	-	251.3	0.0	251.3
Su Fazlası	mm	325.0	253.7	134.1	76.7	13.1	-	-	-	-	16.9	130.3	495.0	30.0	1414.8	1444.8
Kurak gün Sayısı							11.0	29.5	29.9							70.4
Kuraklık indisi						41.9	30.9	2.4	1.7	38.2	29.6					12.1
Im=12xGET/Tom																

Im : Kuraklık İndisi. GET : Gerçek Evapotranspirasyon. Tom : Toplam Ortalama Yüksek Sıcaklık

Ek Tablo 45. I nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri

Profil No	Hor. Adı	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		O.M (%)	FSK (%)	İ.K (gr)	Taşlılık Sınıfı	FSK (mm/m ³)	Humus Tipi	Toprak Derinliği (cm)			Toprak Tipi	Dış Toprak Hali
							Arı Su	KCl							Mutlak	Fiz.	Kazı		
4	Ah	0-5	81	9	10	KuB	6.15	5.65	1.80	9.7	948,2	Orta Taşlı	30.1	Ç.Mul	15	35	50	Kolüvyal	Yeşillenmiş
	A-B	5-15	78	10	12	KuB	6.01	5.10	1.60	10.5	938,0								
	Cv	15-35	78	10	12	KuB	6.01	4.84	1.30	9.6	820,3								
10	Ah	0-10	71	7	22	KuKB	7.15	6.59	2.10	5.7	901,4	Orta Taşlı	26.2	Ç.Mul	10	30	35	Ranker	Yeşillenmiş
	Cv	10-40	82	9	9	KuB	7.45	6.63	1.60	6.6	767,0								
35	Ah	0-10	79	6	15	KuB	7.20	7.13	2.08	8.4	899,5	Orta Taşlı	25.6	Ç.Mul	10	50	70	Ranker	Yeşillenmiş
	Cv	10-70	77	8	14	KuB	7.90	7.45	1.38	6.3	662,2								
52	Ah	0-15	73	12	15	KuKB	6.53	6.43	4.90	6.1	893,3	Orta Taşlı	38.9	Ç.Mul	10	45	55	Ranker	Yeşillenmiş
	Cv	15-90	79	7	14	KuB	6.48	6.29	3.90	8.8	779,6								
54	Ah	0-5	67	10	23	KuKB	6.85	5.92	2.87	10.6	835,9	Orta Taşlı	29.7	Ç.Mul	30	50	90	Ranker	Yeşillenmiş
	A-B	5-30	81	7	12	KuB	6.94	5.25	1.20	6.0	939,1								
	Cv	30-80	76	8	16	KuB	6.91	5.37	0.80	7.4	762,8								
131	Ah	0-10	82	7	11	KuB	6.11	5.21	7.27	10.7	819,4	Orta Taşlı	35.9	Mul	10	50	75	Ranker	Yeşillenmiş
	Cv	10-70	77	7	15	KuKB	6.33	5.07	3.71	8.2	661,2								
135	Ah	0-5	81	9	10	KuB	5.74	5.19	4.79	8.2	933,4	Orta Taşlı	24.2	Mul	10	50	65	Kolüvyal	Yeşillenmiş
	A-B	5-10	79	5	16	KuKB	5.86	5.07	2.97	6.7	914,7								
	Cv	15-60	76	6	18	KuB	5.94	4.75	1.57	7.1	698,8								

Hor. : Horizon. KuB : Kumlu Balçık. KuKB : Kumlu Killi Balçık. O.M.: Organik Madde. FSK : Faydalanılabilir Su Kapasitesi. İ.K : İnce Kısım. Fiz.: Fizyolojik

Ek Tablo 46. II nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri

Profil No	Hor. Adı	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		O.M (%)	FSK (%)	İ.K (gr)	Taşlılık Sınıfı	FSK (mm/m ³)	Humus Tipi	Toprak Derinliği (cm)			Toprak Tipi	Dış Toprak Hali
							Arı Su	KCl							Mutlak	Fiz.	Kazı		
3	Ah	0-5	76	14	10	KuB	6.42	5.62	3.40	12.8	836,4	Orta Taşlı	66.6	Ç.Mul	15	70	90	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	5-15	72	10	18	KuB	6.40	5.56	3.28	10.4	881,8								
	B-C	15-90	79	9	11	KuB	6.38	5.51	3.21	10.8	876,4								
47	Ah	0-15	81	5	14	KuB	6.95	5.95	5.32	7.9	836,3	Orta Taşlı	54.9	Ç.Mul	15	75	80	Regosol	Yeşillenmiş
	Cv	15-80	77	7	14	KuB	6.70	5.94	1.51	9.3	806,3								
50	Ah	0-15	73	12	15	KuKB	6.53	6.43	4.90	6.1	893,3	Orta Taşlı	49.3	Ç.Mul	15	75	90	Rendzina	Yeşillenmiş
	Cv	15-90	79	7	14	KuB	6.48	6.29	3.90	8.8	779,6								
53	Ah	0-15	71	11	19	KuKB	6.57	5.95	3.80	11.3	804,5	Orta Taşlı	65.7	Ç.Mul	15	70	75	Ranker	Yeşillenmiş
	Cv	15-70	73	12	15	KuB	6.72	5.86	2.54	13.6	742,5								

Hor. : Horizon. KuB : Kumlu Balçık. KuKB : Kumlu Killi Balçık. O.M.: Organik Madde. FSK : Faydalanılabilir Su Kapasitesi. İ.K : İnce Kısım. Fiz.: Fizyolojik

Ek Tablo 47. III nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri

Profil No	Hor. Adı	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		O.M (%)	FSK (%)	İ.K (gr)	Taşlılık Sınıfı	FSK (mm/m ³)	Humus Tipi	Toprak Derinliği (cm)			Toprak Tipi	Dış Toprak Hali
							Arı Su	KCl							Mutlak	Fiz.	Kazı		
5	Ah	0-5	76	14	10	KuB	6.42	5.60	3.21	12.2	738,8	Orta Taşlı	58.7	Ç.Mul	5	75	80	Ranker	Yeşillenmiş
	Cv	5-75	81	9	9	KuB	6.08	5.38	1.73	10.1	769,9								
39	Ah	0-15	83	8	9	KuB	5.77	5.46	8.90	14.2	754,0	Orta Taşlı	69.5	Mul	50	90	100	Kolüvyal	Yabanlaşmış
	A-B	15-30	82	9	9	KuB	6.21	5.35	5.60	7.7	832,6								
	Bv	30-50	82	6	12	KuB	6.00	5.10	3.30	11.7	790,4								
	B-C	50-70	83	6	11	KuB	6.08	4.94	2.20	7.8	722,5								
	Cv	70-100	79	6	15	KuKB	6.00	5.10	1.60	10.7	660,3								
41	Ah	0-5	78	10	13	KuB	6.85	6.66	7.70	10.9	796,2	Orta Taşlı	68.7	Ç.Mul	30	85	110	Kolüvyal	Yeşillenmiş
	A-B	5-10	68	10	23	KuKB	7.78	7.31	4.93	5.9	779,6								
	Bv	10-30	77	12	11	KuB	6.60	6.41	6.15	12.8	755,7								
	B-C	30-80	77	8	15	KuB	7.02	7.01	3.66	11.6	684,5								
	Cv	80-110	85	4	11	BKu	7.66	7.37	1.51	8.6	672,2								
44	Ah	0-10	75	10	15	KuB	5.71	5.65	2.90	12.6	735,0	Orta Taşlı	66.3	Mul	50	80	100	Kolüvyal	Yabanlaşmış
	A-B	10-30	75	9	16	KB	5.80	4.82	1.90	14.7	819,7								
	Bv	30-50	75	6	19	KuB	5.63	4.95	1.30	11.5	783,0								
	B-C	50-100	85	4	11	KuB	6.39	4.64	0.90	7.4	671,3								
45	Ah	0-10	77	9	13	KuB	6.12	5.55	10.90	15.9	770,6	Orta Taşlı	61.3	Ç.Mul	10	75	85	Ranker	Yabanlaşmış
	Cv	10-70	73	11	15	KuKB	6.38	5.53	7.46	13.0	580,0								
63	Ah	0-10	84	7	9	KuB	7.07	6.47	4.63	7.8	766,6	Orta Taşlı	66.3	Ç.Mul	10	95	110	Regosol	Yeşillenmiş
	Cv	10-110	81	5	14	KuB	7.13	6.46	2.05	8.8	761,6								
134	Ah	0-10	69	16	15	KuKB	6.27	5.74	8.26	14.1	785,6	Orta Taşlı	55.4	Ç.Mul	50	80	80	Kolüvyal	Yeşillenmiş
	Bv	10-30	80	9	11	KuB	6.73	5.99	3.10	10.2	859,3								
	B-C	30-50	82	8	9	KuB	6.52	6.20	1.73	9.5	810,5								
	Cv	50-80	80	6	14	KuB	6.71	6.59	1.26	5.9	643,4								
138	Ah	0-5	78	9	13	KuB	5.67	5.03	6.46	10.7	860,0	Orta Taşlı	74.9	Mul	40	80	100	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	5-40	80	7	13	KuB	6.09	4.65	1.92	12.9	769,8								
	B-C	40-100	82	5	13	KuB	6.22	4.44	1.18	13.3	667,8								

Hor. : Horizon. KuB : Kumlu Balçık. BKu : Balçıklı Kum. KuKB : Kumlu Killi Balçık. O.M.: Organik Madde. FSK : Faydalanılabılır Su Kapasitesi. İ.K : İnce Kısım. Fiz.: Fizyolojik

Ek Tablo 48. IV nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri

Profil No	Hor. Adı	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		O.M (%)	FSK %	İ.K (gr)	Taşlılık Sınıfı	FSK (mm/m ³)	Humus Tipi	Toprak Derinliği (cm)			Toprak Tipi	Dış Toprak Hali
							Arı Su	KCl							Mutlak	Fiz.	Kazı		
6	Ah	0-5	69	6	24	KuKB	6.90	6.17	5.63	7.1	828,6	Taşlı	86.3	Mul	35	90	110	Esmer Orman Toprağı	Yabanlaşmış
	A-B	5-25	55	7	39	BK	7.09	6.23	4.29	7.7	953,4								
	Bv	25-35	47	7	46	K	7.14	6.17	4.07	9.7	931,3								
	B-C	35-110	52	7	41	BK	6.99	5.83	3.76	12.7	852,3								
26	Ah	0-5	73	11	16	KuKB	6.43	5.46	12.30	10.9	837,8	Taşlı	97.4	Ç.Mul	50	80	90	Kolüvyal	Yeşillenmiş
	A-B	5-10	59	21	20	KB	6.50	5.44	4.35	17.7	936,0								
	Bv	10-30	49	21	30	BK	6.63	5.36	2.57	14.6	892,2								
	B-C	30-50	61	13	26	KuK	6.66	5.14	1.51	14.8	890,5								
	Cv	50-90	51	17	32	BK	6.60	5.00	1.30	13.2	810,0								
126	Ah	0-12	71	13	16	KuKB	6.11	5.43	8.87	13.5	832,7	Taşlı	88.5	Mul	45	95	110	Kırmızımsı Akdeniz Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	12-32	57	15	28	KuK	6.43	5.37	2.80	10.7	883,8								
	Bv	32-45	51	17	32	BK	6.62	5.74	1.06	10.6	863,7								
	B-C	45-110	50	15	25	BK	6.6	5.71	0.88	10.2	786,4								
127	Ah	0-14	77	10	14	KuB	5.60	5.23	12.80	16.7	842,3	Taşlı	100.1	Mul	90	90	100	Kırmızımsı Akdeniz Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	14-28	54	14	32	BK	5.73	4.71	0.00	12.2	891,7								
	Bv	28-47	52	9	39	BK	5.62	4.45	3.34	11.5	912,9								
	B-C	47-90	53	14	32	BK	5.71	4.48	4.52	12.5	842,4								
130	Ah	0-15	46	12	43	BK	6.15	5.81	2.88	8.5	867,1	Taşlı	86.4	Ç.Mul	90	90	100	Kırmızımsı Akdeniz Toprağı	Yeşillenmiş
	Bv	15-50	32	10	58	K	6.54	6.23	3.42	8.3	848,3								
	B-C	51-90	37	11	52	K	6.54	6.39	3.45	14.4	901,8								

Hor. : Horizon. KuB : Kumlu Balçık. BK : Balçıklı Kil. KuKB : Kumlu Killi Balçık. O.M.: Organik. FSK : Faydalanılabilir Su Kapasitesi. İ.K : İnce Kısım. Fiz.: Fizyolojik

Ek Tablo 49. V nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri

Profil No	Hor. Adı	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH			O.M (%)	FSK %	İ.K (gr)	Taşlılık Sınıfı	FSK (mm/m ³)	Humus Tipi	Toprak Derinliği (cm)			Toprak Tipi	Dış Toprak Hali
							Arı	Su	KCl							Mutlak	Fiz.	Kazı		
11	Ah	0-10	58	15	28	KuK	6.28	5.59	5.30	15.4	753,2		Orta T.	46.4	Ç.Mul	10	50	50	Ranker	Yabanlaşmış
13	Ah	0-5	38	13	49	K	6.93	4.64	3.80	15.3	766,1		Orta Taşlı	54.6	Ç.Mul	35	75	110	Kolüvyal	Yabanlaşmış
	A-B	5-35	36	18	46	K	6.84	5.17	1.30	9.6	789,2									
	B-C	35-110	44	16	40	BK	6.79	4.59	1.21	8.2	798,1									
28	Ah	0-10	35	32	33	BK	6.78	5.82	4.60	13.8	755,7		Orta Taşlı	34.7	Mul	10	60	80	Ranker	Yeşillenmiş
	Cv	10-75	51	17	31	BK	6.89	4.78	2.08	9.0	599,3									
40	Ah	0-5	32	30	38	BK	6.77	6.29	8.01	12.5	704,4		Orta Taşlı	55.9	Ç.Mul	40	70	95	Kırmızımsı Akdeniz Toprağı	Yabanlaşmış
	A-B	5-15	34	26	39	BK	6.50	6.27	4.90	13.0	710,4									
	Bv	15-40	33	33	34	BK	6.57	6.33	1.86	14.2	685,8									
	B-C	40-95	33	36	32	BK	6.40	6.10	1.75	8.9	671,1									
43	Ah	0-15	26	31	43	K	6.92	6.09	5.07	9.9	821,2		Orta Taşlı	55.0	Ç.Mul	50	65	80	Esmer Orman Toprağı	Yabanlaşmış
	A-B	15-30	23	31	47	K	7.16	6.04	2.19	9.0	875,6									
	Bv	30-50	31	22	47	K	7.50	6.09	1.77	10.3	814,5									
	B-C	50-80	29	33	37	K	7.71	6.30	1.10	13.3	708,3									
46	Ah	0-10	43	23	35	BK	6.94	6.41	4.60	21.3	721,6		Orta Taşlı	82.9	Ç.Mul	80	65	80	Kolüvyal	Yabanlaşmış
	A-B	10-30	43	25	33	BK	6.96	6.10	3.50	19.0	822,0									
	B-C	30-80	26	27	47	K	6.85	6.03	2.41	12.4	838,2									
49	Ah	0-10	2	39	60	K	6.86	6.37	7.01	12.3	773,8		Orta Taşlı	64.7	Ç.Mul	50	70	110	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	10-30	6	35	60	K	7.29	6.74	6.62	11.8	782,4									
	Bv	30-50	12	41	68	K	7.23	6.64	2.32	12.0	812,6									
	B-C	50-110	12	53	35	K	7.34	6.64	7.34	12.8	672,0									
57	Ah	0-5	22	31	47	K	6.79	5.28	3.32	15.2	747,4		Orta Taşlı	42.7	Mul	60	65	110	Esmer Orman Toprağı	Yabanlaşmış
	A-B	5-10	13	33	54	K	6.85	5.32	2.52	13.3	709,4									
	Bv	10-60	21	29	50	K	7.07	5.56	1.70	9.6	668,5									
	Cv	60-110	55	24	21	KB	6.75	5.63	2.32	9.6	567,4									
68	Ah	0-5	72	11	17	KuKB	6.93	6.28	4.30	11.3	725,3		Orta Taşlı	45.2	Ç.Mul	50	70	115	Kolüvyal	Yeşillenmiş
	A-B	5-15	66	9	25	KuK	6.90	6.20	3.20	10.8	649,3									
	Bv	15-50	60	12	28	KuK	7.20	6.10	2.40	9.7	671,7									
	B-C	50-115	66	8	26	KuK	7.45	5.78	1.10	10.4	546,8									

Hor. : Horizon. KuK : Kumlu Balçık. K : Kil. BK: Balçıklı Kil. KuKB : Kumlu Killi Balçık. O.M: Organik. İ.K : İnce Kısım. FSK : Faydalanılabilir Su Kapasitesi. Fiz.: Fizyolojik

Ek Tablo 50. V nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri

Profil No	Hor. Adı	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		O.M (%)	FSK (%)	İ.K (gr)	Taşlılık Sınıfı	FSK (mm/m ³)	Humus Tipi	Toprak Derinliği (cm)			Toprak Tipi	Dış Toprak Hali
							Arı Su	KCl							Mutlak	Fiz.	Kazı		
70	Ah	0-10	78	7	15	KuB	6.54	5.95	3.19	14.1	755,8	Orta Taşlı	58.8	Ç.Mul	30	75	85	Ranker	Yeşillenmiş
	Bv	10-30	47	7	46	K	6.62	5.41	1.70	11.8	827,9								
	Cv	30-75	53	9	38	BK	6.67	5.15	1.10	11.2	567,0								
136	Ah	0-5	70	10	20	KuKB	6.08	5.17	6.00	17.4	792,4	Orta Taşlı	55.3	Ç.Mul	110	75	110	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	5-23	70	10	20	KuKB	5.79	4.56	2.79	10.1	624,1								
	Bv	23-45	63	8	29	KuK	5.90	4.41	1.24	11.0	569,0								
137	B-C	45-110	61	13	25	KuK	5.82	4.45	0.55	12.0	643,8	Orta Taşlı	53.9	Ç.Mul	56	75	110	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	Ah	0-10	76	11	13	KuB	6.35	5.28	5.10	11.5	739,4								
	A-B	10-36	74	15	11	KuB	6.23	4.68	1.79	8.3	868,3								
139	Bv	36-56	56	13	31	KuK	6.20	4.71	2.63	9.3	870,3	Orta Taşlı	73.5	Ç.Mul	65	75	110	Kolüvyal	Yeşillenmiş
	B-C	56-110	65	9	27	KuK	6.27	4.61	1.92	11.5	654,9								
	Ah	0-15	69	17	14	KuB	5.86	5.26	9.32	10.0	728,0								
139	A-B	15-47	61	17	22	KuKB	5.88	5.01	4.47	13.5	783,0	Orta Taşlı	73.5	Ç.Mul	65	75	110	Kolüvyal	Yeşillenmiş
	Bv	47-65	52	21	27	BK	6.09	4.82	2.16	15.4	779,1								
	B-C	65-110	58	15	27	KuK	6.09	4.68	2.12	10.9	766,2								

Hor. : Horizon. KuK : Kumlu Kil. K : Kil. BK : Balçıklı Kil. KuKB : Kumlu Killi Balçık. O.M: Organik Madde. İ.K : İnce Kısım. FSK : Faydalanılabilir Su Kapasitesi. Fiz.: Fizyolojik

Ek Tablo 51. VI nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri

Profil No	Hor. Adı	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		O.M (%)	FSK (%)	İ.K (gr)	Taşlılık Sınıfı	FSK (mm/m ³)	Humus Tipi	Toprak Derinliği (cm)			Toprak Tipi	Dış Toprak Hali
							Arı Su	KCl							Mutlak	Fiz.	Kazı		
34	Ah	0-10	85	5	10	BKu	6.11	5.77	7.10	9.0	811,7	Taşlı	47.9	Mul	50	60	100	Esmer Orman Toprağı	Yabanlaşmış
	A-B	10-30	75	5	21	KuKB	6.40	5.41	5.70	7.0	943,9								
	Bv	30-50	67	9	24	KuKB	6.54	4.86	2.20	7.7	905,0								
	B-C	50-100	63	11	26	KuK	6.48	4.58	0.80	8.2	862,4								
36	Ah	0-10	75	11	14	KuB	5.89	5.27	8.75	10.1	807,3	Taşlı	61.3	Mul	60	75	100	Esmer Orman Toprağı	Yabanlaşmış
	A-B	10-30	71	11	19	KuKB	6.67	6.02	4.40	6.4	876,1								
	Bv	30-60	69	6	25	KuKB	6.55	6.75	1.10	9.4	899,7								
	B-C	60-100	64	6	29	KuK	7.15	5.91	0.43	8.2	893,4								
128	Ah	0-12	68	16	16	KuKB	5.71	5.15	6.98	14.4	809,4	Taşlı	68.3	Mul	70	75	110	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	12-40	62	21	16	KB	6.19	4.47	1.38	10.4	857,1								
	Bv	40-70	69	13	19	KuKB	6.26	4.44	0.85	9.6	887,3								
	Cv	70-110	68	17	15	KuKB	6.26	4.42	0.58	9.6	774,0								
129	Ah	0-10	70	12	18	KuKB	6.28	6.03	2.98	14.2	867,5	Taşlı	74.8	Ç.Mul	100	70	100	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	10-36	67	12	20	KuKB	6.33	6.00	2.25	11.5	900,0								
	Bv	36-66	62	11	27	KuK	6.71	6.04	1.20	12.2	884,6								
	B-C	66-100	55	9	36	KuK	6.78	6.06	1.85	10.4	795,4								
132	Ah	0-16	72	13	15	KuKB	5.99	5.04	4.35	11.2	806,5	Taşlı	75.1	Ç.Mul	100	75	100	Kolüvyal	Yabanlaşmış
	Bv	16-40	59	15	26	KuK	6.01	4.64	1.09	10.8	821,9								
	B-C	40-100	75	6	19	KuKB	5.61	4.30	0.80	13.2	851,4								
141	Ah	0-7	67	14	19	KuKB	6.07	5.32	9.65	17.1	804,6	Taşlı	92.9	Ç.Mul	57	75	100	Kolüvyal	Yeşillenmiş
	A-B	7-15	65	12	23	KuK	6.44	5.53	8.66	16.2	861,6								
	Bv	15-57	59	15	26	KuKB	6.42	5.57	8.17	15.1	841,2								
	B-C	57-100	75	9	16	KuKB	6.39	5.60	7.67	17.4	804,4								

Hor. : Horizon. KuB : Kumlu Balçık. BKu : Balçıklı Kum. KuKB : Kumlu Killi Balçık. O.M: Organik Madde. İ.K : İnce Kısım. FSK : Faydalanılabilir Su Kapasitesi. Fiz.: Fizyolojik

Ek Tablo 52. VII nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri

Profil No	Hor. Adı	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		O.M (%)	FSK (%)	İ.K (gr)	Taşlılık Sınıfı	FSK (mm/m ³)	Humus Tipi	Toprak Derinliği (cm)			Toprak Tipi	Dış Toprak
							Arı Su	KCl							Mutlak	Fiz.	Kazı		
1	Ah	0-10	74	8	18	KuKB	6.06	5.52	4.63	12.5	803,5	Orta Taşlı	41.1	Ç. Mul	30	50	85	Ranker	Yeşillenmiş
	Cv	10-80	68	14	18	KuKB	6.16	4.75	1.54	10.8	718,2								
7	Ah	0-5	69	7	25	KuKB	6.84	6.47	3.80	9.2	804,7	Orta Taşlı	26.6	Ç. Mul	15	45	50	Ranker	Yabanlaşmış
	A-B	5-15	66	12	23	KuKB	7.12	6.61	3.00	10.6	729,4								
	Cv	15-30	69	10	21	KuKB	7.16	6.72	1.31	7.3	671,7								
14	Ah	0-10	69	15	16	KuKB	6.25	5.72	5.18	10.6	833,9	Orta Taşlı	39.9	Ç. Mul	10	50	60	Ranker	Yeşillenmiş
	Cv	10-25	67	12	20	KuKB	6.23	5.32	3.13	21.0	706,3								
15	Ah	0-5	73	9	19	KuKB	6.56	5.88	3.35	14.1	842,7	Orta Taşlı	41.7	Ç. Mul	30	50	55	Ranker	Yabanlaşmış
	A-B	10-15	68	8	24	KuKB	6.55	5.70	0.85	13.1	797,9								
	Cv	15-50	62	14	24	KuKB	6.45	4.90	0.55	12.4	705,2								
37	Ah	0-10	74	15	11	KuB	5.85	5.76	10.40	12.6	796,6	Orta Taşlı	40.0	Ç. Mul	10	40	50	Ranker	Yeşillenmiş
	Cv	10-20	66	17	17	KuKB	5.93	5.56	5.90	15.7	683,4								
56	Ah	0-10	75	12	14	KuB	7.03	6.25	6.09	6.0	845,4	Orta Taşlı	32.5	Ç. Mul	50	45	70	Ranker	Yabanlaşmış
	A-B	10-50	71	11	18	KuKB	6.98	5.91	3.53	8.5	829,0								
	Cv	50-70	65	12	23	KuKB	7.05	6.20	2.45	9.2	599,6								
61	Ah	0-10	76	7	17	KuKB	6.80	5.96	5.40	5.6	822,8	Orta Taşlı	25.9	Ç. Mul	40	50	65	Ranker	Yeşillenmiş
	A-B	10-40	68	9	24	KuKB	6.83	6.14	0.76	6.1	781,4								
	Cv	40-65	67	13	20	KuKB	6.95	5.67	1.76	9.9	725,5								
69	Ah	0-5	72	10	18	KuKB	6.13	5.51	4.11	10.4	724,1	Orta Taşlı	22.05	Ç. Mul	10	50	65	Ranker	Yeşillenmiş
	A-B	5-10	73	12	15	KuB	6.23	5.10	3.00	9.9	817,5								
	Cv	10-55	53	14	34	BK	6.32	4.96	1.91	9.4	757,8								
71	Ah	0-10	74	13	13	KuB	6.61	6.56	4.05	13.0	877,9	Orta Taşlı	40.1	Ç. Mul	10	45	50	Ranker	Yeşillenmiş
	Cv	10-20	73	8	19	KuKB	6.77	6.57	3.60	11.2	731,5								
140	Ah	0-8	71	14	15	KuKB	6.17	4.64	3.50	13.0	882,0	Orta Taşlı	44.2	Ç. Mul	38	50	65	Kolüvyal	Yabanlaşmış
	A-B	8-38	72	10	18	KuKB	7.05	6.34	2.30	9.9	876,3								
	B-C	38-65	71	9	20	KuKB	6.23	4.57	1.82	10.3	738,0								

Hor. : Horizon. KuB : Kumlu Balçık. Kumlu Killi Balçık. O.M: Organik Madde. İ.K : İnce Kısım. FSK : Faydalanılabilir Su Kapasitesi. Fiz.: Fizyolojik

Ek Tablo 53. VIII nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri

Profil No	Hor. Adı	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		O.M (%)	FSK (%)	İ.K (gr)	Taşlılık Sınıfı	FSK (mm/m ³)	Humus Tipi	Toprak Derinliği (cm)			Toprak Tipi	Dış Toprak Hali
							Arı Su	KCl							Mutlak	Fiz.	Kazı		
2	Ah	0-5	76	10	14	KuB	6.84	6.01	4.40	12.2	820,4	Orta Taşlı	73.7	Ç.Mul	65	75	110	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	5-45	80	4	16	KuKB	6.68	5.59	3.80	10.2	891,4								
	Bv	45-65	72	8	20	KuKB	7.00	5.22	2.40	9.3	847,2								
	B-C	65-110	78	5	17	KuKB	7.00	5.22	0.70	10.3	844,0								
29	Ah	0-10								11.2	810,6	Orta Taşlı	59.1	Ç.Mul	70	70	110	Kolüvyal	Yeşillenmiş
	A-B	10-30								9.7	956,8								
	Bv	30-50	61	12	27	KuKB	6.18	5.95	2.63	8.0	912,1								
	B-C	50-70	70	9	21	KuK	6.09	5.01	1.99	9.5	884,7								
	Cv	70-110	69	10	21	KuKB	6.16	4.89	1.40	11.0	605,7								
30	Ah	0-5	67	6	27	KuK	6.29	5.80	6.30	11.7	788,9	Orta Taşlı	56.1	Ç.Mul	50	70	100	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	Ale	5-10	70	13	17	KuKB	6.20	5.73	3.40	10.4	815,0								
	A-B	10-30	64	13	23	KuKB	6.20	5.50	2.50	9.8	952,2								
	Bts	30-50	57	12	31	BK	6.03	4.56	1.80	9.4	809,8								
	B-C	50-100	57	13	30	BK	6.00	4.72	0.80	8.2	818,7								
38	Ah	0-5	78	9	13	KuB	5.70	5.67	6.00	16.0	896,8	Orta Taşlı	53.7	Ç.Mul	15	55	55	Ranker	Yeşillenmiş
	A-B	5-15	74	11	15	KuKB	5.65	5.39	5.20	14.8	913,8								
	Cv	15-50	76	9	15	KuKB	5.65	5.07	3.40	10.7	768,7								
48	Ah	0-15	64	11	25	KuK	6.84	5.93	3.12	12.3	841,0	Orta Taşlı	68.9	Ç.Mul	30	70	80	Ranker	Yeşillenmiş
	A-B	15-30	82	8	10	KuKB	6.86	5.90	2.62	11.8	860,8								
	Cv	30-45	73	9	19	KuKB	6.92	5.19	0.72	12.4	757,3								
67	Ah	0-10	70	14	17	KuKB	6.00	5.40	4.41	15.3	862,1	Orta Taşlı	60.9	Ç.Mul	10	65	100	Kolüvyal	Yeşillenmiş
	Cv	10-65	66	11	23	KuK	5.82	4.80	3.32	13.8	768,7								
133	Ah	0-8	80	8	12	KuB	6.20	5.26	5.00	9.9	846,1	Orta Taşlı	51.2	Ç.Mul	25	70	75	Ranker	Yeşillenmiş
	A-B	8-25	75	6	19	KuKB	6.06	4.34	4.46	8.9	871,5								
	Cv	25-70	63	8	29	KuKB	5.49	4.07	3.32	7.2	789,4								

Hor. : Horizon. KuB : Kumlu Balçık. KuKB : Kumlu Killi Balçık. O.M: Organik Madde. İ.K : İnce Kısım. FSK : Faydalanılabilir Su Kapasitesi. Fiz.: Fizyolojik

Ek Tablo 54. IX nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri

Profil No	Hor. Adı	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		O.M (%)	FSK (%)	İ.K (gr)	Taşlılık Sınıfı	FSK (mm/m ³)	Humus Tipi	Toprak Derinliği (cm)			Toprak Tipi	Dış Toprak Hali
							Arı Su	KCl							Mutlak	Fiz.	Kazı		
8	Ah	0-5	72	11	17	KuKB	6.30	5.95	5.40	10.2	870,4	Orta Taşlı	65.3	Ç.Mul	50	80	85	Esmer Orman Toprağı	Yabanlaşmış
	A-B	5-10	76	9	15	KuKB	6.08	5.70	4.70	12.8	871,1								
	Bv	10-30	67	11	22	KuKB	6.30	5.80	4.30	10.5	841,3								
	Cv	50-80	70	9	21	KuKB	6.53	5.96	2.60	9.0	880,7								
9	Ah	0-10	71	11	18	KuKB	6.81	6.25	8.30	13.8	796,1	Orta Taşlı	61.9	Ç.Mul	40	95	95	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	Bv	10-40	66	9	25	KuKB	6.72	5.57	3.80	8.3	877,8								
	B-C	40-95	71	9	20	KuKB	6.76	4.96	1.50	6.9	766,6								
33	Ah	0-5	67	16	17	KuKB	6.30	6.19	12.88	18.6	805,2	Orta Taşlı	102.0	Mul	30	100	110	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	5-30	65	16	19	KuKB	6.69	6.64	5.36	16.8	853,6								
	Cv	30-110	59	18	24	KuKB	6.69	6.40	4.21	11.2	749,2								
51	Ah	0-5	84	7	9	KuB	6.87	6.37	3.22	17.4	815,3	Orta Taşlı	84.7	Ç.Mul	80	85	100	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	5-10	79	7	14	KuB	6.99	6.53	2.66	11.4	858,3								
	Bv	10-50	74	9	17	KuKB	7.00	6.00	2.00	11.5	878,1								
	B-C	50-80	76	5	20	KuKB	6.95	6.72	1.24	11.2	861,8								
	Cv	80-100	6	6	18	KuKB	6.92	6.71	0.89	10.5	634,8								

Hor. : Horizon. KuB : Kumlu Balçık. KuKB : Kumlu Killi Balçık. O.M: Organik Madde. İ.K : İnce Kısım. FSK : Faydalanılabilir Su Kapasitesi. Fiz.: Fizyolojik

Ek Tablo 55. X nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri

Profil No	Hor. Adı	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		O.M (%)	FSK (%)	İ.K (gr)	Taşlılık Sınıfı	FSK (mm/m ³)	Humus Tipi	Toprak Derinliği (cm)			Toprak Tipi	Dış Toprak Hali
							Arı Su	KCl							Mutlak	Fiz.	Kazı		
58	Ah	0-15	73	8	19	KuKB	6.14	5.69	2.37	10.2	835,8	Taşlı	54.2	Ç.Mul	80	65	85	Kolüvyal	Yabanlaşmış
	A-B	15-35	85	6	8	BKu	6.14	5.20	0.59	8.6	1002,5								
	B-C	35-80	83	9	8	KuB	6.12	4.89	0.45	8.5	949,3								
59	Ah	0-15	80	8	12	BKu	6.34	5.44	3.71	11.2	875,7	Taşlı	57.1	Ç.Mul	55	55	60	Kolüvyal	Yabanlaşmış
	A-B	15-30	87	6	6	BKu	6.33	5.40	1.39	10.2	977,4								
	B-C	30-55	87	7	6	BKu	6.34	5.34	0.82	11.6	947,1								
60	Ah	0-8	70	18	12	KuB	6.48	6.08	9.28	14.7	787,4	Taşlı	52.7	Ç.Mul	30	50	60	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	Bv	8-13	72	10	18	KuKB	6.45	5.81	4.43	12.5	977,8								
	B-C	13-30	71	14	14	KuB	6.42	5.49	2.27	10.6	955,1								
65	Ah	0-10	76	17	7	KuB	5.90	5.80	3.40	18.2	890,9	Taşlı	84.6	Ç.Mul	35	55	60	Ranker	Yeşillenmiş
	A-B	10-35	69	22	9	KuB	5.84	4.43	2.00	17.2	924,3								
	Cv	35-45	71	17	12	KuB	5.77	4.38	0.90	17.3	831,7								
66	Ah	0-5	80	10	10	KuB	6.29	5.71	3.70	15.2	1218,1	Taşlı	60.6	Ç.Mul	55	50	60	Kolüvyal	Yabanlaşmış
	A-B	5-15	80	10	10	KuB	6.20	4.87	1.50	12.2	1021,8								
	Bv	15-30	76	10	14	KuB	6.19	5.51	0.80	13.0	1043,6								
	B-C	30-55	84	8	8	KuB	6.59	5.46	0.29	10.2	963,9								
76	Ah	0-6	73	10	17	KuB	6.46	6.06		13.3	808,6	Taşlı	25.5	Ç.Mul	20	55	65	Ranker	Yeşillenmiş
	A-B	6-20	59	25	16	KuB	7.05	6.11		6.8	846,4								
	Cv	20-45	65	13	22	KuKB	6.71	6.13		6.2	507,7								
89	Ah	0-10	78	7	15	KuB	6.56	6.24	6.23	8.3	808,9	Taşlı	43.1	Ç.Mul	70	65	85	Kolüvyal	Yeşillenmiş
	A-B	10-30	78	9	13	KuB	6.54	6.34	3.30	6.6	946,7								
	Bv	30-70	74	9	17	KuKB	6.55	6.17	2.00	6.6	906,1								
	B-C	70-85	64	15	21	KuKB	6.65	6.18	1.77	8.1	926,1								
112	Ah	0-10	78	11	11	KuKB	6.31	5.78	6.47	10.2	468,9	Taşlı	54.1	Ç.Mul	100	65	100	Kırmızımsı Akdeniz Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	10-40	77	10	13	KuB	6.34	5.83	3.38	8.0	830,0								
	Bv	40-70	73	12	16	KuKB	6.51	5.90	4.82	12.2	803,6								
	B-C	70-100	84	5	11	KuB	6.52	5.92	5.10	10.2	973,6								
125	Ah	0-10	79	10	11	KuB	6.41	5.75	14.43	16.0	815,0	Taşlı	59.8	Ç.Mul	35	65	60	Ranker	Yabanlaşmış
	A-B	10-35	83	7	10	KuB	6.51	5.95	1.16	14.2	963,3								
	Cv	35-60	60	16	24	KuKB	6.69	6.04	1.51	12.3	524,2								

Hor. : Horizon. KuB : Kumlu Balçık. BKu : Balçıklı Kum. KuKB : Kumlu Killi Balçık. O.M: Organik Madde. İ.K : İnce Kısım. FSK : Faydalanılabilir Su Kapasitesi. Fiz.: Fizyolojik

Ek Tablo 56. XI nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri

Profil No	Hor. Adı	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		O.M (%)	FSK (%)	İ.K (gr)	Taşlılık Sınıfı	FSK (mm/m ³)	Humus Tipi	Toprak Derinliği (cm)			Toprak Tipi	Dış Toprak
							Arı Su	KCl							Mutlak	Fiz.	Kazı		
82	Ah	0-12	69	11	19	KuKB	6.73	5.97	5.70	16.3	857,9	Taşlı	105.1	Ç.Mul	60	85	90	Kollüvyal	Yeşillenmiş
	A-B	12-35	49	38	13	B	7.36	6.25	2.37	32.3	947,5								
	Bv	35-60	56	15	29	KuK	7.40	6.21	1.47	12.3	917,0								
	B-C	60-100	54	11	35	BK	7.59	5.85	0.65	10.2	792,3								
90	Ah	0-8	58	16	26	KuK	5.70	4.99	4.29	6.7	827,3	Taşlı	63.6	Ç.Mul	100	100	100	Esmer Orman Toprağı	Yabanlaştırmış
	A-B	8-28	54	18	28	BK	5.85	5.20	1.69	5.4	918,9								
	Bv	28-58	42	10	48	K	6.14	5.74	3.30	7.0	878,6								
	B-C	58-100	40	10	50	K	6.33	5.89	2.79	8.7	846,4								
93	Ah	0-10	59	15	26	KuK	6.53	5.95	5.99	15.0	919,6	Taşlı	116.8	Ç.Mul	54	85	100	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	10-37	52	14	33	BK	6.36	5.86	3.51	13.0	896,9								
	Bv	37-54	50	15	35	BK	6.40	5.92	2.50	12.7	855,8								
	B-C	54-100	76	12	12	KuB	6.73	6.19	3.75	15.4	842,6								
95	Ah	0-12	48	28	24	KB	6.38	5.87	7.52	16.8	875,8	Taşlı	124.0	Ç.Mul	67	85	100	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	12-29	49	30	21	KB	6.30	5.83	3.46	16.4	940,0								
	Bv	29-67	46	21	33	BK	6.37	5.80	1.32	15.9	905,8								
	B-C	67-100	58	15	27	KuK	6.51	5.76	1.20	16.9	838,1								
104	Ah	0-7	57	15	27	KuK	5.86	5.91	6.00	7.4	912,9	Taşlı	95.2	Ç.Mul	56	100	90	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	7-20	52	17	31	BK	5.88	5.35	2.71	10.3	956,8								
	Bv	20-56	50	15	35	BK	6.26	5.33	2.22	10	961,8								
	B-C	56-90	30	20	51	K	6.39	6.12	1.57	12	819,6								
105	Ah	0-10	48	15	37	KuK	6.43	6.14	2.71	12	783,5	Taşlı	73.2	Ç.Mul	30	95	80	Esmer Orman Toprağı	Yabanlaştırmış
	Bv	10-30	46	15	40	KuK	6.57	6.11	2.22	9.1	825,1								
	B-C	30-80	49	16	35	KuK	5.95	5.49	1.57	8.4	737,5								
115	Ah	0-10	47	36	16	KB	6.50	5.87	3.35	9.7	844,1	Taşlı	59.6	Ç.Mul	40	85	85	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	Bv	10-30	60	7	33	KuK	6.21	5.84	1.60	7.9	891,4								
	B-C	30-40	68	11	21	KuKB	6.23	5.89	1.69	7.8	973,6								
	Cv	40-85	39	27	33	BK	6.43	5.78	0.67	10.4	717,3								
116	Ah	0-10	63	15	22	KuKB	6.47	5.76	3.27	11.46	814,6	Taşlı	91.3	Ç.Mul	60	90	110	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	10-20	59	15	26	KuK	6.41	5.67	1.86	9.6	914,6								
	Bv	20-60	45	13	41	BK	6.63	5.78	1.77	11.6	891,1								
	B-C	60-110	54	7	39	BK	6.70	5.91	1.93	14.6	727,7								

Hor. : Horizon. KuB : Kumlu Balçık. BK : Balçıklı Kil. KuKB : Kumlu Killi Balçık. B : Balçık. BK : Balçıklı Kil. O.M: Organik Madde. İ.K : İnce Kısım. FSK : Faydalanılabilir Su Kapasitesi. Fiz.: Fizyolojik

Ek Tablo 57. XI nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri

Profil No	Hor. Adı	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		O.M (%)	FSK (%)	İ.K (gr)	Taşlılık Sınıfı	FSK (mm/m ³)	Humus Tipi	Toprak Derinliği (cm)			Toprak Tipi	Dış Toprak Hali
							Arı Su	KCl							Mutlak	Fiz.	Kazı		
119	Ah	0-5	82	9	9	KuB	2.95	2.93	3.84	7.5	829,2	Taşlı	76.8	Ç.Mul	110	95	80	Kırmızımsı Akdeniz Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	5-10	78	7	15	KuB	7.06	6.85	2.05	5.7	956,4								
	Bv	10-45	60	13	27	KuK	6.47	7.59	6.48	11.1	916,1								
	B-C	45-110	31	15	54	K	6.42	5.84	1.14	10.9	929,5								
121	Ah	0-10	45	21	34	BK	7.04	6.34	5.40	11.3	832,6	Taşlı	81.7	Ç.Mul	35	95	60	Esmer Orman Toprağı	Yabanlaştırmış
	A-B	10-35	49	19	32	BK	7.10	6.40	0.76	10.8	894,2								
	B-C	35-110	52	18	30	BK	7.05	6.42	0.31	9.7	834,4								
123	Ah	0-13	79	3	18	KuKB	5.95	5.23	12.56	14.3	796,0	Taşlı	115.2	Mul	110	90	110	Kırmızımsı Akdeniz Toprağı	Yabanlaştırmış
	A-B	13-25	52	16	33	BK	6.01	3.83	9.31	14.8	813,2								
	Bv	25-65	45	18	37	BK	6.30	5.26	2.52	16.2	823,6								
	B-C	65-110	45	20	35	BK	6.20	5.10	1.92	15.7	837,1								
124	Ah	0-8	52	16	32	BK	6.01	5.75	5.96	12.7	855,8	Taşlı	113.9	Mul	110	90	110	Kırmızımsı Akdeniz Toprağı	Yabanlaştırmış
	A-B	8-28	40	14	46	K	6.28	5.93	2.37	15.2	883,4								
	Bv	28-45	44	12	44	BK	6.48	5.96	1.35	12.5	913,0								
	B-C	45-110	34	12	54	K	6.44	6.02	1.52	14.9	879,6								

Hor. : Horizon. KuB : Kumlu Balçık. BK : Balçıklı Kil. O.M: Organik Madde. İ.K : İnce Kısım. FSK : Faydalanılabilir Su Kapasitesi. Fiz.: Fizyolojik

Ek Tablo 58. XII nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri

Profil No	Hor. Adı	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		O.M (%)	FSK (%)	İ.K (gr)	Taşlılık Sınıfı	FSK (mm/m ³)	Humus Tipi	Toprak Derinliği (cm)			Toprak Tipi	Dış Toprak Hali
							Arı Su	KCl							Mutlak	Fiz.	Kazı		
55	Ah	0-5	58	13	30	KuK	6.68	6.31	5.40	10.8	731,5	Orta Taşlı	44.1	Ç.Mul	80	65	80	Kolüvyal	Yeşillenmiş
	Bv	5-30	45	13	42	BK	6.81	6.59	1.87	8.0	848,5								
	B-C	30-80	43	13	44	BK	7.05	6.52	1.60	8.0	828,3								
64	Ah	0-5	26	21	53	K	6.37	5.35	8.41	12.5	815,6	Orta Taşlı	55.9	Ç.Mul	15	55	100	Ranker	Yabanlaşmış
	A-B	5-15	53	22	25	BK	6.13	4.82	4.38	12.4	829,4								
	Cv	15-65	48	23	29	BK	5.90	4.57	2.95	15.0	675,0								
73	Ah	0-5	61	17	22	KuKB	6.62	5.88	5.54	19.7	733,8	Orta Taşlı	78.8	Ç.Mul	46	70	90	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	5-22	57	19	24	KuKB	6.74	5.92	2.04	17.0	839,9								
	Bv	22-46	42	19	39	BK	6.83	5.88	1.30	14.7	777,3								
	B-C	46-90	45	16	39	BK	6.94	6.02	1.10	15.9	478,9								
85	Ah	0-12	65	13	22	KuKB	6.49	6.28	6.53	14.0	815,7	Orta Taşlı	78.8	Ç.Mul	35	65	110	Kolüvyal	Yabanlaşmış
	A-B	12-35	69	3	28	KuK	6.49	6.39	3.00	12.3	872,9								
	Cv	35-70	56	9	34	KuK	6.53	6.77	2.10	12.7	667,1								
92	Ah	0-5	64	5	31	KuK	6.89	6.34	4.36	26.2	836,4	Orta Taşlı	51.1	Ç.Mul	70	70	110	Kolüvyal	Yeşillenmiş
	A-B	5-20	44	30	26	B	6.73	6.04	6.27	15.1	803,7								
	Bv	20-40	45	21	35	KB	6.73	6.06	5.54	13.5	745,7								
	B-C	40-70	40	25	35	KB	6.65	6.02	3.25	13.2	605,7								
	Cv	70-110	42	20	33	KB	6.64	6.05	2.95	11.3	596,3								

Hor. : Horizon. KuK : Kumlu Kil. BK : Balçıklı Kil. K : Kil. KB : Killi Balçık. O.M: Organik Madde. İ.K : İnce Kısım. FSK : Faydalanılabılır Su Kapasitesi. Fiz.: Fizyolojik

Ek Tablo 59. XII nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri

Profil No	Hor. Adı	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		O.M (%)	FSK (%)	İ.K (gr)	Taşlılık Sınıfı	FSK (mm/m ³)	Humus Tipi	Toprak Derinliği (cm)			Toprak Tipi	Dış Toprak Hali
							Arı Su	KCl							Mutlak	Fiz.	Kazı		
108	Ah	0-9	54	14	32	BK	0.00	0.00	3.25	14.2	782,5	Orta Taşlı	62.4	Ç.Mul	52	65	70	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	9-30	54	14	32	BK	6.30	6.12	2.97	14.4	896,4								
	Bv	30-52	42	16	42	BK	6.56	6.16	1.43	8.5	855,0								
	B-C	52-70	55	10	36	BK	6.66	6.08	0.73	10.2	702,6								
113	Ah	0-10	64	16	20	KuKB	6.20	5.80	4.37	17.2	818,9	Orta Taşlı	64.4	Ç.Mul	70	65	100	Kolüvyal	Yeşillenmiş
	A-B	10-20	66	8	26	KuK	6.50	6.30	3.24	14.2	827,7								
	Bv	20-70	51	18	31	BK	6.96	6.19	2.17	11.0	779,8								
	B-C	70-100	55	16	29	BK	7.00	6.22	1.30	16.4	572,2								
114	Ah	0-10	59	20	21	KuKB	6.44	5.94	3.70	15.9	815,8	Orta Taşlı	80.6	Ç.Mul	67	65	75	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	10-37	54	18	28	BK	6.37	6.15	2.80	19.4	787,8								
	Bv	37-67	53	14	33	BK	6.74	6.18	2.00	17.2	765,5								
122	Ah	0-5	53	17	30	BK	6.72	6.04	5.83	10.7	811,1	Orta Taşlı	30.8	Ç.Mul	70	65	85	Kolüvyal	Yabanlaştırmış
	A-B	5-15	57	13	30	KuK	6.78	6.14	4.34	7.6	759,0								
	Bv	15-30	66	8	26	KuK	6.84	6.36	3.08	5.0	760,9								
	B-C	30-50	70	1	29	KuK	6.99	6.56	1.28	5.1	790,1								
	Cv	50-80	61	4	35	KuK	7.02	6.53	0.94	6.9	672,2								

Hor. : Horizon. KuK : Kumlu Kil. BK : Balçıklı Kil. KB : Killi Balçık. O.M: Organik Madde. İ.K : İnce Kısım. FSK : Faydalanılabilir Su Kapasitesi. Fiz.: Fizyolojik

Ek Tablo 60. XIII nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri

Profil No	Hor. Adı	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		O.M (%)	FSK (%)	İ.K (gr)	Taşlılık Sınıfı	FSK (mm/m ³)	Humus Tipi	Toprak Derinliği (cm)			Toprak Tipi	Dış Toprak Hali
							Arı Su	KCI							Mutlak	Fiz.	Kazı		
74	Ah	0-8	52	16	32	BK	6.63	5.97	6.02	18.5	833,1	Orta Taşlı	104.1	Ç.Mul	90	85	90	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	8-20	65	16	19	KuKB	6.50	6.04	3.83	15.7	826,8								
	Bv	20-40	54	16	30	BK	6.41	6.01	3.98	15.8	798,6								
	B-C	40-90	67	7	26	KuK	6.72	6.36	4.51	15.5	730,4								
78	Ah	0-10	3	28	68	K	6.41	5.55	0.00	12.6	823,2	Orta Taşlı	59.0	Ç.Mul	70	80	100	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	10-40	7	24	69	K	6.51	5.65	0.00	11.4	771,7								
	Bv	40-70	4	29	67	K	6.71	5.74	0.00	6.0	807,1								
	B-C	70-100	5	24	71	K	6.61	5.85	0.00	11.7	662,7								
79	Ah	0-14	65	12	22	KuKB	5.98	6.06	2.09	17.6	856,6	Orta Taşlı	100.5	Ç.Mul	100	75	100	Kolüvyal	Yabanlaşmış
	A-B	14-38	56	16	29	KuK	6.78	5.91	1.84	17.5	784,4								
	Bv	38-66	59	11	30	KuK	6.75	6.15	0.96	13.7	810,1								
	B-C	66-100	63	10	27	KuK	7.03	6.28	2.02	13.7	798,0								
80	Ah	0-10	46	14	40	BK	6.59	6.14	3.02	14.6	830,0	Orta Taşlı	109.8	Ç.Mul	80	80	105	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	Bv	10-35	32	17	51	KB	6.70	6.25	2.28	15.0	800,8								
	B-C	35-80	29	16	55	K	8.12	6.20	1.08	19.2	783,7								
	Cv	80-105	29	14	57	K	8.01	6.14	0.55	15.8	625,2								
81	Ah	0-10	56	8	36	KuK	6.94	6.30	3.98	14.2	773,1	Orta Taşlı	55.8	Ç.Mul	40	75	105	Kolüvyal	Yeşillenmiş
	Bv	10-40	49	10	42	BK	7.01	6.33	2.36	8.3	771,3								
	B-C	40-105	46	10	44	BK	7.01	6.33	2.36	9.9	737,1								
83	Ah	0-5	67	16	17	KuKB	6.34	6.06	8.23	18.5	796,9	Orta Taşlı	55.9	Ç.Mul	80	85	105	Esmer Orman Toprağı	Yabanlaşmış
	A-B	5-30	56	17	27	KuK	6.27	6.04	3.02	13.3	794,6								
	Bv	30-80	39	18	43	BK	6.82	7.26	1.33	16.0	786,8								
	B-C	80-105	35	15	50	BK	6.81	7.02	0.89	15.1	715,2								
96	Ah	0-5	70	8	22	KuKB	5.95	5.13	4.60	18.2	812,6	Orta Taşlı	87.7	Ç.Mul	40	75	90	Esmer Orman Toprağı	Yabanlaşmış
	A-B	5-25	66	12	21	KuKB	5.97	5.13	3.34	15.9	833,5								
	Bv	25-40	70	8	22	KuKB	6.50	5.60	1.44	17.2	801,2								
	B-C	40-75	42	19	38	BK	6.56	5.54	1.52	15.3	862,3								
	Cv	75-90	46	17	37	BK	6.50	5.56	10.21	16.5	667,5								

Hor. : Horizon. KuK : Kumlu Kil. BK : Balçıklı Kil. KB : Killi Balçık. KuKB : Kumlu Killi Balçık. O.M: Organik Madde. İ.K : İnce Kısım. FSK : Faydalanılabilir Su Kapasitesi. Fiz.: Fizyolojik

Ek Tablo 61. XIII nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri

Profil No	Hor. Adı	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		O.M (%)	FSK (%)	İ.K (gr)	Taşlılık Sınıfı	FSK (mm/m ³)	Humus Tipi	Toprak Derinliği (cm)			Toprak Tipi	Dış Toprak Hali
							Arı Su	KCl							Mutlak	Fiz.	Kazı		
109	Ah	0-18	36	20	44	BK	6.47	6.14	0.87	15.5	820,3	Orta Taşlı	101.8	Ç.Mul	60	80	85	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	Bv	18-40	47	15	37	BK	6.22	5.80	0.65	17.3	742,1								
	B-C	40-60	50	17	33	BK	5.68	5.17	1.90	19.8	784,8								
	Cv	60-85	49	20	31	BK	5.56	5.40	3.31	15.1	646,1								

Hor. : Horizon. BK : Balçıklı Kil. O.M: Organik Madde. İ.K : İnce Kısım. FSK : Faydalanılabilir Su Kapasitesi. Fiz.: Fizyolojik

Ek Tablo 62. XIV nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri

Profil No	Hor. Adı	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		O.M (%)	FSK (%)	İ.K (gr)	Taşlılık Sınıfı	FSK (mm/m ³)	Humus Tipi	Toprak Derinliği (cm)			Toprak Tipi	Dış Toprak Hali
							Arı Su	KCl							Mutlak	Fiz.	Kazı		
77	Ah	0-10	71	15	13	KuB	6.80	6.11	3.60	14.4	924,3	Taşlı	90.6	Ç.Mul	105	75	105	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	10-30	61	18	22	KuKB	6.92	6.13	1.78	15.6	903,0								
	Bv	30-50	50	26	24	KB	7.72	6.24	1.35	10.6	895,6								
	B-C	50-105	20	29	51	K	6.74	6.29	1.82	13.6	873,5								
84	Ah	0-15	51	18	31	BK	6.57	6.01	2.97	10.4	732,5	Taşlı	104.6	Ç.Mul	60	70	100	Esmer Orman Toprağı	Yabanlaşmış
	A-B	15-30	77	7	15	KuKB	6.34	5.95	6.51	7.4	881,7								
	Bv	30-60	75	8	17	KuKB	6.72	6.24	2.21	7.9	943,3								
	B-C	60-100	76	19	4	KuB	7.63	7.17	2.90	7.1	894,5								
86	Ah	0-10	62	17	21	KuKB	6.63	6.25	3.52	19.8	936,0	Taşlı	122.8	Ç.Mul	105	75	105	Kolüvyal	Yabanlaşmış
	A-B	10-30	58	19	23	KuKB	6.54	5.89	3.30	17.6	921,4								
	Bv	30-60	54	19	27	BK	6.37	5.96	2.37	16.8	923,3								
	B-C	60-105	55	15	30	KuK	6.46	6.04	1.91	18.9	885,8								
88	Ah	0-10	59	22	20	KB	6.62	6.00	10.55	19.8	873,8	Taşlı	114.5	Ç.Mul	50	70	80	Kolüvyal	Yabanlaşmış
	A-B	10-30	56	22	22	KB	6.72	6.11	8.66	18.6	833,7								
	Bv	30-50	51	22	26	BK	6.72	6.07	3.95	16.3	952,4								
	B-C	50-70	53	19	28	BK	6.80	6.13	2.52	20.2	866,8								
91	Cv	70-100	56	17	27	KuK	6.90	6.26	2.05	20.3	715,1	Taşlı	66.3	Ç.Mul	33	55	70	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	Ah	0-10	73	10	17	KuKB	6.42	6.08	3.95	15.5	830,5								
	A-B	10-33	73	9	18	KuKB	6.44	6.06	2.34	14.5	866,5								
	Cv	33-70	71	8	21	KuKB	6.71	6.18	0.78	15.2	732,1								

Hor. : Horizon. KuB : Kumlu Balçık. BK : Balçıklı Kil. K : Kil. KB : Killi Balçık. KuKB : Kumlu Killi Balçık. O.M: Organik Madde. İ.K : İnce Kısım. FSK : Faydalanılabilir Su Kapasitesi. Fiz.: Fizyolojik

Ek Tablo 63. XIV nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri

Profil No	Hor. Adı	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		O.M (%)	FSK (%)	İ.K (gr)	Taşlılık Sınıfı	FSK (mm/m ³)	Humus Tipi	Toprak Derinliği (cm)			Toprak Tipi	Dış Toprak Durumu
							Arı Su	KCl							Mutlak	Fiz.	Kazı		
94	Ah	0-7	61	16	23	KuKB	6.01	5.50	6.85	9.2	858,4	Taşlı	56.9	Ç.Mul	57	75	110	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	7-57	63	14	23	KuKB	6.09	5.62	4.50	9.2	839,8								
	B-C	57-110	60	14	26	KuKB	6.02	5.52	3.25	8.7	809,2								
97	Ah	0-15	74	10	16	KuKB	5.17	5.01	1.88	16.8	817,2	Taşlı	83.5	Ç.Mul	55	65	90	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	15-30	69	17	14	KuB	5.61	5.21	1.50	12.5	857,0								
	Bv	30-55	63	7	30	KuK	6.23	5.92	0.46	13.7	945,0								
	B-C	50-110	48	14	38	BK	5.83	5.80	1.18	12.6	761,0								
98	Ah	0-15	62	18	20	KuKB	6.64	6.25	9.60	11.2	853,0	Taşlı	66.8	Ç.Mul	30	75	65	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	Bv	15-30	69	6	25	KuKB	6.84	6.41	6.31	10.7	934,1								
	Cv	30-55	70	8	22	KuKB	7.01	6.57	3.24	11.1	750,0								
100	Ah	0-15	69	6	25	KuKB	6.84	6.41	2.65	7.2	841,9	Taşlı	57.2	Ç.Mul	50	70	80	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	Bv	15-50	69	6	24	KuKB	6.88	6.45	1.88	7.4	864,9								
	B-C	50-110	64	15	21	KuKB	6.75	6.34	3.03	14.5	885,0								
101	Ah	0-15	65	12	23	KuKB	6.74	6.33	2.99	10.3	817,3	Taşlı	67.8	Ç.Mul	50	75	105	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	15-30	70	9	20	KuKB	6.55	6.19	2.49	9.0	883,8								
	Bv	30-50	51	16	33	KuKB	6.07	5.34	3.04	10.4	915,5								
	B-C	50-100	52	17	31	KuKB	6.40	6.00	3.37	12.2	790,0								
106	Ah	0-5	42	18	41	KB	6.35	5.97	5.49	13.3	896,8	Taşlı	38.1	Ç.Mul	60	75	110	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	5-10	64	16	20	KuB	6.31	5.77	2.39	7.9	851,5								
	Bv	10-60	50	18	32	KuKB	6.20	5.72	1.26	6.1	885,6								
	B-C	60-110	53	18	30	KuKB	6.11	5.75	2.90	6.2	766,0								
107	Ah	0-5	42	18	41	KB	6.35	5.97	3.97	12.8	772,4	Taşlı	83.9	Ç.Mul	50	75	110	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	5-15	64	16	20	KuKB	6.21	5.82	2.39	7.1	913,0								
	Bv	15-50	50	18	32	KuB	6.20	5.72	1.48	13.9	948,7								
	B-C	50-110	56	16	28	KuKB	6.08	5.60	0.87	13.5	780,8								
111	Ah	0-10	60	16	24	KuKB	5.99	5.62	7.99	18.3	842,1	Taşlı	83.6	Ç.Mul	45	75	90	Kolüvyal	Yeşillenmiş
	Bv	10-45	63	15	22	KuKB	6.13	5.57	5.20	14.1	931,8								
	B-C	45-90	77	7	16	KuKB	6.36	5.85	3.03	8.5	860,9								
117	Ah	0-5	78	8	14	KuB	5.95	5.90	4.83	13.3	746,8	Taşlı	62.7	Ç.Mul	50	65	80	Kolüvyal	Yeşillenmiş
	B-C	5-50	76	6	18	KuKB	6.28	6.21	1.89	8.8	903,9								
	Cv	50-80	74	8	18	KuKB	6.71	6.35	1.18	9.5	659,4								

Hor. : Horizon. KuB : Kumlu Balçık. KB : Killi Balçık. KuKB : Kumlu Killi Balçık. O.M: Organik Madde. İ.K : İnce Kısım. FSK : Faydalanılabilir Su Kapasitesi. Fiz.: Fizyolojik

Ek Tablo 64. XV nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri

Profil No	Hor. Adı	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		O.M (%)	FSK (%)	İ.K (gr)	Taşlılık Sınıfı	FSK (mm/m³)	Humus Tipi	Toprak Derinliği (cm)			Toprak Tipi	Dış Toprak Hali
							Arı	Su							KCl	Mutlak	Fiz.		
62	Ah	0-5	65	9	26	KuK	6.40	5.62	11.65	11.0	815,7	Orta Taşlı	72.3	Mul	30	95	105	Esmer Orman Toprağı	Yabanlaşmış
	A-B	5-10	50	11	38	BK	6.49	5.51	9.54	10.2	794,5								
	Bv	10-30	49	19	32	BK	6.35	5.27	3.69	11.7	776,2								
	B-C	30-80	70	7	24	KuKB	6.22	4.95	1.55	8.2	831,1								
	Cv	80-105	72	5	24	KuKB	6.22	4.87	1.10	9.3	829,5								
72	Ah	0-15	47	30	22	KB	6.93	6.42	2.05	14.0	817,9	Orta Taşlı	95.5	Ç.Mul	55	80	90	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	15-30	45	28	27	KB	7.12	6.59	5.10	13.9	789,2								
	Bv	30-55	58	18	24	KuKB	7.38	6.77	0.27	14.0	836,7								
	B-C	55-90	49	20	31	BK	7.35	6.61	2.24	19.5	656,4								
75	Ah	0-6	78	8	14	KuB	6.35	5.99	3.88	15.0	821,8	Orta Taşlı	111.9	Ç.Mul	55	80	105	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	6-24	68	12	20	KuKB	6.57	6.12	2.53	13.9	837,4								
	Bv	24-55	70	14	16	KuKB	6.61	6.17	1.39	13.4	887,0								
	B-C	55-105	61	11	28	KuK	6.80	6.08	1.05	14.5	802,4								
87	Ah	0-10	62	17	20	KuKB	6.45	6.02	4.06	16.6	813,2	Orta Taşlı	99.6	Ç.Mul	52	85	100	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	10-27	67	13	20	KuKB	6.12	5.50	3.32	19.2	866,6								
	Bv	27-52	64	11	24	KuKB	6.35	5.94	2.11	11.0	816,0								
	B-C	52-100	62	15	23	KuKB	6.34	6.05	1.25	10.2	781,1								
99	Ah	0-15	70	9	20	KuKB	6.55	6.19	4.32	11.3	833,7	Orta Taşlı	65.0	Ç.Mul	55	80	105	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	Bv	15-55	51	16	33	KuKB	6.07	5.34	2.75	8.6	870,5								
	B-C	55-105	53	22	25	KuKB	6.40	6.00	0.82	8.2	844,7								
102	Ah	0-15	60	17	23	KuKB	6.60	6.23	5.70	11.2	780,5	Orta Taşlı	61.4	Ç.Mul	80	85	110	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	15-30	64	19	17	KuKB	6.67	6.26	6.90	10.7	847,6								
	Bv	50-80	69	7	24	KuKB	6.97	6.54	4.32	11.1	932,6								
	B-C	80-110	64	16	20	KuKB	6.74	6.45	3.12	9.4	765,9								
103	Ah	0-5	70	6	23	KuKB	6.85	6.37	4.96	11.3	723,1	Orta Taşlı	46.9	Ç.Mul	50	75	80	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	5-10	68	6	26	KuK	6.83	6.45	2.75	8.6	813,0								
	Bv	10-50	68	8	24	KuKB	7.23	6.59	0.82	8.2	809,5								
	B-C	50-110	83	3	13	KuB	7.23	6.47	0.63	7.2	704,3								
110	Ah	0-15	65	16	19	KuKB	6.20	5.70	5.08	9.0	827,4	Orta Taşlı	56.7	Ç.Mul	60	85	95	Kırmızımsı Akdeniz Toprağı	Yeşillenmiş
	Bv	15-30	61	15	24	KuKB	6.23	5.74	3.63	8.1	955,9								
	B-C	30-60	63	16	21	KuKB	6.19	5.73	1.79	8.0	820,1								
	Cv	60-95	62	14	24	KuKB	6.17	5.73	1.20	7.8	711,6								

Hor. : Horizon. KuB : Kumlu Balçık. KuK : KuK. BK : Balçıklı Kil. KuKB : Kumlu Killi Balçık. O.M: Organik Madde. İ.K : İnce Kısım. FSK : Faydalanılabilir Su Kapasitesi. Fiz.: Fizyolojik

Ek Tablo 65. XV nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri

Profil No	Hor. Adı	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		O.M (%)	FSK (%)	İ.K (gr)	Taşlılık Sınıfı	FSK (mm/m ³)	Humus Tipi	Toprak Derinliği (cm)			Toprak Tipi	Dış Toprak Durumu
							Arı	Su							Mutlak	Fiz.	Kazı		
118	Ah	0-5	69	11	21	KuKB	6.21	5.42	5.12	11.8	896,8	Orta Taşlı	64.8	Ç.Mul	30	85	100	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	5-30	69	10	21	KuKB	6.77	5.54	2.11	9.1	849,0								
	B-C	60-100	65	8	23	KuKB	6.55	5.45	3.14	9.1	786,9								
120	Ah	0-5	62	19	19	KuKB	6.16	5.68	6.69	15.3	945,2	Orta Taşlı	75.3	Ç.Mul	45	80	100	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	5-15	62	17	21	KuKB	6.12	5.86	4.00	12.8	844,6								
	Bv	15-45	64	15	21	KuKB	6.10	5.82	2.64	11.8	853,4								
	B-C	45-100	54	19	27	BK	6.27	5.73	1.18	10.5	735,6								

Hor. : Horizon. BK : Balçıklı Kil. KuKB : Kumlu Killi Balçık. O.M: Organik Madde. İ.K : İnce Kısım. FSK : Faydalanılabilir Su Kapasitesi. Fiz.: Fizyolojik

Ek Tablo 66. XVI nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri

Profil No	Hor. Adı	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		O.M (%)	FSK (%)	İ.K (gr)	Taşlılık Sınıfı	FSK (mm/m ³)	Humus Tipi	Toprak Derinliği (cm)			Toprak Tipi	Dış Toprak Durumu
							Arı	Su							Mutlak	Fiz.	Kazı		
12	Ah	0-5	55	10	35	KuK	6.48	4.78	1.10	8.4	801,7	Orta Taşlı	43.5	Ç.Mul	30	65	100	Ranker	Yabanlaştırmış
	A-B	5-30	54	9	37	BK	6.35	4.49	0.80	8.6	913,8								
	Cv	30-60	56	7	37	KuK	6.41	4.60	0.60	8.9	681,7								
16	Ah	0-10	65	12	23	KuKB	6.73	6.67	6.75	15.3	883,0	Orta Taşlı	36.5	Ç.Mul	10	50	60	Ranker	Yabanlaştırmış
	Cv	10-50	60	16	24	KuKB	7.47	7.31	2.94	8.2	815,3								
18	Ah	0-12	53	19	27	BK	6.03	5.36	1.89	21.0	825,8	Orta Taşlı	93.2	Ç.Mul	45	70	75	Esmer Orman Toprağı	Yabanlaştırmış
	A-B	12-30	42	20	38	BK	6.01	4.89	0.80	14.1	855,0								
	Bv	30-45	41	20	38	BK	6.00	4.78	0.24	13.1	898,0								
	B-C	45-75	37	25	39	BK	6.15	4.40	0.10	15.6	708,2								

Hor. : Horizon. KuK : Kumlu Kil. BK : Balçıklı Kil. KuKB : Kumlu Killi Balçık. O.M: Organik Madde. İ.K : İnce Kısım. FSK : Faydalanılabilir Su Kapasitesi. Fiz.: Fizyolojik

Ek Tablo 67. XVII nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri

Profil No	Hor. Adı	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		O.M (%)	FSK (%)	İ.K (gr)	Taşlılık Sınıfı	FSK (mm/m ³)	Humus Tipi	Toprak Derinliği (cm)			Toprak Tipi	Dış Toprak Durumu
							Arı Su	KCl							Mutlak	Fiz.	Kazı		
17	Ah	0-10	57	13	31	KuK	6.69	6.01	6.20	9.8	899,6	Orta Taşlı	49.6	Ç.Mul	30	95	110	Esmer Orman Toprağı	Yabanlaşmış
	A-B	10-15	61	11	28	KuK	6.78	5.94	3.50	6.5	853,7								
	Bv	15-30	50	15	34	KuK	6.47	5.71	2.10	8.1	899,2								
	B-C	30-70	50	20	30	KuKB	6.52	5.61	1.03	6.5	562,1								
	Cv	70-110	62	8	30	KuK	6.50	5.00	0.56	8.9	562,1								
19	Ah	0-10	45	19	36	BK	6.58	6.34	2.40	13.2	880,8	Orta Taşlı	81.5	Ç.Mul	50	90	100	Kolüvyal	Yabanlaşmış
	A-B	10-30	48	16	36	BK	7.06	6.36	1.80	13.8	893,6								
	Bv	30-50	42	15	42	BK	6.68	6.50	2.10	13.3	730,7								
	B-C	50-100	47	16	37	BK	6.57	6.89	2.30	11.4	562,1								
21	Ah	0-10	59	15	27	KuK	6.96	6.90	2.79	13.1	783,4	Orta Taşlı	81.3	Ç.Mul	110	95	110	Kolüvyal	Yabanlaşmış
	B-C	10-110	45	14	41	BK	7.67	7.41	1.90	10.3	811,3								
23	Ah	0-5	74	13	13	KuB	6.34	5.77	6.60	19.7	889,8	Orta Taşlı	95.4	Ç.Mul	65	95	110	Kolüvyal	Yeşillenmiş
	A-B	5-10	60	13	27	KuK	6.35	5.75	5.30	15.8	779,1								
	Bv	10-65	60	12	29	KuK	6.20	5.30	1.20	11.1	911,8								
	B-C	65-75	66	18	15	KuKB	6.39	5.14	1.20	14.5	802,4								
	Cv	75-110	66	8	26	KuK	6.35	5.46	1.70	12.4	739,6								
27	Ah	0-5	60	14	26	KuK	6.83	6.59	4.56	16.4	726,1	Orta Taşlı	115.7	Ç.Mul	50	90	110	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	5-10	49	18	33	BK	6.78	6.53	3.09	16.8	644,9								
	Bv	10-30	32	40	27	BK	6.70	6.40	2.20	23.9	772,7								
	B-C	30-50	21	41	38	BK	6.72	6.34	1.60	19.5	799,1								
	Cv	50-110	34	30	36	BK	6.68	6.19	1.05	12.4	733,3								
144	Ah	0-10	74	14	12	KuB	5.83	5.02	5.30	5.7	739,9	Orta Taşlı	80.5	Ç.Mul	110	80	110	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	10-25	72	11	17	KuKB	6.10	4.81	1.20	10.9	924,2								
	Bv	25-55	30	23	47	K	5.82	4.17	2.79	10.8	831,6								
	B-C	55-110	45	20	35	BK	6.03	4.50	1.90	11.2	871,4								

Hor. : Horizon. KuB : Kumlu Balçık. BKu : Balçıklı Kum. Org.: Organik. FSK : Faydalanılabilir Su Kapasitesi. Fiz.: Fizyolojik

Ek Tablo 68. XVIII nolu ekolojik toprak serisinin bazı özellikleri

Profil No	Hor. Adı	Derinlik (cm)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toprak Türü	pH		O.M (%)	FSK (%)	İ.K (gr)	Taşlılık Sınıfı	FSK (mm ³)	Humus Tipi	Toprak Derinliği (cm)			Toprak Tipi	Dış Toprak Hali
							Arı	Su							Mutlak	Fiz.	Kazı		
20	Ah	0-5	80	5	15	KuKB	7.21	6.99	4.21	5.5	773.4	Orta Taşlı	58.9	Ç.Mul	80	75	110	Kolüvyal	Yabanlaşmış
	Bv	5-35	69	15	16	KuKB	7.50	7.20	5.00	7.5	781.0								
	B-C	35-80	78	7	16	KuB	7.67	7.30	4.60	12.1	809.0								
	Cv	80-110	73	7	20	KuKB	7.74	7.33	4.38	9.3	798.1								
22	Ah	0-10	75	10	16	KuKB	7.83	7.41	2.51	10.0	779.8	Orta Taşlı	47.4	Ç.Mul	10	60	65	Esmer Orman Toprağı	Yabanlaşmış
	Cv	10-65	78	7	15	KuKB	8.04	7.45	3.21	9.6	757.9								
24	Ah	0-10	76	9	15	KuB	6.35	5.49	3.90	8.8	811.1	Orta Taşlı	39.8	Ç.Mul	10	60	70	Ranker	Yabanlaşmış
	Cv	10-65	74	9	17	KuKB	6.24	5.31	2.94	8.1	741.3								
25	Ah	0-5	68	15	17	KuKB	6.12	5.38	2.83	13.3	750.8	Orta Taşlı	55.4	Ç.Mul	50	70	100	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	Bv	5-50	64	16	20	KuKB	6.03	5.11	1.37	12.0	702.8								
	B-C	50-100	67	13	20	KuKB	6.40	5.00	0.50	9.5	655.6								
31	Ah	0-5	83	8	9	KuB	6.21	5.53	6.82	10.6	762.1	Orta Taşlı	37.8	Ç.Mul	15	55	60	Ranker	Yeşillenmiş
	A-B	5-15	80	8	11	KuB	6.05	5.42	4.94	10.7	824.0								
	Cv	15-60	62	14	24	KuKB	6.15	5.43	3.42	9.0	793.0								
32	Ah	0-10	89	2	9	BKu	6.49	5.42	4.87	11.0	719.4	Orta Taşlı	38.3	Ç.Mul	10	55	60	Ranker	Yeşillenmiş
	Cv	10-50	83	6	11	KuB	6.50	5.30	4.60	9.5	639.5								
142	Ah	0-8	76	11	13	KuB	6.20	5.28	5.46	14.1	777.9	Orta Taşlı	61.3	Ç.Mul	24	75	100	Esmer Orman Toprağı	Yeşillenmiş
	A-B	8-24	71	11	18	KuKB	6.25	5.17	4.21	5.9	821.7								
	B-C	24-100	64	8	28	KuK	6.21	4.81	2.18	12.0	731.4								

Hor. : Horizon. KuB : Kumlu Balçık. BKu : Balçıklı Kum. Org.: Organik. FSK : Faydalanılabilir Su Kapasitesi. Fiz.: Fizyolojik

Ek Tablo 69. Ekolojik toprak serilerine göre örnek alanların dağılımı

Ekolojik Toprak Serisi					Örnek Alanlar		
No	Adı	Derinlik (cm)	Taşlılık (%)	FSK	No	Toplam	
						Sayı	%
I	Bazalt Anakayası, Sığ-Orta Taşlı KuB toprakları	25-50	25-50	27.0	4, 10, 35, 52, 54, 131, 135	7	5
II	Bazalt Anakayası, Orta Derin-Orta Taşlı KuB toprakları	50-75	25-50	56.6	3, 47, 50, 53	4	3
III	Bazalt Anakayası, Derin-Orta Taşlı KuB toprakları	75-100	25-50	68.2	5, 39, 41, 44, 45, 63, 134, 138	8	6
IV	Bazalt Anakayası, Derin-Taşlı BK toprakları	75-100	10-25	91.7	6, 26, 126, 127, 130	5	3
V	Bazalt Anakayası, Orta Derin-Orta Taşlı BK toprakları	50-75	25-50	55.7	11, 13, 28, 40, 43, 46, 49, 57, 68, 70, 136, 137, 139	13	9
VI	Bazalt Anakayası, Orta Derin-Taşlı KuKB toprakları	50-75	10-25	70.1	34, 36, 128, 129, 132, 141	6	4
VII	Bazalt Anakayası, Sığ-Orta Taşlı KuKB toprakları	25-50	25-50	38.3	1, 7, 14, 15, 37, 56, 61, 71, 140	9	6
VIII	Bazalt Anakayası, Orta Derin-Orta Taşlı KuKB toprakları	50-75	25-50	60.4	2, 29, 30, 38, 42, 48, 67, 69, 133	9	6
IX	Bazalt Anakayası, Derin-Orta Taşlı KuKB toprakları	75-100	25-50	78.3	8, 9, 33, 51	4	3
X	Ofiyolitler ve subofiyolit metamorfitletler üzerinde gelişme gösteren, Orta Derin-Taşlı KuB toprakları	50-75	10-25	54.6	58, 59, 60, 65, 66, 76, 89, 112, 125	9	6
XI	Ofiyolitler ve subofiyolit metamorfitletler üzerinde gelişme gösteren, Derin-Taşlı BK toprakları	75-100	10-25	92.3	82, 90, 93, 95, 104, 105, 115, 116, 119, 121, 123, 124	12	8
XII	Ofiyolitler ve subofiyolit metamorfitletler üzerinde gelişme gösteren, Orta Derin- Orta Taşlı BK toprakları	50-75	25-50	57.9	55, 64, 73, 85, 92, 108, 113, 114, 122	9	6
XIII	Ofiyolitler ve subofiyolit metamorfitletler üzerinde gelişme gösteren, Derin-Orta Taşlı BK toprakları	75-100	25-50	84.3	74, 78, 79, 80, 81, 83, 96, 109	8	6
XIV	Ofiyolitler ve subofiyolit metamorfitletler üzerinde gelişme gösteren, Orta Derin-Taşlı KuKB toprakları	50-75	10-25	77.4	77, 84, 86, 88, 91, 94, 97, 98, 100, 101, 106, 107, 111, 117, 143	15	10
XV	Ofiyolitler ve subofiyolit metamorfitletler üzerinde gelişme gösteren, Derin-Orta Taşlı KuKB toprakları	75-100	25-50	74.8	62, 72, 75, 87, 99, 102, 103, 110, 118, 120	10	7
XVI	Tortul materyaller üzerinde gelişme gösteren Orta Derin-Orta Taşlı BK toprakları	50-75	25-50	57.7	12, 16, 18	3	2
XVII	Tortul materyaller üzerinde gelişme gösteren Derin-Orta Taşlı BK toprakları	75-100	25-50	84.0	17, 19, 21, 23, 27, 144	6	4
XVIII	Tortul materyaller üzerinde gelişme gösteren Orta Derin-Orta Taşlı KuKB toprakları	50-75	25-50	48.4	20, 22, 24, 25, 31, 32, 142	7	5
					Toplam	144	100

Ek Tablo 70. Örnek alanlara ilişkin hesaplanan FSK, YSS ve TFSK miktarları

Ö.A	Bakı Grubu	Eğim Gurubu	Yamaç Durumu	OYOB	ETS No	ETS YSS (mm)	FSK (mm)	OYOB YSS (mm)	Toplam FSK (mm)
1	Kuzey	Dik Eğimli	Orta Yamaç	TZC	7	18	41.1	36,0	77,1
2	Kuzey	Sarp Eğimli	Sırt	K	8	27	73.7	-	73,7
3	Kuzey	Sarp Eğimli	Sırt	K	2	37	54.2	-	54,2
4	Güney	Sarp Eğimli	Orta Yamaç	K	1	25	15.9	49,5	65,4
5	Kuzey	Sarp Eğimli	Alt Yamaç	TZ	3	50	50.6	148,5	199,1
6	Kuzey	Dik Eğimli	Üst Yamaç	K	4	8	86.3	7,5	93,8
7	Güney	Sarp Eğimli	Alt Yamaç	TZC	7	18	34.4	54,0	88,4
8	Güney	Dik Eğimli	Alt Yamaç	TZC	9	36	65.3	108,0	173,3
9	Güney	Sarp Eğimli	Orta Yamaç	K	9	36	61.9	72,0	133,9
10	Güney	Dik Eğimli	Üst Yamaç	ÇK	1	25	9.2	24,8	34,0
11	Kuzey	Sarp Eğimli	Üst Yamaç	K	5	10	46.4	10,1	56,5
12	Kuzey	Sarp Eğimli	Alt Yamaç	TZ	16	10	43.5	30,4	73,9
13	Güney	Dik Eğimli	Sırt	ÇK	5	10	54.6	-	54,6
14	Kuzey	Sarp Eğimli	Sırt	K	7	18	39.9	-	39,9
15	Kuzey	Dik Eğimli	Alt Yamaç	TZ	7	18	41.7	54,0	95,7
16	Kuzey	Sarp Eğimli	Sırt	K	16	10	36.5	-	36,5
17	Güney	Sarp Eğimli	Alt Yamaç	TZC	17	14	49.6	40,5	90,1
18	Kuzey	Orta Eğimli	Sırt	K	16	10	93.2	-	93,2
19	Güney	Sarp Eğimli	Orta Yamaç	K	17	14	81.5	27,0	108,5
20	Kuzey	Sarp Eğimli	Alt Yamaç	TZ	18	27	58.9	81,0	139,9
21	Kuzey	Sarp Eğimli	Alt Yamaç	TZ	17	14	81.3	40,5	121,8
22	Kuzey	Dik Eğimli	Orta Yamaç	TZC	18	27	47.4	54,0	101,4
23	Güney	Sarp Eğimli	Sırt	ÇK	17	14	95.4	-	95,4
24	Kuzey	Dik Eğimli	Üst Yamaç	K	18	27	39.8	27,0	66,8
25	Kuzey	Dik Eğimli	Orta Yamaç	TZC	18	27	55.4	54,0	109,4
26	Güney	Orta Eğimli	Üst Yamaç	K	4	8	97.4	7,5	104,9
27	Kuzey	Sarp Eğimli	Sırt	K	17	14	115.7	-	115,7
28	Kuzey	Orta Eğimli	Sırt	K	5	10	34.7	-	34,7
29	Kuzey	Dik Eğimli	Alt Yamaç	TZ	8	27	59.1	81,0	140,1
30	Kuzey	Orta Eğimli	Alt Yamaç	K	8	27	56.1	81,0	137,1
31	Kuzey	Dik Eğimli	Sırt	K	18	27	37.8	-	37,8
32	Güney	Orta Eğimli	Üst Yamaç	K	18	27	38.3	27,0	65,3
33	Güney	Orta Eğimli	Sırt	K	9	36	102.0	-	102,0
34	Kuzey	Orta Eğimli	Sırt	K	6	15	47.9	-	47,9
35	Kuzey	Orta Eğimli	Alt Yamaç	K	1	25	36.2	74,3	110,5
36	Kuzey	Sarp Eğimli	Sırt	K	6	15	61.3	-	61,3
37	Güney	Sarp Eğimli	Alt Yamaç	TZC	7	18	40.0	54,0	94,0
38	Kuzey	Sarp Eğimli	Sırt	K	8	27	53.7	-	53,7
39	Kuzey	Sarp Eğimli	Sırt	K	3	50	62.7	-	62,7
40	Güney	Orta Eğimli	Üst Yamaç	K	5	10	55.9	10,1	66,1
41	Güney	Dik Eğimli	Üst Yamaç	ÇK	3	50	77.4	49,5	126,9
42	Güney	Sarp Eğimli	Orta Yamaç	K	8	27	0.0	54,0	54,0
43	Güney	Dik Eğimli	Üst Yamaç	ÇK	5	10	55.0	10,1	65,2
44	Kuzey	Orta Eğimli	Üst Yamaç	K	3	50	86.3	49,5	135,8
45	Güney	Sarp Eğimli	Sırt	ÇK	3	50	57.5	-	57,5
46	Güney	Dik Eğimli	Alt Yamaç	TZC	5	10	82.9	30,4	113,2
46	Güney	Dik Eğimli	Alt Yamaç	TZC	2	37	82.9	74,3	130,2
47	Güney	Sarp Eğimli	Orta Yamaç	K	8	27	55.9	-	68,2
48	Güney	Sarp Eğimli	Sırt	ÇK	7	18	68.2	36,0	77,1

Ek Tablo 70'in devamı

Ö.A	Bakı Grubu	Eğim Gurubu	Yamaç Durumu	OYOB	ETS No	ETS YSS (mm)	FSK (mm)	OYOB YSS (mm)	Toplam FSK (mm)
49	Güney	Dik Eğimli	Üst Yamaç	CK	5	10	64.7	10,1	74,9
50	Güney	Sarp Eğimli	Orta Yamaç	K	2	37	68.4	74,3	142,6
51	Güney	Orta Eğimli	Alt Yamaç	K	9	36	84.7	108,0	192,7
52	Kuzey	Orta Eğimli	Sırt	K	1	25	28.0	-	28,0
53	Güney	Dik Eğimli	Alt Yamaç	TZC	2	37	47.9	111,4	159,3
54	Güney	Orta Eğimli	Sırt	K	1	25	50.5	-	50,5
55	Kuzey	Dik Eğimli	Alt Yamaç	TZ	12	10	44.1	30,4	74,5
56	Güney	Dik Eğimli	Alt Yamaç	TZC	7	18	32.5	54,0	86,5
57	Kuzey	Hafif Eğimli	Alt Yamaç	K	5	10	42.7	30,4	73,1
58	Güney	Sarp Eğimli	Alt Yamaç	TZC	10	21	54.2	61,9	116,1
59	Güney	Dik Eğimli	Alt Yamaç	TZC	10	21	57.1	61,9	119,0
60	Kuzey	Dik Eğimli	Üst Yamaç	K	10	21	52.7	20,6	73,4
61	Güney	Hafif Eğimli	Sırt	K	7	18	25.9	-	25,9
62	Kuzey	Sarp Eğimli	Sırt	K	15	36	72.3	-	72,3
63	Güney	Sarp Eğimli	Üst Yamaç	ÇK	3	50	65.8	49,5	115,3
64	Kuzey	Orta Eğimli	Sırt	K	12	10	55.9	-	55,9
65	Kuzey	Dik Eğimli	Alt Yamaç	TZ	10	21	84.6	61,9	146,5
66	Kuzey	Sarp Eğimli	Alt Yamaç	TZ	10	21	60.6	61,9	122,4
67	Kuzey	Sarp Eğimli	Alt Yamaç	TZ	8	27	60.9	81,0	141,9
68	Güney	Sarp Eğimli	Sırt	ÇK	5	10	45.2	-	45,2
69	Kuzey	Dik Eğimli	Üst Yamaç	K	7	18	39.8	18,0	57,8
70	Güney	Hafif Eğimli	Üst Yamaç	K	5	10	58.8	10,1	69,0
71	Kuzey	Sarp Eğimli	Sırt	K	7	18	40.1	-	40,1
72	Güney	Dik Eğimli	Alt Yamaç	TZC	15	36	95.5	108,0	203,5
73	Güney	Dik Eğimli	Üst Yamaç	ÇK	12	10	78.8	10,1	89,0
74	Güney	Orta Eğimli	Alt Yamaç	K	13	14	104.0	40,5	144,5
75	Güney	Sarp Eğimli	Üst Yamaç	ÇK	15	36	110.9	36,0	146,9
76	Kuzey	Sarp Eğimli	Alt Yamaç	TZ	10	21	25.5	61,9	87,3
77	Güney	Dik Eğimli	Üst Yamaç	ÇK	14	15	90.1	15,0	105,1
78	Güney	Orta Eğimli	Sırt	K	13	14	59.0	-	59,0
79	Güney	Dik Eğimli	Alt Yamaç	TZC	13	14	100.5	40,5	141,0
80	Güney	Dik Eğimli	Alt Yamaç	TZC	13	14	109.8	40,5	150,3
81	Güney	Sarp Eğimli	Üst Yamaç	ÇK	13	14	55.8	13,5	69,3
82	Kuzey	Sarp Eğimli	Alt Yamaç	TZ	11	8	105.1	22,5	127,6
83	Güney	Dik Eğimli	Alt Yamaç	TZC	13	14	55.9	40,5	96,4
84	Kuzey	Orta Eğimli	Sırt	K	14	15	104.6	-	104,6
85	Kuzey	Sarp Eğimli	Sırt	K	12	10	53.3	-	53,3
86	Güney	Sarp Eğimli	Alt Yamaç	TZC	14	15	122.8	45,0	167,8
87	Kuzey	Sarp Eğimli	Üst Yamaç	K	15	36	99.6	36,0	135,6
88	Kuzey	Sarp Eğimli	Alt Yamaç	TZ	14	15	114.5	45,0	159,5
89	Güney	Dik Eğimli	Üst Yamaç	ÇK	10	21	43.1	20,6	63,7
90	Kuzey	Orta Eğimli	Alt Yamaç	K	11	8	63.6	22,5	86,1
91	Kuzey	Sarp Eğimli	Alt Yamaç	TZ	14	15	66.3	45,0	111,3
92	Güney	Sarp Eğimli	Alt Yamaç	TZC	12	10	51.1	30,4	81,4
93	Güney	Orta Eğimli	Sırt	K	11	8	116.8	-	116,8
94	Kuzey	Sarp Eğimli	Alt Yamaç	TZ	14	15	56.9	45,0	101,9
95	Güney	Orta Eğimli	Alt Yamaç	K	11	8	124.0	22,5	146,5
96	Güney	Düzlük	Sırt	K	13	14	87.7	-	87,7

Ek Tablo 70'in devamı

Ö.A	Bakı Grubu	Eğim Gurubu	Yamaç Durumu	OYOB	ETS No	ETS YSS (mm)	FSK (mm)	OYOB YSS (mm)	Toplam FSK (mm)
97	Güney	Dik Eğimli	Alt Yamaç	TZC	14	15	83.5	45,0	128,5
98	Güney	Orta Eğimli	Üst Yamaç	K	14	15	66.8	15,0	81,8
99	Kuzey	Dik Eğimli	Sırt	K	15	36	65.0	-	65,0
100	Kuzey	Dik Eğimli	Üst Yamaç	K	14	15	57.2	15,0	72,2
101	Güney	Hafif Eğimli	Üst Yamaç	K	14	15	67.8	15,0	82,8
102	Kuzey	Orta Eğimli	Alt Yamaç	K	15	36	61.4	108,0	169,4
103	Kuzey	Dik Eğimli	Üst Yamaç	K	15	36	46.9	36,0	82,9
104	Kuzey	Hafif Eğimli	Alt Yamaç	K	11	8	95.2	22,5	117,7
105	Kuzey	Orta Eğimli	Orta Yamaç	K	11	8	73.2	15,0	88,2
106	Güney	Hafif Eğimli	Alt Yamaç	K	14	15	38.1	45,0	83,1
107	Güney	Orta Eğimli	Sırt	K	14	15	84.0	-	84,0
108	Güney	Orta Eğimli	Üst Yamaç	K	12	10	62.4	10,1	72,5
109	Güney	Orta Eğimli	Orta Yamaç	ÇK	13	14	101.8	27,0	128,8
110	Güney	Dik Eğimli	Üst Yamaç	ÇK	15	36	56.3	36,0	92,3
111	Güney	Dik Eğimli	Orta Yamaç	K	14	15	83.6	30,0	113,6
112	Güney	Dik Eğimli	Alt Yamaç	TZC	10	21	54.1	61,9	116,0
113	Güney	Sarp Eğimli	Üst Yamaç	ÇK	12	10	64.4	10,1	74,6
114	Güney	Orta Eğimli	Sırt	K	12	10	80.6	-	80,6
115	Güney	Dik Eğimli	Sırt	ÇK	11	8	59.6	-	59,6
116	Güney	Orta Eğimli	Üst Yamaç	K	11	8	91.3	7,5	98,8
117	Kuzey	Dik Eğimli	Orta Yamaç	TZC	14	15	62.7	30,0	92,7
118	Kuzey	Sarp Eğimli	Orta Yamaç	TZC	15	36	64.8	72,0	136,8
119	Güney	Orta Eğimli	Alt Yamaç	K	11	8	76.8	22,5	99,3
120	Kuzey	Sarp Eğimli	Alt Yamaç	TZ	15	36	75.3	108,0	183,3
121	Güney	Sarp Eğimli	Sırt	ÇK	11	8	81.7	-	81,7
122	Kuzey	Sarp Eğimli	Orta Yamaç	TZC	12	10	30.8	20,3	51,0
123	Güney	Düzlük	Alt Yamaç	K	11	8	115.2	22,5	137,7
124	Kuzey	Orta Eğimli	Üst Yamaç	K	11	8	104.6	7,5	112,1
125	Kuzey	Dik Eğimli	Alt Yamaç	TZ	10	21	59.8	61,9	121,7
126	Kuzey	Hafif Eğimli	Üst Yamaç	K	4	8	88.5	7,5	96,0
127	Kuzey	Dik Eğimli	Alt Yamaç	TZ	4	8	100.1	22,5	122,6
128	Kuzey	Dik Eğimli	Üst Yamaç	K	6	15	68.3	15,0	83,3
129	Kuzey	Dik Eğimli	Alt Yamaç	TZ	6	15	74.8	45,0	119,8
130	Güney	Hafif Eğimli	Sırt	K	4	8	86.4	-	86,4
131	Güney	Dik Eğimli	Üst Yamaç	ÇK	1	25	33.9	24,8	58,7
132	Güney	Dik Eğimli	Alt Yamaç	TZC	6	15	75.1	45,0	120,1
133	Kuzey	Dik Eğimli	Sırt	K	8	27	51.2	-	51,2
134	Kuzey	Orta Eğimli	Sırt	K	3	50	52.7	-	52,7
135	Güney	Orta Eğimli	Sırt	K	1	25	15.0	-	15,0
136	Güney	Hafif Eğimli	Alt Yamaç	K	5	10	55.3	30,4	85,6
137	Kuzey	Sarp Eğimli	Orta Yamaç	TZC	5	10	53.9	20,3	74,1
138	Kuzey	Dik Eğimli	Alt Yamaç	TZ	3	50	92.7	148,5	241,2
139	Kuzey	Sarp Eğimli	Üst Yamaç	K	5	10	73.5	10,1	83,6
140	Kuzey	Orta Eğimli	Üst Yamaç	K	7	18	44.2	18,0	62,2
141	Kuzey	Dik Eğimli	Orta Yamaç	TZC	6	15	93.0	30,0	123,0
142	Kuzey	Dik Eğimli	Üst Yamaç	K	18	27	61.3	27,0	88,3
143	Güney	Dik Eğimli	Üst Yamaç	ÇK	14	15	61.5	15,0	76,5
144	Kuzey	Dik Eğimli	Üst Yamaç	K	17	14	80.5	13,5	94,0

Ö.A: Örnek alan, OYOB: Orman YO birimi, ETS: Ekolojik toprak serisi, FSK: Faydalanılabılır su kapasitesi, YSS: Yavaş sızan su, ÇK: Çok kuru, K: Kuru, TZC: Tazece, TZ: Taze.

NOT. Bu tabloda, BKu toprağının YSS değeri 100 mm/m³, KuB toprağının YSS değeri 110 mm/m³, BK toprağının YSS değeri 30 mm/m³, KuKB toprağının YSS değeri ise 80 mm/m³ olarak alınmıştır

Ek Tablo 71. Örnek alanların bazı orman yetiştirme ortamı birimi özellikleri

Ö.A	ETS No	Yükselti İklim Kuşağı	Bakı Grubu	Yeryüzü Şekli			OYO Birimi Grubu				OYOB No
				Sırt-ÜY	OY	AY	ÇK	K	TZC	TZ	
1	7	1	Kuzey		+				+		1
2	8	1	Kuzey	+				+			2
3	2	1	Kuzey	+				+			3
4	1	1	Güney		+			+			4
5	3	1	Kuzey			+				+	5
6	4	1	Kuzey	+				+			6
7	7	1	Güney			+			+		7
8	9	1	Güney			+			+		8
9	9	1	Güney		+			+			9
10	1	1	Güney	+			+				10
11	5	1	Kuzey	+				+			11
12	16	1	Kuzey			+				+	12
13	5	1	Güney	+			+				13
14	7	1	Kuzey	+				+			14
15	7	1	Kuzey			+				+	15
16	16	1	Kuzey	+				+			16
17	17	1	Güney			+			+		17
18	16	1	Kuzey	+				+			16
19	17	1	Güney		+			+			18
20	18	1	Kuzey			+				+	19
21	17	1	Kuzey			+				+	20
22	18	1	Kuzey		+				+		21
23	17	1	Güney	+			+				22
24	18	1	Kuzey	+				+			23
25	18	1	Kuzey		+				+		21
26	4	1	Güney	+				+			6
27	17	1	Kuzey	+				+			24
28	5	1	Kuzey	+				+			11
29	8	1	Kuzey			+				+	25
30	8	1	Kuzey			+		+			26
31	18	1	Kuzey	+				+			23
32	18	1	Güney	+				+			23
33	9	1	Güney	+				+			27
34	6	1	Kuzey	+				+			28
35	1	1	Kuzey			+		+			29
36	6	2	Kuzey	+				+			30
37	7	2	Güney			+			+		31
38	8	1	Kuzey	+				+			2
39	3	1	Kuzey	+				+			32
40	5	1	Güney	+				+			11
41	3	1	Güney	+			+				33
42	8	2	Güney		+			+			34
43	5	1	Güney	+			+				13
44	3	1	Kuzey	+				+			32
45	3	1	Güney	+			+				33
46	5	1	Güney			+			+		35
46	5	1	Güney			+			+		35
47	2	2	Güney		+			+			36
48	8	2	Güney	+			+				37
49	5	2	Güney	+			+				38
50	2	2	Güney		+			+			36
51	9	1	Güney			+		+			39
52	1	2	Kuzey	+				+			40
53	2	1	Güney			+			+		41
54	1	1	Güney	+				+			42

Ek Tablo 71'in devamı

Ö.A	ETS No	Yükselti İklim Kuşağı	Bakı Grubu	Yeryüzü Şekli			OYO Birimi Grubu				OYOB No
				Sırt-ÜY	OY	AY	ÇK	K	TZC	TZ	
55	12	1	Kuzey			+				+	43
56	7	1	Güney			+			+		7
57	5	1	Kuzey			+		+			44
58	10	1	Güney			+			+		45
59	10	1	Güney			+			+		45
60	10	1	Kuzey	+				+			46
61	7	1	Güney	+				+			14
62	15	1	Kuzey	+				+			47
63	3	1	Güney	+			+				33
64	12	1	Kuzey	+				+			48
65	10	1	Kuzey			+				+	49
66	10	1	Kuzey			+				+	49
67	8	1	Kuzey			+				+	25
68	5	1	Güney	+			+				13
69	7	1	Kuzey	+				+			14
70	5	1	Güney	+				+			11
71	7	1	Kuzey	+				+			14
72	15	2	Güney			+			+		50
73	12	2	Güney	+			+				51
74	13	2	Güney			+		+			52
75	15	3	Güney	+			+				53
76	10	3	Kuzey			+				+	54
77	14	3	Güney	+			+				55
78	13	3	Güney	+				+			56
79	13	2	Güney			+			+		57
80	13	3	Güney			+			+		58
81	13	3	Güney	+			+				59
82	11	3	Kuzey			+				+	60
83	13	3	Güney			+			+		58
84	14	3	Kuzey	+				+			61
85	12	3	Kuzey	+				+			62
86	14	3	Güney			+			+		63
87	15	3	Kuzey	+				+			64
88	14	3	Kuzey			+				+	65
89	10	3	Güney	+			+				66
90	11	3	Kuzey			+		+			67
91	14	3	Kuzey			+				+	65
92	12	3	Güney			+			+		68
93	11	3	Güney	+				+			69
94	14	3	Kuzey			+				+	65
95	11	3	Güney			+		+			67
96	13	3	Güney	+				+			56
97	14	3	Güney			+			+		63
98	14	3	Güney	+				+			61
99	15	3	Kuzey	+				+			64
100	14	3	Kuzey	+				+			61
101	14	3	Güney	+				+			61
102	15	3	Kuzey			+		+			70
103	15	3	Kuzey	+				+			64
104	11	3	Kuzey			+		+			67
105	11	3	Kuzey		+			+			71
106	14	3	Güney			+		+			72
107	14	3	Güney	+				+			61
108	12	3	Güney	+				+			62

Ek Tablo 71'in devamı

Ö.A	ETS No	Yükselti İklim Kuşağı	Bakı Grubu	Yeryüzü Şekli			OYO Birimi Grubu				OYOB No
				Sırt-ÜY	OY	AY	ÇK	K	TZC	TZ	
109	13	3	Güney		+		+				73
110	15	3	Güney	+			+				53
111	14	3	Güney		+			+			74
112	10	3	Güney			+			+		75
113	12	3	Güney	+			+				76
114	12	3	Güney	+				+			62
115	11	3	Güney	+			+				77
116	11	3	Güney	+				+			69
117	14	3	Kuzey		+				+		78
118	15	3	Kuzey		+				+		79
119	11	3	Güney			+		+			67
120	15	3	Kuzey			+				+	80
121	11	2	Güney	+			+				81
122	12	3	Kuzey		+				+		82
123	11	3	Güney			+		+			67
124	11	3	Kuzey	+				+			69
125	10	3	Kuzey			+				+	54
126	4	3	Kuzey	+				+			83
127	4	3	Kuzey			+				+	84
128	6	3	Kuzey	+				+			85
129	6	3	Kuzey			+				+	86
130	4	3	Güney	+				+			83
131	1	3	Güney	+			+				87
132	6	3	Güney			+			+		88
133	8	2	Kuzey	+				+			89
134	3	3	Kuzey	+				+			90
135	1	3	Güney	+				+			91
136	5	3	Güney			+		+			92
137	5	3	Kuzey		+				+		93
138	3	3	Kuzey			+				+	94
139	5	3	Kuzey	+				+			95
140	7	3	Kuzey	+				+			96
141	6	3	Kuzey		+				+		97
142	18	3	Kuzey	+				+			98
143	14	2	Güney	+			+				99
144	17	2	Kuzey	+				+			100

ÜY: Üst Yamaç, OY: Orta Yamaç, AY: Alt Yamaç, TZ: Taze, TZC: Tazece, K: Kuru, ÇK: Kuru, OYOB: Orman YO Birimi

Ek Tablo 72. Birinci yükselti-iklim kuşağına ilişkin gösterge tür analizi sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Alnus glutinosa</i>	P	13,30	5,40	1,84	0,0020
<i>Platanus orientalis</i>	P	18,30	6,90	1,99	0,0004
<i>Pinus brutia(genc)</i>	P	10,00	4,30	1,67	0,0104
<i>Pinus nigra(genc)</i>	N	28,10	10,20	2,35	0,0002
<i>Styrax officinalis</i>	P	73,70	23,20	3,04	0,0002
<i>Crataegus monogyna</i>	-	11,40	7,30	2,05	0,0704
<i>Nerium oliender</i>	P	10,30	5,40	1,83	0,0274
<i>Quercus pubescens</i>	P	10,80	6,40	1,97	0,0528
<i>Quercus coccifera</i>	-	12,90	10,60	2,37	0,2146
<i>Cistus creticus</i>	P	10,30	5,40	1,83	0,0302
<i>Arabis verna</i>	P	11,70	5,00	1,71	0,0078
<i>Anthemis cretica</i>	-	6,40	4,30	1,72	0,2128
<i>Alyssum fulvescens</i>	-	6,90	8,30	2,17	0,7728
<i>Asphodelus aestivus</i>	P	18,60	7,80	2,13	0,0006
<i>Alyssum masmanium</i>	N	50,00	16,40	2,69	0,0002
<i>Asparagus acutifolius</i>	N	10,30	5,40	1,86	0,0284
<i>Bellis perennis L.</i>	P	20,20	8,30	2,16	0,0002
<i>Cardamine hirsuta</i>	-	4,80	5,40	1,79	0,7219
<i>Crepis sancta</i>	P	8,60	4,90	1,68	0,0564
<i>Crepis vesicaria L.</i>	-	7,00	4,40	1,72	0,1124
<i>Cytisus gueneri</i>	N	12,50	5,50	1,90	0,0090
<i>Dactylorhiza romana subsp. georgica</i>	N	10,90	4,90	1,67	0,0138
<i>Doronicum orientale</i>	-	13,00	9,70	2,36	0,1224
<i>Eryngium thorifolium</i>	-	9,90	6,30	1,92	0,0940
<i>Genista sandrasica</i>	N	12,50	5,40	1,84	0,0062
<i>Genista anatolica</i>	N	20,30	7,80	2,09	0,0002
<i>Geranium lucidum</i>	P	22,20	9,70	2,34	0,0012
<i>Geranium purpureum</i>	P	13,30	5,40	1,88	0,0036
<i>Hedera helix</i>	-	7,00	4,30	1,65	0,0972
<i>Lathyrus sp.</i>	P	47,10	16,40	2,81	0,0002
<i>Limodorum abortivum var. abortivum</i>	-	2,60	4,30	1,70	1,0000
<i>Micromeria myrtifolia</i>	P	10,00	4,40	1,65	0,0098
<i>Muscari sandrasicum</i>	P	9,40	4,30	1,71	0,0304
<i>Orchis provincialis</i>	-	4,50	4,30	1,68	0,4259
<i>Pilosella piloselloides</i>	N	16,80	10,20	2,38	0,0252
<i>Phlomis bourgaei</i>	P	11,70	4,90	1,66	0,0046
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	7,00	7,30	2,05	0,5531
<i>Platanthera chlorantha</i>	N	21,90	8,30	2,16	0,0002
<i>Salvia sp.</i>	N	9,40	4,30	1,70	0,0306
<i>Salvia fruticosa</i>	-	6,40	4,30	1,68	0,2130
<i>Scandix sp.</i>	-	6,10	5,90	1,81	0,4975
<i>Stellaria media</i>	-	3,40	5,40	1,80	1,0000
<i>Teucrium sandrasicum</i>	N	14,10	5,90	1,80	0,0030
<i>Trifolium arvense</i>	P	11,70	4,90	1,66	0,0034
<i>Trifolium speciosum</i>	P	10,00	4,30	1,71	0,0128
<i>Trifolium campastre</i>	P	23,50	9,30	2,31	0,0004
<i>Trifolium physodes</i>	P	16,40	8,80	2,26	0,0106
<i>Trifolium stellatum</i>	-	7,00	4,30	1,66	0,0980
<i>Trifolium uniflorum</i>	P	13,30	5,30	1,84	0,0028
<i>Turritis laxa</i>	N	19,30	10,20	2,39	0,0056
<i>Verbascum sp.</i>	-	12,90	15,50	2,73	0,8400
<i>Veronica cymbalaria</i>	-	4,20	5,90	1,81	1,0000
<i>Verbascum carianense</i>	-	10,40	7,30	2,08	0,1288
<i>Veronica cuneifolia</i>	-	7,80	3,90	1,54	0,0622
<i>Vicia sp.</i>	-	14,00	13,00	2,66	0,3775
<i>Viola sandrasea</i>	N	10,90	4,90	1,65	0,0124
<i>Pinus brutia</i>	P	87,70	31,60	2,95	0,0002
<i>Pinus nigra</i>	N	89,10	26,80	2,97	0,0002

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

Ek Tablo 73. İkinci yükselti-iklim kuşağına ilişkin gösterge tür analizi sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Alnus glutinosa</i>	-	7,10	7,30	3,45	0,6077
<i>Platanus orientalis</i>	-	9,80	8,80	4,31	0,6025
<i>Pinus brutia(genc)</i>	-	5,40	6,30	3,08	1,0000
<i>Pinus nigra(genc)</i>	-	9,00	12,80	5,07	1,0000
<i>Styrax officinalis</i>	-	29,20	26,20	6,18	0,2132
<i>Crataegus monogyna</i>	-	10,70	9,60	4,66	0,6153
<i>Nerium oliender</i>	-	7,10	7,30	3,56	0,5967
<i>Quercus pubescens</i>	-	11,70	8,30	4,45	0,2539
<i>Quercus coccifera</i>	-	17,00	13,00	5,15	0,2036
<i>Cistus creticus</i>	-	7,10	7,50	3,88	0,6167
<i>Arabis verna</i>	-	6,20	6,90	3,30	0,6211
<i>Anthemis cretica</i>	-	5,40	6,30	2,96	1,0000
<i>Alyssum fulvescens</i>	P	26,30	10,70	4,34	0,0238
<i>Asphodelus aestivus</i>	-	11,60	10,20	4,67	0,3589
<i>Alyssum masmanium</i>	-	26,40	19,00	6,02	0,1856
<i>Asparagus acutifolius</i>	-	7,10	7,40	3,64	0,5991
<i>Bellis perennis L.</i>	-	6,80	10,90	4,76	1,0000
<i>Cardamine hirsuta</i>	-	12,60	7,40	3,58	0,1700
<i>Crepis sancta</i>	-	5,10	7,00	3,39	1,0000
<i>Crepis vesicaria L.</i>	-	5,40	6,40	3,12	0,4693
<i>Cytisus gueneri</i>	-	7,10	7,40	3,84	0,6099
<i>Dactylorhiza romana subsp. georgica</i>	-	5,10	7,00	3,38	1,0000
<i>Doronicum orientale</i>	-	9,20	12,20	4,80	0,6643
<i>Eryngium thorifolium</i>	-	20,00	8,30	4,35	0,0582
<i>Genista sandrasica</i>	-	7,10	7,60	3,86	0,6081
<i>Genista anatolica</i>	-	18,40	10,10	4,45	0,1042
<i>Geranium lucidum</i>	-	9,20	12,30	4,90	0,6721
<i>Geranium purpureum</i>	-	7,10	7,50	3,71	0,6027
<i>Hedera helix</i>	-	5,40	6,30	3,08	1,0000
<i>Lathyrus sp.</i>	-	21,30	19,10	6,02	0,2987
<i>Limodorum abortivum var. abortivum</i>	-	13,70	6,40	2,99	0,1104
<i>Micromeria myrtifolia</i>	-	5,40	6,30	3,05	0,6925
<i>Muscari sandrasicum</i>	-	5,40	6,30	3,04	1,0000
<i>Orchis provincialis</i>	-	5,40	6,40	3,05	1,0000
<i>Pilosella piloselloides</i>	-	24,20	12,80	5,13	0,0772
<i>Phlomis bourgaei</i>	-	6,20	6,90	3,24	0,6085
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	5,30	9,50	4,50	1,0000
<i>Platanthera chlorantha</i>	-	10,10	10,70	4,52	0,6195
<i>Salvia sp.</i>	P	22,60	6,30	2,89	0,0104
<i>Salvia fruticosa</i>	-	13,70	6,40	3,12	0,1096
<i>Scandix sp.</i>	-	12,10	7,80	3,99	0,2022
<i>Stellaria media</i>	-	7,10	7,40	3,56	0,6051
<i>Teucrium sandrasicum</i>	-	4,50	7,90	4,08	1,0000
<i>Trifolium arvense</i>	-	6,20	6,90	3,31	0,6063
<i>Trifolium speciosum</i>	-	5,40	6,40	3,07	1,0000
<i>Trifolium campastre</i>	-	8,30	11,90	4,94	1,0000
<i>Trifolium physodes</i>	-	7,70	11,40	4,72	0,9722
<i>Trifolium stellatum</i>	-	5,40	6,40	3,07	0,4687
<i>Trifolium uniflorum</i>	-	7,10	7,50	3,79	0,6097
<i>Turritis laxa</i>	-	16,30	12,60	4,90	0,2408
<i>Verbascum sp.</i>	-	19,60	18,30	6,02	0,3585
<i>Veronica cymbalaria</i>	-	12,10	7,80	3,96	0,2002
<i>Verbascum carianense</i>	-	5,30	9,70	4,76	1,0000
<i>Veronica cuneifolia</i>	-	4,50	5,60	2,79	1,0000
<i>Vicia sp.</i>	P	37,80	15,70	5,52	0,0110
<i>Viola sandrasea</i>	-	6,20	6,90	3,28	0,6073
<i>Pinus brutia</i>	-	43,80	34,50	5,81	0,1288
<i>Pinus nigra</i>	-	30,20	29,00	6,20	0,3615

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

Ek Tablo 74. Üçüncü yükselti-iklim kuşağına ilişkin gösterge tür analizi sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Alnus glutinosa</i>	N	11.1	5.5	1.81	0.0206
<i>Platanus orientalis</i>	N	15.3	6.9	2.01	0.0026
<i>Pinus brutia</i> (genc)	-	8.3	4.5	1.62	0.0856
<i>Pinus nigra</i> (genc)	P	28.2	10.2	2.40	0.0002
<i>Styrax officinalis</i>	N	66.7	23.1	3.04	0.0002
<i>Crataegus monogyna</i>	-	8.6	7.4	2.16	0.3663
<i>Nerium oliender</i>	-	8.1	5.5	1.81	0.1382
<i>Quercus pubescens</i>	N	13.9	6.4	1.99	0.0054
<i>Quercus coccifera</i>	-	9.2	10.6	2.52	0.7960
<i>Cistus creticus</i>	-	8.1	5.5	1.82	0.1394
<i>Arabis verna</i>	N	9.7	4.8	1.82	0.0398
<i>Anthemis cretica</i>	P	8.4	4.4	1.59	0.0462
<i>Alyssum fulvescens</i>	-	8.9	8.3	2.28	0.3861
<i>Asphodelus aestivus</i>	N	14.9	7.9	2.18	0.0186
<i>Alyssum masmanium</i>	P	45.8	16.5	2.79	0.0002
<i>Asparagus acutifolius</i>	-	8.1	5.5	1.79	0.1336
<i>Bellis perennis</i> L.	N	19.4	8.3	2.28	0.0020
<i>Cardamine hirsuta</i>	-	3.8	5.4	1.80	1.0000
<i>Crepis sancta</i>	N	9.7	4.9	1.80	0.0390
<i>Crepis vesicaria</i> L.	-	8.3	4.4	1.62	0.0822
<i>Cytisus gueneri</i>	P	15.4	5.4	1.81	0.0012
<i>Dactylorhiza romana</i> subsp. <i>georgica</i>	P	10.3	4.9	1.83	0.0228
<i>Doronicum orientale</i>	-	12.8	9.6	2.34	0.1194
<i>Eryngium thorifolium</i>	-	5.6	6.4	2.02	0.7471
<i>Genista sandrasica</i>	P	15.4	5.4	1.77	0.0014
<i>Genista anatolica</i>	-	15.8	7.9	2.13	0.0068
<i>Geranium lucidum</i>	N	23.6	9.7	2.44	0.0002
<i>Geranium purpureum</i>	N	11.1	5.5	1.82	0.0212
<i>Hedera helix</i>	-	5.4	4.5	1.59	0.4051
<i>Lathyrus</i> sp.	N	41.2	16.4	2.75	0.0002
<i>Limodorum abortivum</i> var. <i>abortivum</i>	-	5.4	4.4	1.58	0.3983
<i>Micromeria myrtifolia</i>	-	8.3	4.4	1.61	0.0678
<i>Muscari sandrasicum</i>	P	11.5	4.5	1.62	0.0074
<i>Orchis provincialis</i>	-	3.3	4.4	1.60	1.0000
<i>Pilosella piloselloides</i>	-	12.2	10.2	2.37	0.2066
<i>Phlomis bourgaei</i>	N	9.7	4.9	1.80	0.0386
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	6.6	7.3	2.20	0.7614
<i>Platanthera chlorantha</i>	P	20.6	8.4	2.32	0.0008
<i>Salvia</i> sp.	-	3.3	4.5	1.61	0.6967
<i>Salvia fruticosa</i>	-	3.3	4.4	1.61	0.6903
<i>Scandix</i> sp.	-	4.0	5.9	1.89	1.0000
<i>Stellaria media</i>	-	4.5	5.4	1.78	0.7289
<i>Teucrium sandrasicum</i>	P	14.1	5.9	1.92	0.0046
<i>Trifolium arvense</i>	N	9.7	4.9	1.83	0.0390
<i>Trifolium speciosum</i>	-	8.3	4.4	1.57	0.0758
<i>Trifolium campastre</i>	N	22.2	9.3	2.30	0.0002
<i>Trifolium physodes</i>	N	15.1	8.9	2.31	0.0208
<i>Trifolium stellatum</i>	-	8.3	4.5	1.61	0.0822
<i>Trifolium uniflorum</i>	N	11.1	5.5	1.82	0.0198
<i>Turritis laxa</i>	P	17.0	10.2	2.38	0.0228
<i>Verbascum</i> sp.	-	13.0	15.6	2.73	0.8376
<i>Veronica cymbalaria</i>	-	4.9	5.9	1.92	0.7333
<i>Verbascum carianense</i>	-	11.3	7.3	2.13	0.0714
<i>Veronica cuneifolia</i>	P	9.6	3.9	1.59	0.0110
<i>Vicia</i> sp.	N	21.8	12.9	2.68	0.0094
<i>Viola sandrasea</i>	P	13.5	4.9	1.79	0.0010
<i>Pinus brutia</i>	N	95.8	31.7	3.06	0.0002
<i>Pinus nigra</i>	P	93.5	26.9	3.13	0.0002

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

Ek Tablo 75. Birinci yükselti-iklim kuşağı, çok kuru orman yetiştirme ortamı birimine ilişkin gösterge tür analizi sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Alnus glutinosa</i>	-	6.8	9.0	4.51	1.0000
<i>Platanus orientalis</i>	-	9.4	11.0	5.11	0.6301
<i>Pinus brutia</i> (genc)	-	11.0	7.4	4.51	0.2965
<i>Pinus nigra</i> (genc)	-	15.4	14.2	7.28	0.6021
<i>Styrax officinalis</i>	P	60.4	28.3	8.19	0.0128*
<i>Crataegus monogyna</i>	-	10.3	11.7	5.84	0.6181
<i>Nerium oliender</i>	-	6.8	9.0	4.57	1.0000
<i>Quercus pubescens</i>	P	37.6	10.4	4.99	0.0120*
<i>Quercus coccifera</i>	-	32.5	14.9	7.50	0.0746
<i>Cistus creticus</i>	-	10.1	9.1	4.75	0.3767
<i>Arabis verna</i>	P	24.9	8.3	4.59	0.0490*
<i>Anthemis cretica</i>	-	5.1	7.5	4.53	1.0000
<i>Alyssum fulvescens</i>	-	8.0	12.6	6.13	1.0000
<i>Asphodelus aestivus</i>	-	21.5	12.1	5.93	0.1584
<i>Alyssum masmanium</i>	-	27.4	21.4	7.99	0.1816
<i>Asparagus acutifolius</i>	-	10.1	9.1	4.84	0.3837
<i>Bellis perennis</i> L.	-	8.0	12.5	6.27	1.0000
<i>Cardamine hirsuta</i>	-	10.1	9.0	4.52	0.3761
<i>Crepis sancta</i>	-	6.0	8.5	4.85	1.0000
<i>Crepis vesicaria</i> L.	-	5.1	7.4	4.47	1.0000
<i>Cytisus gueneri</i>	-	6.8	9.1	4.90	1.0000
<i>Dactylorhiza romana</i> subsp. <i>georgica</i>	-	6.0	8.3	4.73	1.0000
<i>Doronicum orientale</i>	-	14.5	13.6	7.00	0.5897
<i>Eryngium thorifolium</i>	-	8.5	10.4	4.97	1.0000
<i>Genista sandrasica</i>	-	6.8	9.2	4.90	1.0000
<i>Genista anatolica</i>	-	11.1	12.1	5.64	0.6185
<i>Geranium lucidum</i>	-	7.3	13.7	7.11	1.0000
<i>Geranium purpureum</i>	-	6.8	9.1	4.73	1.0000
<i>Hedera helix</i>	-	11.0	7.4	4.51	0.2949
<i>Lathyrus</i> sp.	-	40.3	21.5	8.20	0.0754
<i>Limodorum abortivum</i> var. <i>abortivum</i>	-	11.0	7.5	4.65	0.2973
<i>Micromeria myrtifolia</i>	P	26.5	7.3	4.38	0.0134*
<i>Muscari sandrasicum</i>	-	5.1	7.4	4.53	1.0000
<i>Orchis provincialis</i>	-	5.1	7.5	4.60	1.0000
<i>Pilosella piloselloides</i>	-	7.3	14.1	7.34	1.0000
<i>Phlomis bourgaei</i>	-	10.5	8.3	4.63	0.3383
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	10.3	11.6	5.58	0.6229
<i>Platanthera chlorantha</i>	-	12.0	12.5	6.14	0.5977
<i>Salvia</i> sp.	-	5.1	7.5	4.64	1.0000
<i>Salvia fruticosa</i>	-	5.1	7.5	4.66	1.0000
<i>Scandix</i> sp.	-	7.7	9.8	4.95	1.0000
<i>Stellaria media</i>	-	24.2	9.2	4.92	0.0730
<i>Teucrium sandrasicum</i>	-	7.7	9.7	4.79	1.0000
<i>Trifolium arvense</i>	P	39.7	8.3	4.67	0.0046*
<i>Trifolium speciosum</i>	-	11.0	7.5	4.60	0.2973
<i>Trifolium campastre</i>	P	48.4	13.3	6.81	0.0064*
<i>Trifolium physodes</i>	-	7.5	13.0	6.61	1.0000
<i>Trifolium stellatum</i>	P	25.5	7.5	4.62	0.0376*
<i>Trifolium uniflorum</i>	P	39.0	9.1	4.76	0.0056*
<i>Turritis laxa</i>	-	19.3	14.1	7.37	0.2665
<i>Verbascum</i> sp.	-	27.9	20.7	7.77	0.2264
<i>Veronica cymbalaria</i>	-	7.7	9.7	4.81	1.0000
<i>Verbascum cariense</i>	P	36.3	11.6	5.62	0.0208*
<i>Veronica cuneifolia</i>	-	4.3	6.4	4.45	1.0000
<i>Vicia</i> sp.	-	17.2	18.0	7.62	0.6237
<i>Viola sandrasea</i>	-	6.0	8.3	4.61	1.0000
<i>Pinus brutia</i>	P	65.4	36.5	7.98	0.0132*
<i>Pinus nigra</i>	N	48.7	32.0	8.25	0.0464*

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

Ek Tablo 76. Birinci yükselti-iklim kuşağı, kuru orman yetişme ortamı birimine ilişkin gösterge tür analizi sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Alnus glutinosa</i>	-	5.4	7.7	3.72	1.0000
<i>Platanus orientalis</i>	-	12.6	9.0	4.74	0.2563
<i>Pinus brutia</i> (genc)	-	5.3	6.5	3.09	1.0000
<i>Pinus nigra</i> (genc)	-	15.9	13.0	5.19	0.3573
<i>Styrax officinalis</i>	P	57.5	26.3	6.23	0.0022*
<i>Crataegus monogyna</i>	-	12.2	9.6	5.04	0.2871
<i>Nerium oliender</i>	-	5.4	7.7	3.68	1.0000
<i>Quercus pubescens</i>	-	8.8	8.6	4.26	0.6015
<i>Quercus coccifera</i>	-	9.9	13.4	5.23	1.0000
<i>Cistus creticus</i>	-	14.1	7.7	3.68	0.1432
<i>Arabis verna</i>	-	5.7	7.2	3.56	1.0000
<i>Anthemis cretica</i>	-	5.3	6.5	3.10	1.0000
<i>Alyssum fulvescens</i>	-	6.4	10.9	4.90	1.0000
<i>Asphodelus aestivus</i>	-	11.8	10.2	4.79	0.3199
<i>Alyssum masmanum</i>	-	28.3	19.5	6.30	0.1552
<i>Asparagus acutifolius</i>	-	7.1	7.7	3.72	0.6187
<i>Bellis perennis</i> L.	P	29.2	10.9	4.94	0.0224*
<i>Cardamine hirsuta</i>	-	7.1	7.8	3.92	0.6163
<i>Crepis sancta</i>	-	14.6	7.2	3.42	0.1220
<i>Crepis vesicaria</i> L.	-	6.1	6.5	3.12	0.4275
<i>Cytisus gueneri</i>	-	7.1	7.7	3.76	0.6143
<i>Dactylorhiza romana</i> subsp. <i>georgica</i>	-	6.2	7.3	3.59	0.6259
<i>Doronicum orientale</i>	-	8.6	12.5	5.05	1.0000
<i>Eryngium thorifolium</i>	-	8.8	8.6	4.54	0.5925
<i>Genista sandrasica</i>	-	7.1	7.7	3.65	0.6237
<i>Genista anatolica</i>	-	11.5	10.3	4.94	0.6051
<i>Geranium lucidum</i>	-	18.8	12.6	5.10	0.1820
<i>Geranium purpureum</i>	-	14.1	7.6	3.55	0.1416
<i>Hedera helix</i>	-	5.3	6.5	3.12	1.0000
<i>Lathyrus</i> sp.	-	14.1	19.4	6.19	1.0000
<i>Limodorum abortivum</i> var. <i>abortivum</i>	-	5.3	6.5	3.14	1.0000
<i>Micromeria myrtifolia</i>	-	5.7	6.4	3.00	0.4099
<i>Muscari sandrasicum</i>	-	5.3	6.6	3.25	1.0000
<i>Orchis provincialis</i>	-	5.3	6.5	3.08	1.0000
<i>Pilosella piloselloides</i>	-	15.9	13.0	5.26	0.3557
<i>Phlomis bourgaei</i>	-	5.7	7.0	3.18	1.0000
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	12.2	9.7	4.99	0.2861
<i>Platanthera chlorantha</i>	-	12.4	10.8	4.93	0.3503
<i>Salvia</i> sp.	-	5.3	6.5	3.06	1.0000
<i>Salvia fruticosa</i>	-	5.3	6.5	3.16	1.0000
<i>Scandix</i> sp.	-	8.0	8.3	4.05	0.6195
<i>Stellaria media</i>	-	7.1	7.7	3.65	0.6123
<i>Teucrium sandrasicum</i>	-	8.0	8.2	4.10	0.5995
<i>Trifolium arvense</i>	-	5.7	7.1	3.23	1.0000
<i>Trifolium speciosum</i>	-	6.1	6.5	3.19	0.4297
<i>Trifolium campastre</i>	-	10.8	12.0	4.99	0.6311
<i>Trifolium physodes</i>	-	7.4	11.5	5.01	0.9768
<i>Trifolium stellatum</i>	-	6.1	6.6	3.21	0.4345
<i>Trifolium uniflorum</i>	-	5.4	7.7	3.77	1.0000
<i>Turritis laxa</i>	-	15.9	13.1	5.32	0.3673
<i>Verbascum</i> sp.	-	26.5	18.9	6.35	0.1438
<i>Veronica cymbalaria</i>	-	13.6	8.2	4.03	0.1822
<i>Verbascum carianense</i>	-	10.6	9.6	4.91	0.5989
<i>Veronica cuneifolia</i>	-	4.4	5.8	2.96	1.0000
<i>Vicia</i> sp.	-	10.1	15.9	5.97	1.0000
<i>Viola sandrasea</i>	-	6.2	7.2	3.46	0.6213
<i>Pinus brutia</i>	P	66.1	34.5	6.10	0.0006*
<i>Pinus nigra</i>	N	50.4	29.8	6.43	0.0106*

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

Ek Tablo 77. Birinci yükselti-iklim kuşağı, tazece orman yetiştirme ortamı birimine ilişkin gösterge tür analizi sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Alnus glutinosa</i>	P	41.2	8.3	3.90	0.0006*
<i>Platanus orientalis</i>	P	50.8	9.8	4.76	0.0002*
<i>Pinus brutia</i> (genc)	-	8.0	6.9	3.57	0.3581
<i>Pinus nigra</i> (genc)	-	15.7	13.8	6.09	0.3651
<i>Styrax officinalis</i>	P	63.9	27.2	7.01	0.0016*
<i>Crataegus monogyna</i>	-	10.4	10.2	5.36	0.5777
<i>Nerium oliender</i>	-	18.0	8.3	3.87	0.0992
<i>Quercus pubescens</i>	-	8.7	9.5	4.66	0.6097
<i>Quercus coccifera</i>	-	9.2	14.3	6.08	1.0000
<i>Cistus creticus</i>	-	7.0	8.3	3.99	1.0000
<i>Arabis verna</i>	-	6.1	7.7	3.82	1.0000
<i>Anthemis cretica</i>	-	8.0	6.9	3.54	0.3599
<i>Alyssum fulvescens</i>	-	5.7	11.3	5.97	1.0000
<i>Asphodelus aestivus</i>	-	5.7	10.7	5.47	1.0000
<i>Alyssum masmanum</i>	-	27.8	20.3	6.95	0.2346
<i>Asparagus acutifolius</i>	P	29.5	8.4	4.04	0.0126*
<i>Bellis perennis</i> L.	-	12.2	11.1	5.92	0.5929
<i>Cardamine hirsuta</i>	-	7.0	8.4	4.15	1.0000
<i>Crepis sancta</i>	-	18.6	7.7	3.80	0.0816
<i>Crepis vesicaria</i> L.	-	5.2	6.9	3.63	1.0000
<i>Cytisus gueneri</i>	-	7.0	8.3	4.08	0.6893
<i>Dactylorhiza romana</i> subsp. <i>georgica</i>	-	6.1	7.8	3.95	1.0000
<i>Doronicum orientale</i>	-	14.8	13.2	5.95	0.3621
<i>Eryngium thorifolium</i>	-	6.5	9.3	4.34	1.0000
<i>Genista sandrasica</i>	-	7.0	8.4	4.02	1.0000
<i>Genista anatolica</i>	-	11.3	10.6	5.63	0.5813
<i>Geranium lucidum</i>	-	7.7	13.0	5.94	1.0000
<i>Geranium purpureum</i>	-	7.2	8.3	3.95	0.4587
<i>Hedera helix</i>	P	19.2	6.9	3.56	0.0570*
<i>Lathyrus</i> sp.	P	39.1	20.3	6.92	0.0494*
<i>Limodorum abortivum</i> var. <i>abortivum</i>	-	5.2	7.0	3.67	1.0000
<i>Micromeria myrtifolia</i>	-	5.2	6.9	3.71	1.0000
<i>Muscari sandrasicum</i>	-	5.2	6.9	3.52	1.0000
<i>Orchis provincialis</i>	-	5.2	6.9	3.49	1.0000
<i>Pilosella piloselloides</i>	-	15.7	13.7	5.93	0.3557
<i>Phlomis bourgaei</i>	-	7.6	7.8	3.89	0.4169
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	10.4	10.4	5.40	0.5899
<i>Platanthera chlorantha</i>	-	12.2	11.1	5.77	0.5949
<i>Salvia</i> sp.	-	5.2	7.0	3.67	1.0000
<i>Salvia fruticosa</i>	-	5.2	7.0	3.56	1.0000
<i>Scandix</i> sp.	-	6.8	9.0	4.41	1.0000
<i>Stellaria media</i>	-	7.0	8.3	4.04	1.0000
<i>Teucrium sandrasicum</i>	-	7.8	8.8	4.14	0.6295
<i>Trifolium arvense</i>	-	6.1	7.7	3.79	1.0000
<i>Trifolium speciosum</i>	-	5.2	7.1	3.86	1.0000
<i>Trifolium campastre</i>	-	7.0	12.5	5.81	1.0000
<i>Trifolium physodes</i>	-	6.6	11.9	5.80	1.0000
<i>Trifolium stellatum</i>	-	5.2	6.9	3.57	1.0000
<i>Trifolium uniflorum</i>	-	7.2	8.4	4.18	0.4667
<i>Turritia laxa</i>	-	15.7	13.8	5.91	0.3579
<i>Verbascum</i> sp.	-	17.5	19.4	7.01	0.6949
<i>Veronica cymbalaria</i>	-	7.8	8.9	4.24	0.6233
<i>Verbascum carianense</i>	-	10.4	10.4	5.25	0.6005
<i>Veronica cuneifolia</i>	-	4.3	6.1	3.55	1.0000
<i>Vicia</i> sp.	-	12.9	16.7	6.45	0.6833
<i>Viola sandrasea</i>	-	6.1	7.7	3.78	1.0000
<i>Pinus brutia</i>	P	65.7	35.1	7.14	0.0046*
<i>Pinus nigra</i>	N	49.6	30.8	7.26	0.0512*

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

Ek Tablo 78. Birinci yükselti-iklim kuşağı, çok kuru-kuru alan orman yetişme ortamı birimine ilişkin gösterge tür analizi sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Alnus glutinosa</i>	-	4.2	5.6	2.01	1.0000
<i>Platanus orientalis</i>	-	5.5	7.1	2.22	0.7303
<i>Pinus brutia</i> (genc)	P	11.4	4.4	1.83	0.0122*
<i>Pinus nigra</i> (genc)	N	21.4	10.4	2.68	0.0020*
<i>Styrax officinalis</i>	P	55.3	23.3	3.29	0.0002*
<i>Crataegus monogyna</i>	P	13.1	7.5	2.28	0.0524*
<i>Nerium oliender</i>	-	6.8	5.7	2.03	0.2805
<i>Quercus pubescens</i>	P	17.9	6.6	2.19	0.0016*
<i>Quercus coccifera</i>	-	14.7	10.8	2.70	0.1156
<i>Cistus creticus</i>	-	9.7	5.6	1.97	0.0718
<i>Arabis verna</i>	P	13.9	5.1	1.88	0.0036*
<i>Anthemis cretica</i>	-	7.1	4.4	1.89	0.1696
<i>Alyssum fulvescens</i>	-	6.5	8.5	2.36	1.0000
<i>Asphodelus aestivus</i>	P	18.6	8.0	2.39	0.0042*
<i>Alyssum masmanium</i>	N	38.1	16.6	3.07	0.0002
<i>Asparagus acutifolius</i>	-	6.8	5.6	1.97	0.2699
<i>Bellis perennis</i> L.	P	17.8	8.6	2.39	0.0094*
<i>Cardamine hirsuta</i>	-	4.2	5.6	1.95	1.0000
<i>Crepis sancta</i>	-	3.2	5.1	1.94	1.0000
<i>Crepis vesicaria</i> L.	-	8.1	4.5	1.87	0.0806
<i>Cytisus gueneri</i>	-	9.5	5.6	2.01	0.0916
<i>Dactylorhiza romana subsp. georgica</i>	-	8.3	5.1	1.91	0.0986
<i>Doronicum orientale</i>	-	9.4	9.9	2.55	0.5767
<i>Eryngium thorifolium</i>	-	8.7	6.5	2.16	0.1616
<i>Genista sandrasica</i>	-	9.5	5.6	1.97	0.1088
<i>Genista anatolica</i>	N	15.5	8.0	2.37	0.0088*
<i>Geranium lucidum</i>	P	21.8	10.0	2.59	0.0034*
<i>Geranium purpureum</i>	-	9.7	5.6	1.96	0.0652
<i>Hedera helix</i>	-	5.1	4.4	1.84	0.3893
<i>Lathyrus</i> sp.	P	45.2	16.6	3.09	0.0002*
<i>Limodorum abortivum</i> var. <i>abortivum</i>	-	5.1	4.5	1.92	0.3921
<i>Micromeria myrtifolia</i>	P	11.6	4.6	1.89	0.0112*
<i>Muscari sandrasicum</i>	-	7.1	4.5	1.89	0.1758
<i>Orchis provincialis</i>	-	8.1	4.5	1.92	0.0880
<i>Pilosella piloselloides</i>	-	10.4	10.4	2.57	0.4225
<i>Phlomis bourgaei</i>	P	10.5	5.1	1.96	0.0362*
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	7.5	7.6	2.35	0.5303
<i>Platanthera chlorantha</i>	N	16.7	8.5	2.37	0.0098*
<i>Salvia</i> sp.	-	7.1	4.4	1.86	0.1706
<i>Salvia fruticosa</i>	-	4.2	4.5	1.90	0.6611
<i>Scandix</i> sp.	-	5.2	6.1	2.13	0.7261
<i>Stellaria media</i>	-	6.8	5.6	1.91	0.2605
<i>Teucrium sandrasicum</i>	-	10.7	6.0	2.22	0.0608
<i>Trifolium arvense</i>	P	13.9	5.1	1.94	0.0050*
<i>Trifolium speciosum</i>	P	11.4	4.5	1.91	0.0132*
<i>Trifolium campastre</i>	P	25.9	9.5	2.64	0.0002*
<i>Trifolium physodes</i>	P	20.6	8.9	2.51	0.0026*
<i>Trifolium stellatum</i>	-	8.1	4.5	1.97	0.0902
<i>Trifolium uniflorum</i>	P	12.9	5.6	1.92	0.0128*
<i>Turritis laxa</i>	-	12.6	10.3	2.65	0.1698
<i>Verbascum</i> sp.	-	20.0	15.7	2.99	0.1304
<i>Veronica cymbalaria</i>	-	5.2	6.0	2.14	0.7179
<i>Verbascum carianense</i>	-	6.3	7.5	2.33	0.7491
<i>Veronica cuneifolia</i>	-	6.0	4.0	1.65	0.2583
<i>Vicia</i> sp.	-	17.6	13.1	2.88	0.1094
<i>Viola sandrasea</i>	-	8.3	5.1	1.93	0.0950
<i>Pinus brutia</i>	P	74.3	31.8	3.27	0.0002*
<i>Pinus nigra</i>	N	67.9	27.0	3.25	0.0002*

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

Ek Tablo 79. Birinci yükselti-iklim kuşağı, tazece-taze orman yetiştirme ortamı birim grubuna ilişkin gösterge tür analizi sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Alnus glutinosa</i>	P	22.4	6.4	2.86	0.0044*
<i>Platanus orientalis</i>	P	31.5	8.0	3.31	0.0004*
<i>Pinus brutia(genc)</i>	-	2.5	5.2	2.81	1.0000
<i>Pinus nigra(genc)</i>	-	17.3	11.5	4.01	0.0816
<i>Styrax officinalis</i>	P	62.9	24.6	4.68	0.0002*
<i>Crataegus monogyna</i>	-	5.1	8.4	3.43	1.0000
<i>Nerium oliender</i>	-	11.4	6.4	2.86	0.1230
<i>Quercus pubescens</i>	-	9.6	7.6	3.05	0.3687
<i>Quercus coccifera</i>	-	7.8	11.8	3.93	1.0000
<i>Cistus creticus</i>	-	6.3	6.4	2.81	0.6065
<i>Arabis verna</i>	-	3.1	5.8	2.87	1.0000
<i>Anthemis cretica</i>	-	2.5	5.1	2.67	1.0000
<i>Alyssum fulvescens</i>	-	6.2	9.4	3.39	1.0000
<i>Asphodelus aestivus</i>	-	9.1	8.9	3.50	0.4423
<i>Alyssum masmanium</i>	N	30.8	17.9	4.55	0.0120*
<i>Asparagus acutifolius</i>	-	11.4	6.5	2.85	0.1202
<i>Bellis perennis L.</i>	-	13.5	9.5	3.54	0.1674
<i>Cardamine hirsuta</i>	-	7.7	6.3	2.79	0.3395
<i>Crepis sancta</i>	P	17.5	5.8	2.84	0.0148*
<i>Crepis vesicaria L.</i>	-	2.5	5.2	2.80	1.0000
<i>Cytisus gueneri</i>	-	7.7	6.5	2.84	0.3541
<i>Dactylorhiza romana subsp. georgica</i>	-	6.7	5.8	2.83	0.6015
<i>Doronicum orientale</i>	-	11.6	11.0	3.71	0.4851
<i>Eryngium thorifolium</i>	-	5.5	7.5	3.07	1.0000
<i>Genista sandrasica</i>	-	7.7	6.4	2.83	0.3495
<i>Genista anatolica</i>	-	12.5	8.9	3.55	0.2122
<i>Geranium lucidum</i>	-	12.3	10.9	3.70	0.3161
<i>Geranium purpureum</i>	-	11.4	6.4	2.78	0.1188
<i>Hedera helix</i>	-	7.2	5.2	2.69	0.2581
<i>Lathyrus sp.</i>	-	25.4	17.8	4.49	0.1164
<i>Limodorum abortivum var. abortivum</i>	-	5.8	5.2	2.79	0.5903
<i>Micromeria myrtifolia</i>	-	2.6	5.2	2.67	1.0000
<i>Muscari sandrasicum</i>	-	5.8	5.1	2.73	0.5867
<i>Orchis provincialis</i>	-	5.8	5.1	2.79	0.5875
<i>Pilosella piloselloides</i>	-	17.3	11.4	3.88	0.0740
<i>Phlomis bourgaei</i>	-	6.8	5.8	2.90	0.3207
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	5.1	8.3	3.41	1.0000
<i>Platanthera chlorantha</i>	-	13.5	9.5	3.49	0.2432
<i>Salvia sp.</i>	-	5.8	5.1	2.68	0.5881
<i>Salvia fruticosa</i>	-	5.8	5.1	2.70	0.5871
<i>Scandix sp.</i>	-	4.7	7.0	2.89	1.0000
<i>Stellaria media</i>	-	7.7	6.4	2.82	0.3553
<i>Teucrium sandrasicum</i>	-	8.7	7.1	2.96	0.3567
<i>Trifolium arvense</i>	-	3.1	5.8	2.90	1.0000
<i>Trifolium speciosum</i>	-	2.5	5.1	2.66	1.0000
<i>Trifolium campastre</i>	-	8.2	10.5	3.61	0.7329
<i>Trifolium physodes</i>	-	7.2	10.0	3.52	0.9610
<i>Trifolium stellatum</i>	-	2.5	5.1	2.70	1.0000
<i>Trifolium uniflorum</i>	-	6.3	6.4	2.77	0.6241
<i>Turritis laxa</i>	-	17.3	11.4	3.93	0.0758
<i>Verbascum sp.</i>	-	23.6	16.9	4.28	0.0852
<i>Veronica cymbalaria</i>	-	6.0	6.9	2.83	0.6305
<i>Verbascum cariense</i>	-	11.5	8.3	3.42	0.2094
<i>Veronica cuneifolia</i>	-	4.8	4.6	2.25	0.5797
<i>Vicia sp.</i>	-	11.6	14.2	4.26	0.7724
<i>Viola sandrasea</i>	-	6.7	5.8	2.87	0.6035
<i>Pinus brutia</i>	P	68.0	33.1	4.59	0.0002*
<i>Pinus nigra</i>	N	54.8	28.5	4.86	0.0002*

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

Ek Tablo 80. İkinci yükselti-iklim kuşağı kuru orman yetişme ortamı birimine ilişkin gösterge tür analizi sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Alnus glutinosa</i>	-	6.8	9.5	5.44	1.0000
<i>Platanus orientalis</i>	-	9.3	11.7	5.86	1.0000
<i>Pinus brutia(genc)</i>	-	5.1	7.8	5.25	1.0000
<i>Pinus nigra(genc)</i>	-	8.9	15.0	7.29	1.0000
<i>Styrax officinalis</i>	-	21.0	29.5	9.17	1.0000
<i>Crataegus monogyna</i>	-	10.2	12.3	5.91	1.0000
<i>Nerium oliender</i>	-	6.8	9.5	5.58	1.0000
<i>Quercus pubescens</i>	-	11.4	11.0	5.52	0.4027
<i>Quercus coccifera</i>	-	16.1	15.4	7.65	0.5845
<i>Cistus creticus</i>	-	6.8	9.6	5.61	1.0000
<i>Arabis verna</i>	-	5.9	8.6	5.10	1.0000
<i>Anthemis cretica</i>	-	5.1	7.7	5.22	1.0000
<i>Alyssum fulvescens</i>	-	25.5	13.6	6.61	0.1498
<i>Asphodelus aestivus</i>	-	11.0	12.9	6.44	0.6219
<i>Alyssum masmanum</i>	-	18.9	22.4	8.29	0.6417
<i>Asparagus acutifolius</i>	-	6.8	9.6	5.52	1.0000
<i>Bellis perennis L.</i>	-	11.9	13.4	6.42	0.6145
<i>Cardamine hirsuta</i>	-	12.3	9.7	5.70	0.3493
<i>Crepis sancta</i>	-	5.9	8.7	5.34	1.0000
<i>Crepis vesicaria L.</i>	-	13.3	7.8	5.37	0.2657
<i>Cytisus gueneri</i>	-	6.8	9.4	5.30	1.0000
<i>Dactylorhiza romana subsp. georgica</i>	-	12.8	8.5	4.96	0.2945
<i>Doronicum orientale</i>	-	9.2	14.9	7.35	1.0000
<i>Eryngium thorifolium</i>	-	27.7	10.9	5.50	0.0738
<i>Genista sandrasica</i>	-	6.8	9.5	5.36	1.0000
<i>Genista anatolica</i>	-	10.4	12.8	6.08	1.0000
<i>Geranium lucidum</i>	-	9.2	14.8	7.30	1.0000
<i>Geranium purpureum</i>	-	6.8	9.5	5.35	1.0000
<i>Hedera helix</i>	-	5.1	7.9	5.45	1.0000
<i>Lathyrus sp.</i>	-	27.1	22.7	8.53	0.3487
<i>Limodorum abortivum var. abortivum</i>	-	5.1	7.6	5.13	1.0000
<i>Micromeria myrtifolia</i>	-	5.1	7.7	5.08	1.0000
<i>Muscari sandrasicum</i>	-	5.1	7.7	5.27	1.0000
<i>Orchis provincialis</i>	-	5.1	7.7	5.20	1.0000
<i>Pilosella piloselloides</i>	P	39.9	15.0	7.52	0.0406*
<i>Phlomis bourgaei</i>	-	5.9	8.7	5.34	1.0000
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	10.2	12.4	6.13	1.0000
<i>Platanthera chlorantha</i>	-	11.9	13.3	6.16	0.6167
<i>Salvia sp.</i>	P	30.3	7.9	5.57	0.0314*
<i>Salvia fruticosa</i>	-	13.3	7.8	5.31	0.2673
<i>Scandix sp.</i>	-	11.8	10.3	5.55	0.3697
<i>Stellaria media</i>	-	6.8	9.6	5.43	1.0000
<i>Teucrium sandrasicum</i>	-	7.6	10.2	5.34	1.0000
<i>Trifolium arvense</i>	-	5.9	8.6	5.37	1.0000
<i>Trifolium speciosum</i>	-	5.1	7.7	5.16	1.0000
<i>Trifolium campastre</i>	-	9.5	14.4	7.21	1.0000
<i>Trifolium physodes</i>	-	12.7	13.9	6.86	0.6045
<i>Trifolium stellatum</i>	-	13.3	7.7	5.29	0.2597
<i>Trifolium uniflorum</i>	-	6.8	9.3	5.08	1.0000
<i>Turritis laxa</i>	-	23.7	15.2	7.64	0.2184
<i>Verbascum sp.</i>	-	14.6	21.7	8.45	1.0000
<i>Veronica cymbalaria</i>	-	7.6	10.3	5.33	1.0000
<i>Verbascum carianense</i>	-	10.7	12.2	5.69	0.4649
<i>Veronica cuneifolia</i>	-	4.2	6.7	5.36	1.0000
<i>Vicia sp.</i>	P	53.2	18.3	8.45	0.0138*
<i>Viola sandrasea</i>	-	5.9	8.5	5.06	1.0000
<i>Pinus brutia</i>	-	50.5	37.5	8.49	0.1746
<i>Pinus nigra</i>	-	27.2	32.6	8.74	0.6761

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

Ek Tablo 81. İkinci yükselti-iklim kuşağı çok kuru-kuru orman yetişme ortamı birim grubuna ilişkin gösterge tür analizi sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Alnus glutinosa</i>	-	7.0	8.0	3.79	0.6305
<i>Platanus orientalis</i>	-	9.6	9.5	4.86	0.6009
<i>Pinus brutia(genc)</i>	-	5.3	6.7	3.32	1.0000
<i>Pinus nigra(genc)</i>	-	11.8	13.5	5.47	0.6507
<i>Styrax officinalis</i>	-	27.0	26.7	6.96	0.5085
<i>Crataegus monogyna</i>	-	10.5	9.8	5.25	0.5943
<i>Nerium oliender</i>	-	7.0	8.1	3.89	0.6375
<i>Quercus pubescens</i>	-	5.6	9.0	4.53	1.0000
<i>Quercus coccifera</i>	-	16.7	13.9	5.54	0.3557
<i>Cistus creticus</i>	-	7.0	8.0	3.80	0.6207
<i>Arabis verna</i>	-	6.1	7.5	3.79	1.0000
<i>Anthemis cretica</i>	-	5.3	6.8	3.54	1.0000
<i>Alyssum fulvescens</i>	-	22.7	11.0	5.22	0.0844
<i>Asphodelus aestivus</i>	-	11.4	10.4	5.35	0.5971
<i>Alyssum masmanum</i>	-	24.8	20.0	6.59	0.2827
<i>Asparagus acutifolius</i>	-	7.0	7.9	3.71	0.6139
<i>Bellis perennis L.</i>	-	6.1	11.1	5.41	1.0000
<i>Cardamine hirsuta</i>	-	15.8	8.0	3.79	0.1220
<i>Crepis sancta</i>	-	6.6	7.4	3.56	0.4493
<i>Crepis vesicaria L.</i>	-	7.0	6.7	3.35	0.4023
<i>Cytisus gueneri</i>	-	7.0	7.9	3.83	0.6715
<i>Dactylorhiza romana subsp. georgica</i>	-	6.6	7.5	3.73	0.4661
<i>Doronicum orientale</i>	-	12.1	12.9	5.43	0.6317
<i>Eryngium thorifolium</i>	-	14.8	9.0	4.41	0.1768
<i>Genista sandrasica</i>	-	7.0	8.0	3.82	0.6169
<i>Genista anatolica</i>	-	13.5	10.4	5.44	0.2811
<i>Geranium lucidum</i>	-	8.2	12.8	5.32	1.0000
<i>Geranium purpureum</i>	-	7.0	8.0	3.86	0.6393
<i>Hedera helix</i>	-	5.3	6.7	3.32	1.0000
<i>Lathyrus sp.</i>	-	28.1	19.8	6.40	0.1192
<i>Limodorum abortivum var. abortivum</i>	-	5.3	6.7	3.29	1.0000
<i>Micromeria myrtifolia</i>	-	5.3	6.7	3.49	1.0000
<i>Muscari sandrasicum</i>	-	5.3	6.8	3.39	1.0000
<i>Orchis provincialis</i>	-	5.3	6.8	3.57	1.0000
<i>Pilosella piloselloides</i>	P	30.6	13.5	5.55	0.0404*
<i>Phlomis bourgaei</i>	-	6.1	7.4	3.48	1.0000
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	10.5	9.7	5.09	0.5903
<i>Platanthera chlorantha</i>	-	6.1	10.9	5.22	1.0000
<i>Salvia sp.</i>	P	27.6	6.8	3.41	0.0066
<i>Salvia fruticosa</i>	-	7.0	6.8	3.50	0.4035
<i>Scandix sp.</i>	-	15.3	8.6	4.28	0.1618
<i>Stellaria media</i>	-	7.0	8.1	3.99	0.6283
<i>Teucrium sandrasicum</i>	-	7.9	8.5	4.13	0.6253
<i>Trifolium arvense</i>	-	6.1	7.4	3.67	1.0000
<i>Trifolium speciosum</i>	-	5.3	6.8	3.40	1.0000
<i>Trifolium campastre</i>	-	7.5	12.3	5.37	1.0000
<i>Trifolium physodes</i>	-	7.0	11.8	5.42	0.9720
<i>Trifolium stellatum</i>	-	7.0	6.8	3.41	0.4109
<i>Trifolium uniflorum</i>	-	7.0	8.0	3.84	0.6231
<i>Turritis laxa</i>	-	20.9	13.5	5.69	0.1654
<i>Verbascum sp.</i>	-	16.8	18.9	6.29	0.7047
<i>Veronica cymbalaria</i>	-	5.9	8.5	4.00	1.0000
<i>Verbascum carianense</i>	-	5.1	9.9	5.36	1.0000
<i>Veronica cuneifolia</i>	-	4.4	5.9	3.17	1.0000
<i>Vicia sp.</i>	P	47.5	16.0	6.41	0.0038*
<i>Viola sandrasea</i>	-	6.1	7.4	3.55	1.0000
<i>Pinus brutia</i>	-	47.9	35.3	6.45	0.1026
<i>Pinus nigra</i>	-	25.0	30.6	6.66	1.0000

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

Ek Tablo 82. Üçüncü yükselti-iklim kuşağı, kuru orman yetişme ortamına ilişkin gösterge tür analizi sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Alnus glutinosa</i>	-	8.1	6.2	2.48	0.3611
<i>Platanus orientalis</i>	-	11.1	7.6	2.87	0.1142
<i>Pinus brutia</i> (genc)	-	6.1	5.0	2.27	0.3419
<i>Pinus nigra</i> (genc)	-	15.9	11.0	3.28	0.1228
<i>Styrax officinalis</i>	N	48.5	24.2	4.22	0.0004*
<i>Crataegus monogyna</i>	-	5.6	8.1	2.85	1.0000
<i>Nerium oliender</i>	-	4.5	6.1	2.46	1.0000
<i>Quercus pubescens</i>	-	10.1	7.0	2.89	0.2078
<i>Quercus coccifera</i>	-	14.9	11.4	3.38	0.2094
<i>Cistus creticus</i>	-	4.5	6.1	2.55	1.0000
<i>Arabis verna</i>	-	7.1	5.6	2.40	0.3437
<i>Anthemis cretica</i>	-	9.6	5.0	2.26	0.0948
<i>Alyssum fulvescens</i>	-	10.1	9.1	3.14	0.2935
<i>Asphodelus aestivus</i>	-	13.1	8.7	3.03	0.1438
<i>Alyssum masmanicum</i>	P	38.0	17.3	3.88	0.0016*
<i>Asparagus acutifolius</i>	-	8.1	6.2	2.47	0.3677
<i>Bellis perennis</i> L.	-	14.1	9.0	2.99	0.0674
<i>Cardamine hirsuta</i>	-	4.5	6.2	2.47	1.0000
<i>Crepis sancta</i>	-	7.1	5.6	2.32	0.3517
<i>Crepis vesicaria</i> L.	-	6.1	5.0	2.32	0.3505
<i>Cytisus gueneri</i>	-	4.2	6.1	2.46	0.9586
<i>Dactylorhiza romana</i> subsp. <i>georgica</i>	-	9.0	5.6	2.33	0.1396
<i>Doronicum orientale</i>	-	16.4	10.6	3.23	0.1092
<i>Eryngium thorifolium</i>	-	6.3	7.0	2.93	0.6905
<i>Genista sandrasica</i>	P	17.4	6.1	2.47	0.0088*
<i>Genista anatolica</i>	-	10.2	8.7	3.03	0.2931
<i>Geranium lucidum</i>	N	17.2	10.5	3.24	0.0462*
<i>Geranium purpureum</i>	-	8.1	6.1	2.49	0.3519
<i>Hedera helix</i>	-	6.1	5.0	2.31	0.3403
<i>Lathyrus</i> sp.	N	27.8	17.4	3.95	0.0266*
<i>Limodorum abortivum</i> var. <i>abortivum</i>	-	6.1	5.1	2.30	0.3583
<i>Micromeria myrtifolia</i>	-	6.1	5.0	2.32	0.3407
<i>Muscari sandrasicum</i>	-	5.3	5.0	2.27	0.5999
<i>Orchis provincialis</i>	-	6.1	5.0	2.34	0.3523
<i>Pilosella piloselloides</i>	-	8.5	11.0	3.27	0.7624
<i>Phlomis bourgaei</i>	-	7.1	5.6	2.32	0.3481
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	6.8	8.2	2.95	0.7141
<i>Platanthera chlorantha</i>	P	18.0	9.1	3.16	0.0382*
<i>Salvia</i> sp.	-	2.8	5.0	2.30	1.0000
<i>Salvia fruticosa</i>	-	5.3	5.0	2.32	0.5921
<i>Scandix</i> sp.	-	4.2	6.6	2.71	1.0000
<i>Stellaria media</i>	-	4.5	6.2	2.51	1.0000
<i>Teucrium sandrasicum</i>	-	8.0	6.6	2.70	0.3837
<i>Trifolium arvense</i>	-	7.1	5.6	2.35	0.3405
<i>Trifolium speciosum</i>	-	6.1	5.0	2.34	0.3427
<i>Trifolium campastre</i>	-	16.2	10.0	3.27	0.0924
<i>Trifolium physodes</i>	-	11.2	9.6	3.23	0.2969
<i>Trifolium stellatum</i>	-	6.1	5.0	2.28	0.3539
<i>Trifolium uniflorum</i>	-	8.1	6.1	2.49	0.3509
<i>Turritis laxa</i>	-	20.0	11.0	3.27	0.0384
<i>Verbascum</i> sp.	-	14.1	16.4	3.99	0.7916
<i>Veronica cymbalaria</i>	-	4.2	6.6	2.68	1.0000
<i>Verbascum carianense</i>	-	6.8	8.2	2.90	0.7081
<i>Veronica cuneifolia</i>	P	10.7	4.4	2.17	0.0354*
<i>Vicia</i> sp.	-	16.3	13.8	3.69	0.2647
<i>Viola sandrasea</i>	P	23.0	5.6	2.32	0.0002*
<i>Pinus brutia</i>	N	69.7	32.5	4.12	0.0002*
<i>Pinus nigra</i>	P	75.6	27.8	4.10	0.0002*

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

Ek Tablo 83. Üçüncü yükselti-iklim kuşağı, çok kuru orman yetiştirme ortamına ilişkin gösterge tür analizi sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Alnus glutinosa</i>	-	6.8	9.5	5.41	1.0000
<i>Platanus orientalis</i>	-	9.3	11.8	5.86	1.0000
<i>Pinus brutia</i> (genc)	-	5.1	7.7	5.28	1.0000
<i>Pinus nigra</i> (genc)	-	23.7	15.2	7.55	0.2096
<i>Styrax officinalis</i>	-	40.7	29.4	8.96	0.2122
<i>Crataegus monogyna</i>	-	10.7	12.2	5.87	0.4679
<i>Nerium oliender</i>	-	6.8	9.5	5.31	1.0000
<i>Quercus pubescens</i>	-	8.5	11.0	5.63	1.0000
<i>Quercus coccifera</i>	-	23.3	15.6	8.00	0.2306
<i>Cistus creticus</i>	-	6.8	9.4	5.15	1.0000
<i>Arabis verna</i>	-	5.9	8.7	5.38	1.0000
<i>Anthemis cretica</i>	-	13.3	7.8	5.45	0.2709
<i>Alyssum fulvescens</i>	-	10.0	13.3	6.24	1.0000
<i>Asphodelus aestivus</i>	-	10.4	12.8	6.05	1.0000
<i>Alyssum masmanium</i>	-	33.5	22.7	8.50	0.1826
<i>Asparagus acutifolius</i>	-	6.8	9.5	5.26	1.0000
<i>Bellis perennis</i> L.	-	11.9	13.3	6.25	0.6105
<i>Cardamine hirsuta</i>	-	6.8	9.5	5.47	1.0000
<i>Crepis sancta</i>	-	5.9	8.6	5.34	1.0000
<i>Crepis vesicaria</i> L.	-	5.1	7.8	5.43	1.0000
<i>Cytisus gueneri</i>	-	6.8	9.4	5.36	1.0000
<i>Dactylorhiza romana</i> subsp. <i>georgica</i>	-	12.8	8.7	5.34	0.3015
<i>Doronicum orientale</i>	-	9.2	14.8	7.33	1.0000
<i>Eryngium thorifolium</i>	-	11.4	11.0	5.71	0.4041
<i>Genista sandrasica</i>	-	6.8	9.6	5.48	1.0000
<i>Genista anatolica</i>	-	10.4	12.8	6.09	1.0000
<i>Geranium lucidum</i>	-	14.4	14.8	7.41	0.5933
<i>Geranium purpureum</i>	-	6.8	9.4	5.29	1.0000
<i>Hedera helix</i>	-	5.1	7.7	5.22	1.0000
<i>Lathyrus</i> sp.	-	27.1	22.7	8.55	0.3465
<i>Limodorum abortivum</i> var. <i>abortivum</i>	-	13.3	7.8	5.24	0.2701
<i>Micromeria myrtifolia</i>	-	5.1	7.7	5.12	1.0000
<i>Muscari sandrasicum</i>	-	13.3	7.7	5.39	0.2613
<i>Orchis provincialis</i>	-	13.3	7.7	5.15	0.2621
<i>Pilosella piloselloides</i>	-	15.3	15.2	7.50	0.5997
<i>Phlomis bourgaei</i>	-	5.9	8.5	5.26	1.0000
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	10.2	12.2	5.86	1.0000
<i>Platanthera chlorantha</i>	-	11.9	13.3	6.18	0.6159
<i>Salvia</i> sp.	-	5.1	7.8	5.42	1.0000
<i>Salvia fruticosa</i>	-	5.1	7.7	5.18	1.0000
<i>Scandix</i> sp.	-	11.8	10.3	5.53	0.3671
<i>Stellaria media</i>	-	12.3	9.5	5.40	0.3375
<i>Teucrium sandrasicum</i>	-	28.3	10.3	5.55	0.0640
<i>Trifolium arvense</i>	-	5.9	8.6	5.30	1.0000
<i>Trifolium speciosum</i>	-	5.1	7.7	5.21	1.0000
<i>Trifolium campastre</i>	-	13.6	14.3	6.93	0.5885
<i>Trifolium physodes</i>	-	12.7	13.8	6.56	0.6083
<i>Trifolium stellatum</i>	-	5.1	7.8	5.28	1.0000
<i>Trifolium uniflorum</i>	-	6.8	9.5	5.25	1.0000
<i>Turritis laxa</i>	-	15.3	15.2	7.51	0.5961
<i>Verbascum</i> sp.	-	19.5	21.6	8.41	0.6383
<i>Veronica cymbalaria</i>	-	7.6	10.3	5.46	1.0000
<i>Verbascum carianense</i>	-	10.2	12.4	6.04	1.0000
<i>Veronica cuneifolia</i>	-	4.2	6.5	4.89	1.0000
<i>Vicia</i> sp.	-	10.5	18.4	8.52	1.0000
<i>Viola sandrasea</i>	-	12.8	8.6	5.26	0.2995
<i>Pinus brutia</i>	N	58.5	37.7	8.47	0.0378*
<i>Pinus nigra</i>	P	70.7	32.3	8.98	0.0066*

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

Ek Tablo 84. Üçüncü yükselti-iklim kuşağı, tazece orman yetiştirme ortamına ilişkin gösterge tür analizi sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Alnus glutinosa</i>	-	7.1	7.7	3.73	0.6131
<i>Platanus orientalis</i>	-	9.7	9.0	4.80	0.5955
<i>Pinus brutia</i> (genc)	-	5.3	6.5	3.06	1.0000
<i>Pinus nigra</i> (genc)	P	27.1	13.0	5.13	0.0484*
<i>Styrax officinalis</i>	N	42.5	26.6	6.47	0.0232*
<i>Crataegus monogyna</i>	-	10.6	9.6	4.81	0.5961
<i>Nerium oliander</i>	-	7.1	7.7	3.71	0.6167
<i>Quercus pubescens</i>	-	8.8	8.6	4.39	0.6001
<i>Quercus coccifera</i>	-	9.9	13.5	5.37	1.0000
<i>Cistus creticus</i>	-	7.1	7.8	3.74	0.6193
<i>Arabis verna</i>	-	6.2	7.2	3.47	0.6329
<i>Anthemis cretica</i>	-	6.1	6.6	3.16	0.4405
<i>Alyssum fulvescens</i>	-	11.5	10.9	5.04	0.6083
<i>Asphodelus aestivus</i>	-	11.5	10.4	4.97	0.6099
<i>Alyssum masmanicum</i>	P	38.4	19.5	6.23	0.0358*
<i>Asparagus acutifolius</i>	-	5.4	7.7	3.75	1.0000
<i>Bellis perennis</i> L.	-	12.4	10.9	4.80	0.3569
<i>Cardamine hirsuta</i>	-	5.4	7.7	3.61	1.0000
<i>Crepis sancta</i>	-	6.2	7.2	3.54	0.6363
<i>Crepis vesicaria</i> L.	-	5.3	6.5	3.19	1.0000
<i>Cytisus gueneri</i>	-	5.1	7.6	3.78	1.0000
<i>Dactylorhiza romana</i> subsp. <i>georgica</i>	-	14.6	7.2	3.46	0.1214
<i>Doronicum orientale</i>	-	8.6	12.6	5.12	1.0000
<i>Eryngium thorifolium</i>	-	13.1	8.6	4.49	0.2130
<i>Genista sandrasica</i>	-	23.5	7.7	3.72	0.0238
<i>Genista anatolica</i>	-	20.6	10.3	4.81	0.0912
<i>Geranium lucidum</i>	-	15.0	12.5	5.11	0.3525
<i>Geranium purpureum</i>	-	7.1	7.7	3.83	0.6107
<i>Hedera helix</i>	-	5.3	6.6	3.35	1.0000
<i>Lathyrus</i> sp.	-	28.3	19.5	6.29	0.1484
<i>Limodorum abortivum</i> var. <i>abortivum</i>	-	5.3	6.5	3.11	1.0000
<i>Micromeria myrtifolia</i>	-	5.3	6.5	3.20	1.0000
<i>Muscari sandrasicum</i>	-	6.1	6.5	3.18	0.4239
<i>Orchis provincialis</i>	-	5.3	6.5	3.06	1.0000
<i>Pilosella piloselloides</i>	P	27.1	13.1	5.28	0.0532*
<i>Phlomis bourgaei</i>	-	6.2	7.2	3.50	0.6309
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	10.6	9.6	4.92	0.5989
<i>Platanthera chlorantha</i>	P	29.2	11.0	4.95	0.0216*
<i>Salvia</i> sp.	-	15.2	6.5	3.10	0.0868
<i>Salvia fruticosa</i>	-	5.3	6.6	3.32	1.0000
<i>Scandix</i> sp.	-	8.0	8.2	4.10	0.6089
<i>Stellaria media</i>	-	5.4	7.7	3.68	1.0000
<i>Teucrium sandrasicum</i>	-	5.1	8.2	4.07	1.0000
<i>Trifolium arvense</i>	-	6.2	7.2	3.53	0.6435
<i>Trifolium speciosum</i>	-	5.3	6.6	3.17	1.0000
<i>Trifolium campastre</i>	-	14.2	12.2	5.27	0.3683
<i>Trifolium physodes</i>	-	7.4	11.5	4.92	0.9786
<i>Trifolium stellatum</i>	-	5.3	6.5	3.13	1.0000
<i>Trifolium uniflorum</i>	-	7.1	7.7	3.62	0.6141
<i>Turritis laxa</i>	-	18.3	13.1	5.19	0.2004
<i>Verbascum</i> sp.	-	14.5	18.8	6.05	0.7247
<i>Veronica cymbalaria</i>	-	8.0	8.2	3.97	0.6165
<i>Verbascum carianense</i>	-	21.1	9.5	4.83	0.0726
<i>Veronica cuneifolia</i>	-	6.1	5.7	2.89	0.3635
<i>Vicia</i> sp.	-	14.1	15.6	5.81	0.6913
<i>Viola sandrasea</i>	-	6.2	7.2	3.62	0.6345
<i>Pinus brutia</i>	N	61.1	34.8	6.41	0.0018*
<i>Pinus nigra</i>	P	71.1	30.0	6.69	0.0004*

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

Ek Tablo 85. Üçüncü yükselti-iklim kuşağı, taze orman yetiştirme ortamına ilişkin gösterge tür analizi sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Alnus glutinosa</i>	-	7.0	8.0	3.81	0.6347
<i>Platanus orientalis</i>	-	9.6	9.4	4.72	0.6071
<i>Pinus brutia</i> (genc)	-	5.3	6.7	3.20	1.0000
<i>Pinus nigra</i> (genc)	P	30.6	13.5	5.48	0.0374*
<i>Styrax officinalis</i>	N	42.1	26.7	7.05	0.0444*
<i>Crataegus monogyna</i>	-	10.5	9.8	5.13	0.5963
<i>Nerium oliander</i>	-	7.0	8.0	3.86	0.6259
<i>Quercus pubescens</i>	-	8.8	8.9	4.29	0.5963
<i>Quercus coccifera</i>	-	11.5	14.0	5.64	0.6515
<i>Cistus creticus</i>	-	7.0	8.1	3.99	0.6327
<i>Arabis verna</i>	-	6.1	7.5	3.68	1.0000
<i>Anthemis cretica</i>	-	5.3	6.8	3.48	1.0000
<i>Alyssum fulvescens</i>	-	12.3	11.0	5.34	0.6019
<i>Asphodelus aestivus</i>	-	11.4	10.4	5.39	0.5987
<i>Alyssum masmanium</i>	-	33.9	19.9	6.35	0.0776
<i>Asparagus acutifolius</i>	-	7.0	8.0	3.90	0.6249
<i>Bellis perennis</i> L.	-	12.3	11.1	5.34	0.6033
<i>Cardamine hirsuta</i>	-	6.2	8.0	3.78	1.0000
<i>Crepis sancta</i>	-	6.1	7.5	3.65	1.0000
<i>Crepis vesicaria</i> L.	-	5.3	6.8	3.46	1.0000
<i>Cytisus gueneri</i>	P	47.9	8.0	3.88	0.0002*
<i>Dactylorhiza romana</i> subsp. <i>georgica</i>	-	6.1	7.3	3.47	1.0000
<i>Doronicum orientale</i>	-	12.1	12.9	5.42	0.6289
<i>Eryngium thorifolium</i>	-	5.6	8.9	4.46	1.0000
<i>Genista sandrasica</i>	-	7.0	8.0	3.90	0.6335
<i>Genista anatolica</i>	-	13.5	10.4	5.42	0.2775
<i>Geranium lucidum</i>	-	14.9	12.8	5.28	0.3529
<i>Geranium purpureum</i>	-	7.0	8.0	3.94	0.6147
<i>Hedera helix</i>	-	7.0	6.8	3.51	0.4081
<i>Lathyrus</i> sp.	-	28.1	20.0	6.50	0.1306
<i>Limodorum abortivum</i> var. <i>abortivum</i>	-	5.3	6.8	3.51	1.0000
<i>Micromeria myrtifolia</i>	-	5.3	6.8	3.47	1.0000
<i>Muscari sandrasicum</i>	-	17.0	6.7	3.26	0.0700
<i>Orchis provincialis</i>	-	7.0	6.7	3.22	0.4083
<i>Pilosella piloselloides</i>	-	11.8	13.6	5.61	0.6415
<i>Phlomis bourgaei</i>	-	6.1	7.5	3.66	1.0000
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	5.1	9.7	5.16	1.0000
<i>Platanthera chlorantha</i>	-	13.1	10.9	5.25	0.3055
<i>Salvia</i> sp.	-	5.3	6.8	3.37	1.0000
<i>Salvia fruticosa</i>	-	7.0	6.8	3.55	0.3937
<i>Scandix</i> sp.	-	5.9	8.6	4.22	1.0000
<i>Stellaria media</i>	-	6.2	7.9	3.67	1.0000
<i>Teucrium sandrasicum</i>	-	15.3	8.6	4.33	0.1608
<i>Trifolium arvense</i>	-	6.1	7.5	3.75	1.0000
<i>Trifolium speciosum</i>	-	5.3	6.8	3.34	1.0000
<i>Trifolium campastre</i>	-	14.0	12.3	5.36	0.3509
<i>Trifolium physodes</i>	-	13.2	11.8	5.45	0.4005
<i>Trifolium stellatum</i>	-	5.3	6.8	3.55	1.0000
<i>Trifolium uniflorum</i>	-	7.0	8.1	3.91	0.6301
<i>Turritis laxa</i>	-	11.8	13.4	5.55	0.6387
<i>Verbascum</i> sp.	-	13.5	19.0	6.34	1.0000
<i>Veronica cymbalaria</i>	-	5.9	8.4	4.02	1.0000
<i>Verbascum cariense</i>	-	13.9	9.8	5.13	0.2519
<i>Veronica cuneifolia</i>	-	7.0	5.9	3.22	0.3523
<i>Vicia</i> sp.	-	21.1	15.9	6.39	0.2052
<i>Viola sandrasea</i>	-	6.1	7.3	3.47	1.0000
<i>Pinus brutia</i>	N	60.5	35.2	6.48	0.0032*
<i>Pinus nigra</i>	P	70.8	30.4	6.59	0.0004*

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

Ek Tablo 86. Üçüncü yükselti-iklim kuşağı, çok kuru-kuru orman yetişme ortamı birim grubuna ilişkin gösterge tür analizi sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Alnus glutinosa</i>	-	8.6	5.7	2.39	0.1994
<i>Platanus orientalis</i>	-	11.8	7.3	2.52	0.0686
<i>Pinus brutia(genc)</i>	-	6.5	4.8	1.88	0.3297
<i>Pinus nigra(genc)</i>	P	18.2	10.8	2.99	0.0504*
<i>Styrax officinalis</i>	N	51.6	23.7	3.73	0.0002*
<i>Crataegus monogyna</i>	-	4.8	7.7	2.73	1.0000
<i>Nerium oliender</i>	-	5.3	5.7	2.41	0.6735
<i>Quercus pubescens</i>	-	10.8	6.9	2.41	0.1192
<i>Quercus coccifera</i>	-	11.0	11.1	3.05	0.5599
<i>Cistus creticus</i>	-	5.3	5.7	2.44	0.6719
<i>Arabis verna</i>	-	7.5	5.3	2.09	0.1960
<i>Anthemis cretica</i>	P	11.1	4.8	1.96	0.0344*
<i>Alyssum fulvescens</i>	-	8.6	8.9	2.72	0.5245
<i>Asphodelus aestivus</i>	-	10.3	8.3	2.67	0.3047
<i>Alyssum masmanicum</i>	P	38.7	16.9	3.57	0.0006*
<i>Asparagus acutifolius</i>	-	8.6	5.7	2.40	0.1976
<i>Bellis perennis L.</i>	N	15.1	8.8	2.59	0.0394*
<i>Cardamine hirsuta</i>	-	5.3	5.6	2.35	0.6749
<i>Crepis sancta</i>	-	7.5	5.3	2.15	0.1872
<i>Crepis vesicaria L.</i>	-	6.5	4.8	1.93	0.3333
<i>Cytisus gueneri</i>	-	3.5	5.9	2.40	1.0000
<i>Dactylorhiza romana subsp. georgica</i>	-	10.3	5.3	2.15	0.0682
<i>Doronicum orientale</i>	-	15.3	10.2	2.93	0.0908
<i>Eryngium thorifolium</i>	-	4.9	7.0	2.48	1.0000
<i>Genista sandrasica</i>	P	13.4	5.7	2.45	0.0246*
<i>Genista anatolica</i>	-	10.5	8.3	2.65	0.2114
<i>Geranium lucidum</i>	N	18.3	10.2	2.92	0.0338*
<i>Geranium purpureum</i>	-	8.6	5.7	2.45	0.2098
<i>Hedera helix</i>	-	6.5	4.8	1.95	0.3313
<i>Lathyrus sp.</i>	N	30.4	16.9	3.59	0.0068*
<i>Limodorum abortivum var. abortivum</i>	-	3.4	4.8	1.98	1.0000
<i>Micromeria myrtifolia</i>	-	6.5	4.8	1.98	0.3355
<i>Muscari sandrasicum</i>	-	7.3	4.8	1.97	0.1682
<i>Orchis provincialis</i>	-	3.4	4.8	1.96	1.0000
<i>Pilosella piloselloides</i>	-	8.1	10.7	2.92	1.0000
<i>Phlomis bourgaei</i>	-	7.5	5.3	2.16	0.1926
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	4.8	7.7	2.76	1.0000
<i>Platanthera chlorantha</i>	-	13.4	8.8	2.65	0.1098
<i>Salvia sp.</i>	-	3.4	4.9	1.98	1.0000
<i>Salvia fruticosa</i>	-	3.9	4.8	1.97	0.6375
<i>Scandix sp.</i>	-	5.8	6.4	2.37	0.6897
<i>Stellaria media</i>	-	3.2	5.7	2.39	1.0000
<i>Teucrium sandrasicum</i>	P	12.7	6.3	2.37	0.0426*
<i>Trifolium arvense</i>	-	7.5	5.3	2.18	0.1860
<i>Trifolium speciosum</i>	-	6.5	4.8	1.95	0.3285
<i>Trifolium campastre</i>	N	17.2	9.6	2.98	0.0278*
<i>Trifolium physodes</i>	-	12.5	9.3	2.80	0.1452
<i>Trifolium stellatum</i>	-	6.5	4.8	1.95	0.3325
<i>Trifolium uniflorum</i>	-	8.6	5.7	2.42	0.1998
<i>Turritis laxa</i>	-	14.8	10.7	2.92	0.1474
<i>Verbascum sp.</i>	-	12.9	16.2	3.46	1.0000
<i>Veronica cymbalaria</i>	-	4.1	6.3	2.40	1.0000
<i>Verbascum cariense</i>	-	4.8	7.7	2.74	1.0000
<i>Veronica cuneifolia</i>	-	8.3	4.2	1.88	0.0636
<i>Vicia sp.</i>	-	15.8	13.3	3.27	0.1870
<i>Viola sandrasea</i>	P	22.6	5.3	2.19	0.0002*
<i>Pinus brutia</i>	N	74.2	32.2	3.60	0.0002*
<i>Pinus nigra</i>	P	78.2	27.4	3.78	0.0002*

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

Ek Tablo 87. Üçüncü yükselti-iklim kuşağı, tazece-taze orman yetiştirme ortamı birim grubuna ilişkin gösterge tür analizi sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Alnus glutinosa</i>	-	7.8	6.4	2.74	0.3533
<i>Platanus orientalis</i>	-	10.7	7.8	3.15	0.2118
<i>Pinus brutia</i> (genc)	-	5.8	5.0	2.71	0.5857
<i>Pinus nigra</i> (genc)	P	30.4	11.2	3.82	0.0030*
<i>Styrax officinalis</i>	N	46.6	24.4	4.60	0.0018*
<i>Crataegus monogyna</i>	-	11.7	8.3	3.44	0.2220
<i>Nerium oliender</i>	-	7.8	6.4	2.70	0.3471
<i>Quercus pubescens</i>	-	9.7	7.4	2.89	0.1978
<i>Quercus coccifera</i>	-	10.8	11.7	3.73	0.5247
<i>Cistus creticus</i>	-	7.8	6.3	2.71	0.3487
<i>Arabis verna</i>	-	6.8	5.8	2.67	0.3677
<i>Anthemis cretica</i>	-	2.5	5.0	2.64	1.0000
<i>Alyssum fulvescens</i>	-	6.4	9.4	3.31	1.0000
<i>Asphodelus aestivus</i>	-	12.6	8.8	3.36	0.2246
<i>Alyssum masmanicum</i>	P	37.7	17.8	4.41	0.0062*
<i>Asparagus acutifolius</i>	-	4.0	6.3	2.71	1.0000
<i>Bellis perennis</i> L.	-	13.6	9.4	3.34	0.1210
<i>Cardamine hirsuta</i>	-	5.9	6.3	2.72	0.6145
<i>Crepis sancta</i>	-	6.8	5.8	2.69	0.3749
<i>Crepis vesicaria</i> L.	-	5.8	5.1	2.73	0.5871
<i>Cytisus gueneri</i>	P	27.0	6.3	2.70	0.0004*
<i>Dactylorhiza romana</i> subsp. <i>georgica</i>	-	6.3	5.7	2.75	0.5963
<i>Doronicum orientale</i>	-	7.3	10.8	3.74	1.0000
<i>Eryngium thorifolium</i>	-	9.7	7.5	3.00	0.3819
<i>Genista sandrasica</i>	-	10.7	6.4	2.73	0.1304
<i>Genista anatolica</i>	P	18.0	8.9	3.35	0.0426*
<i>Geranium lucidum</i>	-	16.5	10.7	3.59	0.0688
<i>Geranium purpureum</i>	-	7.8	6.4	2.81	0.3533
<i>Hedera helix</i>	-	2.5	5.0	2.60	1.0000
<i>Lathyrus</i> sp.	N	31.1	17.7	4.18	0.0168*
<i>Limodorum abortivum</i> var. <i>abortivum</i>	-	5.8	5.0	2.68	0.5831
<i>Micromeria myrtifolia</i>	-	5.8	5.2	2.66	0.5857
<i>Muscari sandrasicum</i>	-	11.9	5.0	2.70	0.0606
<i>Orchis provincialis</i>	-	2.5	5.1	2.75	1.0000
<i>Pilosella piloselloides</i>	P	20.3	11.2	3.87	0.0554*
<i>Phlomis bourgaei</i>	-	6.8	5.8	2.73	0.3557
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	7.4	8.3	3.36	0.6971
<i>Platanthera chlorantha</i>	P	22.5	9.4	3.37	0.0142*
<i>Salvia</i> sp.	-	6.8	5.0	2.77	0.2681
<i>Salvia fruticosa</i>	-	2.5	5.0	2.73	1.0000
<i>Scandix</i> sp.	-	4.8	7.0	2.91	1.0000
<i>Stellaria media</i>	-	5.9	6.3	2.68	0.6211
<i>Teucrium sandrasicum</i>	-	10.1	6.9	2.82	0.1750
<i>Trifolium arvense</i>	-	6.8	5.7	2.77	0.3653
<i>Trifolium speciosum</i>	-	5.8	5.0	2.61	0.5819
<i>Trifolium campastre</i>	-	15.5	10.3	3.45	0.1344
<i>Trifolium physodes</i>	-	10.2	10.0	3.40	0.4603
<i>Trifolium stellatum</i>	-	5.8	5.0	2.69	0.5883
<i>Trifolium uniflorum</i>	-	7.8	6.4	2.79	0.3583
<i>Turritis laxa</i>	-	15.6	11.2	3.82	0.1870
<i>Verbascum</i> sp.	-	12.3	16.7	4.32	1.0000
<i>Veronica cymbalaria</i>	-	4.8	6.9	2.80	1.0000
<i>Verbascum carianense</i>	P	18.5	8.3	3.48	0.0358*
<i>Veronica cuneifolia</i>	-	6.8	4.6	2.29	0.2014
<i>Vicia</i> sp.	-	18.4	14.0	4.10	0.1270
<i>Viola sandrasea</i>	-	6.8	5.8	2.82	0.3585
<i>Pinus brutia</i>	N	67.0	32.9	4.27	0.0002*
<i>Pinus nigra</i>	P	74.1	28.2	4.53	0.0002*

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

Ek Tablo 88. Kızılçam orman yetiştirme ortamına ilişkin gösterge tür analizi sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Alnus glutinosa</i>	P	12,1	5,4	1,77	0,0054
<i>Platanus orientalis</i>	P	16,7	6,8	2,03	0,0006
<i>Pinus brutia</i> (genc)	P	9,1	4,3	1,61	0,0256
<i>Pinus nigra</i> (genc)	N	31,0	10,1	2,37	0,0002
<i>Styrax officinalis</i>	P	72,7	23,1	2,96	0,0002
<i>Crataegus monogyna</i>	-	9,9	7,4	2,05	0,1404
<i>Nerium oliender</i>	-	9,1	5,4	1,81	0,0716
<i>Quercus pubences</i>	P	15,2	6,4	1,93	0,0014
<i>Quercus coccifera</i>	-	10,9	10,6	2,43	0,4597
<i>Cistus creticus</i>	-	9,1	5,4	1,76	0,0642
<i>Arabis verna</i>	P	10,6	4,9	1,69	0,0140
<i>Anthemis cretica</i>	-	7,3	4,4	1,62	0,0916
<i>Alyssum fulvescens</i>	-	6,4	8,4	2,17	1,0000
<i>Asphodelus aestivus</i>	P	16,6	7,8	2,19	0,0034
<i>Alyssum masmanium</i>	N	52,0	16,3	2,82	0,0002
<i>Asparagus acutifolius</i>	-	9,1	5,4	1,80	0,0648
<i>Bellis perennis</i> L.	P	18,1	8,3	2,20	0,0032
<i>Cardamine hirsuta</i>	-	4,5	5,4	1,83	0,7245
<i>Crepis sancta</i>	-	7,6	4,9	1,67	0,1172
<i>Crepis vesicaria</i> L.	P	9,1	4,4	1,62	0,0280
<i>Cytisus gueneri</i>	N	13,8	5,4	1,84	0,0018
<i>Dactylorhiza romana</i> subsp. <i>georgica</i>	N	9,0	4,9	1,70	0,0496
<i>Doronicum orientale</i>	N	15,1	9,7	2,40	0,0426
<i>Eryngium thoricifolium</i>	-	8,8	6,4	1,90	0,1926
<i>Genista sandrasica</i>	N	13,8	5,4	1,80	0,0010
<i>Genista anatolica</i>	N	19,3	7,8	2,16	0,0004
<i>Geranium lucidum</i>	P	22,6	9,7	2,38	0,0002
<i>Geranium purpureum</i>	P	12,1	5,4	1,80	0,0062
<i>Hedera helix</i>	-	6,2	4,4	1,63	0,2102
<i>Lathyrus</i> sp.	P	45,3	16,3	2,86	0,0002
<i>Limodorum abortivum</i> var. <i>Abortivum</i>	P	3,9	4,4	1,67	0,6877
<i>Micromeria myrtifolia</i>	P	9,1	4,4	1,67	0,0264
<i>Muscari sandrasicum</i>	N	10,3	4,3	1,61	0,0072
<i>Orchis provincialis</i>	-	3,9	4,3	1,62	0,6809
<i>Pilosella piloselloides</i>	-	14,4	10,2	2,36	0,0846
<i>Phlomis bourgaei</i>	P	10,6	4,9	1,74	0,0170
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	7,7	7,4	2,12	0,3883
<i>Platanthera chlorantha</i>	N	24,1	8,3	2,13	0,0002
<i>Salvia</i> sp.	-	7,3	4,3	1,61	0,0942
<i>Salvia fruticosa</i>	-	4,8	4,4	1,66	0,4255
<i>Scandix</i> sp.	-	7,2	5,9	1,86	0,3083
<i>Stellaria media</i>	-	3,7	5,4	1,76	1,0000
<i>Teucrium sandrasicum</i>	N	15,5	5,9	1,86	0,0002
<i>Trifolium arvense</i>	P	10,6	4,9	1,70	0,0148
<i>Trifolium speciosum</i>	P	9,1	4,4	1,64	0,0288
<i>Trifolium campastre</i>	P	24,2	9,2	2,19	0,0004
<i>Trifolium physodes</i>	P	14,4	8,8	2,26	0,0430
<i>Trifolium stellatum</i>	P	9,1	4,4	1,62	0,0276
<i>Trifolium uniflorum</i>	P	12,1	5,4	1,82	0,0092
<i>Turritis laxa</i>	N	19,3	10,2	2,40	0,0046
<i>Verbascum</i> sp.	-	12,1	15,6	2,81	1,0000
<i>Veronica cymbalaria</i>	-	4,0	5,9	1,90	1,0000
<i>Verbascum cariense</i>	-	9,6	7,3	2,00	0,2104
<i>Veronica cuneifolia</i>	N	8,6	3,9	1,53	0,0202
<i>Vicia</i> sp.	P	19,8	12,9	2,61	0,0230
<i>Viola sandrasea</i>	N	12,1	4,9	1,70	0,0040
<i>Pinus brutia</i>	P	95,1	31,5	2,94	0,0002
<i>Pinus pinea</i>	N	94,8	26,0	2,96	0,0002

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

Ek Tablo 89. Karaçam orman yetiştirme ortamına ilişkin gösterge tür analizi sonuçları

Bitki Türü	Gösterge	İ. D	Ort.	Std. S	p
<i>Alnus glutinosa</i>	N	11.9	5.4	1.73	0.0050
<i>Platanus orientalis</i>	N	16.4	6.8	2.04	0.0012
<i>Pinus brutia</i> (genc)	N	9.0	4.4	1.63	0.0306
<i>Pinus nigra</i> (genc)	P	31.6	10.1	2.34	0.0002
<i>Styrax officinalis</i>	N	71.6	23.2	3.06	0.0002
<i>Crataegus monogyna</i>	-	9.7	7.4	2.04	0.2264
<i>Nerium oliender</i>	-	8.9	5.5	1.80	0.0716
<i>Quercus pubences</i>	N	14.9	6.4	1.93	0.0024
<i>Quercus coccifera</i>	-	10.6	10.6	2.41	0.4569
<i>Cistus creticus</i>	-	8.9	5.4	1.76	0.0650
<i>Arabis verna</i>	N	10.4	4.9	1.75	0.0160
<i>Anthemis cretica</i>	-	7.5	4.4	1.61	0.0882
<i>Alyssum fulvescens</i>	-	6.6	8.3	2.10	0.7848
<i>Asphodelus aestivus</i>	N	16.3	7.8	2.17	0.0068
<i>Alyssum masmanium</i>	P	49.8	16.4	2.86	0.0002
<i>Asparagus acutifolius</i>	-	8.9	5.4	1.83	0.0764
<i>Bellis perennis</i> L.	N	20.9	8.4	2.18	0.0002
<i>Cardamine hirsuta</i>	-	4.4	5.4	1.76	0.7189
<i>Crepis sancta</i>	N	10.4	4.9	1.71	0.0160
<i>Crepis vesicaria</i> L.	N	9.0	4.4	1.64	0.0322
<i>Cytisus gueneri</i>	N	14.0	5.4	1.80	0.0012
<i>Dactylorhiza romana</i> subsp. <i>georgica</i>	P	9.2	4.9	1.71	0.0444
<i>Doronicum orientale</i>	P	15.5	9.6	2.33	0.0346
<i>Eryngium thoricifolium</i>	-	9.0	6.5	1.95	0.1904
<i>Genista sandrasica</i>	P	14.0	5.4	1.75	0.0022
<i>Genista anatolica</i>	P	16.7	7.8	2.21	0.0036
<i>Geranium lucidum</i>	N	22.2	9.7	2.30	0.0004
<i>Geranium purpureum</i>	N	11.9	5.4	1.80	0.0080
<i>Hedera helix</i>	-	6.0	4.4	1.66	0.2188
<i>Lathyrus</i> sp.	N	44.6	16.4	2.82	0.0002
<i>Limodorum abortivum</i> var. <i>Abortivum</i>	-	3.8	4.4	1.59	0.6809
<i>Micromeria myrtifolia</i>	N	9.0	4.4	1.69	0.0326
<i>Muscari sandrasicum</i>	P	10.5	4.4	1.62	0.0080
<i>Orchis provincialis</i>	-	3.8	4.4	1.58	0.6909
<i>Pilosella piloselloides</i>	-	12.5	10.1	2.34	0.1998
<i>Phlomis bourgaei</i>	N	10.4	4.9	1.68	0.0128
<i>Pteridium aquilinum</i>	-	7.5	7.4	2.09	0.5361
<i>Platanthera chlorantha</i>	P	24.6	8.4	2.19	0.0002
<i>Salvia</i> sp.	-	7.5	4.4	1.56	0.0846
<i>Salvia fruticosa</i>	-	4.9	4.4	1.67	0.4221
<i>Scandix</i> sp.	-	7.4	5.8	1.92	0.2971
<i>Stellaria media</i>	-	3.8	5.4	1.76	1.0000
<i>Teucrium sandrasicum</i>	P	15.8	5.9	1.92	0.0004
<i>Trifolium arvense</i>	N	10.4	4.9	1.69	0.0120
<i>Trifolium speciosum</i>	N	9.0	4.4	1.60	0.0274
<i>Trifolium campastre</i>	N	23.9	9.2	2.26	0.0002
<i>Trifolium physodes</i>	N	16.6	8.7	2.24	0.0076
<i>Trifolium stellatum</i>	N	9.0	4.3	1.60	0.0302
<i>Trifolium uniflorum</i>	N	11.9	5.4	1.77	0.0068
<i>Turritis laxa</i>	P	19.8	10.1	2.31	0.0036
<i>Verbascum</i> sp.	-	12.5	15.6	2.81	1.0000
<i>Veronica cymbalaria</i>	-	3.8	5.9	1.90	1.0000
<i>Verbascum cariense</i>	-	9.8	7.4	2.01	0.1460
<i>Veronica cuneifolia</i>	P	8.8	3.8	1.53	0.0160
<i>Vicia</i> sp.	N	19.3	12.8	2.64	0.0366
<i>Viola sandrasea</i>	P	12.3	4.9	1.73	0.0048
<i>Pinus brutia</i>	N	93.5	31.6	3.03	0.0002
<i>Pinus pinea</i>	P	96.5	26.0	3.09	0.0002

P: Pozitif gösterge, N: Negatif gösterge, İ.D: İndikatör değeri, Ort: Ortalama, Std. S: Standart sapma

Ek Tablo 90. Kızılçam ve Karaçam ağaç türlerine ilişkin yaprak alan indeksleri

Örnek Alan Bilgileri					Yaprak Alan İndeksi	
Ö.A	Tür	X Koordinatı	Y Koordinatı	Yükselti	YAI _F	YAI _U
1	Çz	652675	4097340	347,0	1,65	2,18
2	Çz	653047	4097536	466,0	0,98	0,94
3	Çz	652910	4097710	381,0	1,24	1,85
4	Çz	653360	4097710	498,0	1,05	1,47
5	Çz	653253	4098123	388,0	1,96	1,25
6	Çz	652980	4098400	383,0	1,41	1,99
7	Çz	653180	4098605	398,0	1,32	1,41
8	Çz	653330	4099020	375,0	1,84	2,17
9	Çz	653020	4099320	449,0	1,50	1,35
10	Çz	653299	4099320	481,0	1,22	1,45
11	Çz	653740	4097936	551,0	1,27	1,70
12	Çz	653920	4098040	586,0	1,39	1,71
13	Çz	653927	4098438	614,0	1,26	1,60
14	Çz	653987	4098856	525,0	1,23	1,60
15	Çz	654250	4098765	591,0	1,85	1,94
16	Çz	654219	4098427	748,0	1,56	1,65
17	Çz	654220	4098170	701,0	2,13	1,82
18	Çz	654360	4097925	802,0	1,55	1,66
19	Çz	654548	4098110	807,0	1,96	1,50
20	Çz	654395	4098811	594,0	2,12	1,66
21	Çz	654833	4099049	613,0	1,95	1,60
22	Çz	654806	4098400	792,0	2,06	1,75
23	Çz	654820	4098130	865,0	1,77	1,70
24	Çz	655170	4098150	898,0	1,22	1,13
25	Çz	655115	4098438	819,0	-	1,60
26	Çz	655150	4098685	761,0	1,01	1,51
27	Çz	655114	4099035	761,0	1,01	1,58
28	Çz	655142	4099313	690,0	1,33	2,03
29	Çz	655410	4099320	774,0	2,00	1,54
30	Çz	655415	4098437	891,0	1,47	1,61
31	Çz	655400	4098130	973,0	1,40	1,60
32	Çz	655700	4098437	987,0	0,83	1,46
33	Çz	655722	4099017	990,0	2,06	1,62
34	Çz	656021	4099600	833,0	1,44	1,54
35	Çz	656007	4099300	871,0	1,51	1,30
36	Çz	656010	4099048	1014,0	1,04	1,06
37	Çz	656330	4099040	1034,0	1,70	1,24
38	Çz	656300	4099290	979,0	-	1,14
39	Çz	656300	4099620	894,0	1,61	1,52
40	Çz	656329	4099930	879,0	0,81	1,48
41	Çz	656331	4100221	930,0	1,58	1,66
42	Çz	656636	4100225	1007,0	0,93	1,53
43	Çz	656606	4099973	925,0	1,10	1,78
44	Çz	656628	4099618	959,0	2,25	1,37
45	Çz	656613	4099376	998,0	0,84	1,24
46	Çz	656920	4099917	975,0	1,65	2,29
47	Çz	656921	4100233	1055,0	1,34	1,47
48	Çz	656920	4100535	1141,0	0,89	1,00
49	Çz	657293	4100473	1213,0	1,04	1,22
50	Çz	657247	4100276	1136,0	-	1,50
51	Çz	656320	4100540	984,0	2,28	1,33
52	Çz	656310	4100830	1014,0	1,73	1,17
53	Çz	656007	4100565	914,0	2,48	1,47
54	Çz	655859	4100725	979,0	1,65	1,02
55	Çz	656020	4101134	935,0	1,62	1,64

Ek Tablo 90'ın devamı

Örnek Alan Bilgileri					Yaprak Alan İndeksi	
Ö.A	Tür	X Koordinatı	Y Koordinatı	Yükselti	YAI _F	YAI _U
56	Çz	655688	4100525	868,0	2,18	1,53
57	Çz	655287	4100565	798,0	1,88	1,86
58	Çz	655401	4100826	814,0	2,34	1,82
59	Çz	655170	4100850	769,0	2,10	1,76
60	Çz	654830	4100780	713,0	1,51	1,25
61	Çz	655110	4100280	830,0	1,59	1,45
62	Çz	654815	4100227	788,0	1,29	1,48
63	Çz	654530	4099630	710,0	-	1,23
64	Çz	654498	4099958	792,0	1,72	1,49
65	Çz	654532	4100228	719,0	1,97	1,27
66	Çz	654523	4100564	681,0	2,16	1,85
67	Çz	654236	4100237	649,0	2,27	1,60
68	Çz	654260	4099630	723,0	1,68	1,33
69	Çz	653930	4099962	670,0	-	1,69
70	Çz	653850	4100190	595,0	1,21	1,40
71	Çz	653605	4099945	622,0	1,72	1,51
74	Çk	657483	4100970	1239,0	1,22	1,45
75	Çk	657600	4101260	1337,0	0,79	1,17
76	Çk	657600	4101550	1309,0	1,15	1,19
77	Çk	657914	4100946	1394,0	1,28	1,48
78	Çk	657885	4101270	1426,0	0,80	1,07
79	Çk	657605	4100065	1169,0	1,29	1,51
80	Çk	658200	4100970	1439,0	1,14	1,53
81	Çk	658180	4101270	1478,0	1,06	1,27
82	Çk	658009	4101847	1290,0	1,66	1,39
83	Çk	658500	4100960	1525,0	1,04	1,36
84	Çk	658486	4101250	1589,0	1,25	0,87
85	Çk	658510	4101440	1521,0	1,09	1,41
86	Çk	658814	4100950	1572,0	1,38	1,12
87	Çk	658790	4101280	1652,0	1,21	1,11
88	Çk	658800	4101567	1538,0	1,74	1,11
89	Çk	658800	4101867	1588,0	1,21	1,40
90	Çk	659085	4101355	1683,0	1,27	1,43
91	Çk	659106	4101609	1584,0	1,17	1,41
92	Çk	659193	4101853	1669,0	1,12	1,10
93	Çk	659370	4101270	1763,0	0,96	1,17
94	Çk	659388	4101580	1696,0	1,27	1,41
95	Çk	659407	4101893	1752,0	1,60	1,33
96	Çk	659700	4101567	1768,0	-	-
97	Çk	659710	4101916	1794,0	-	1,12
98	Çk	660591	4101320	1861,0	1,10	0,94
99	Çk	660364	4101230	1864,0	1,49	1,55
100	Çk	660342	4100930	1953,0	0,94	0,85
101	Çk	660000	4101567	1803,0	-	0,87
102	Çk	660000	4101267	1807,0	0,88	0,80
103	Çk	659980	4100960	1874,0	1,21	1,13
104	Çk	659695	4101280	1772,0	-	-
105	Çk	659710	4100990	1817,0	0,91	0,82
106	Çk	659685	4100661	1823,0	0,95	0,87
107	Çk	659740	4100370	1856,0	0,95	0,87
108	Çk	659400	4100667	1765,0	0,72	1,11
109	Çk	659400	4100367	1747,0	-	0,81

Ek Tablo 90'ın devamı

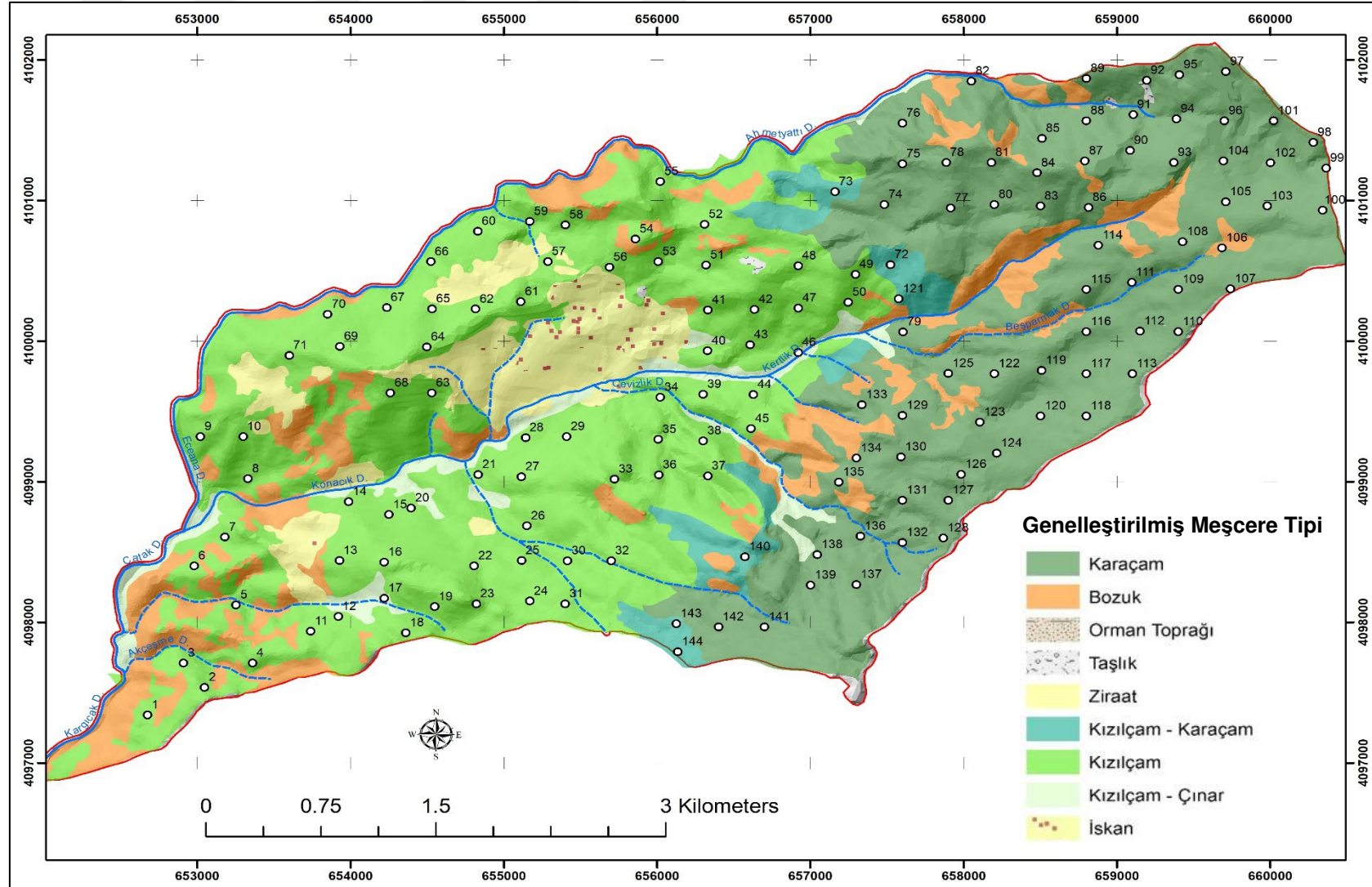
Örnek Alan Bilgileri					Yaprak Alan İndeksi	
Ö.A	Tür	X Koordinatı	Y Koordinatı	Yükselti	YAI _F	YAI _U
110	Çk	659400	4100067	1749,0	1,39	1,02
111	Çk	659100	4100400	1605,0	1,04	1,03
112	Çk	659150	4100070	1616,0	-	0,60
113	Çk	659100	4099767	1664,0	-	0,88
114	Çk	658877	4100681	1562,0	1,23	1,19
115	Çk	658800	4100367	1546,0	1,07	1,11
116	Çk	658800	4100067	1522,0	-	1,37
117	Çk	658800	4099767	1529,0	1,55	1,15
118	Çk	658800	4099467	1601,0	-	0,83
119	Çk	658508	4099790	1456,0	1,07	1,18
120	Çk	658500	4099467	1474,0	1,83	1,29
122	Çk	658200	4099767	1402,0	1,30	1,52
123	Çk	658200	4099467	1390,0	1,54	1,91
124	Çk	658216	4099201	1432,0	1,19	1,04
125	Çk	657900	4099770	1282,0	1,84	1,31
126	Çk	657983	4099052	1416,0	1,28	1,12
127	Çk	657900	4098867	1417,0	1,96	1,13
128	Çk	657867	4098598	1426,0	0,87	1,14
129	Çk	657600	4099470	1288,0	1,24	1,15
130	Çk	657591	4099176	1341,0	1,22	1,38
131	Çk	657600	4098867	1360,0	0,95	1,27
132	Çk	657600	4098567	1371,0	1,39	1,36
133	Çk	657336	4099546	1230,0	1,33	1,65
134	Çk	657300	4099167	1274,0	1,21	1,26
135	Çk	657186	4098996	1271,0	1,09	1,39
136	Çk	657326	4098612	1301,0	1,21	1,38
137	Çk	657300	4098267	1399,0	2,04	1,34
138	Çk	657045	4098480	1284,0	1,45	1,63
139	Çk	657000	4098263	1343,0	1,02	1,45

Çz. Kızılçam, Çk. Karaçam, Ö.A. Örnek Alan, YAI_F: Yarı küresel fotoğraflar kullanılarak elde edilen yaprak alan indeksi, YAI_U: Uydu görüntüsü kullanılarak elde edilen yaprak alan indeksi

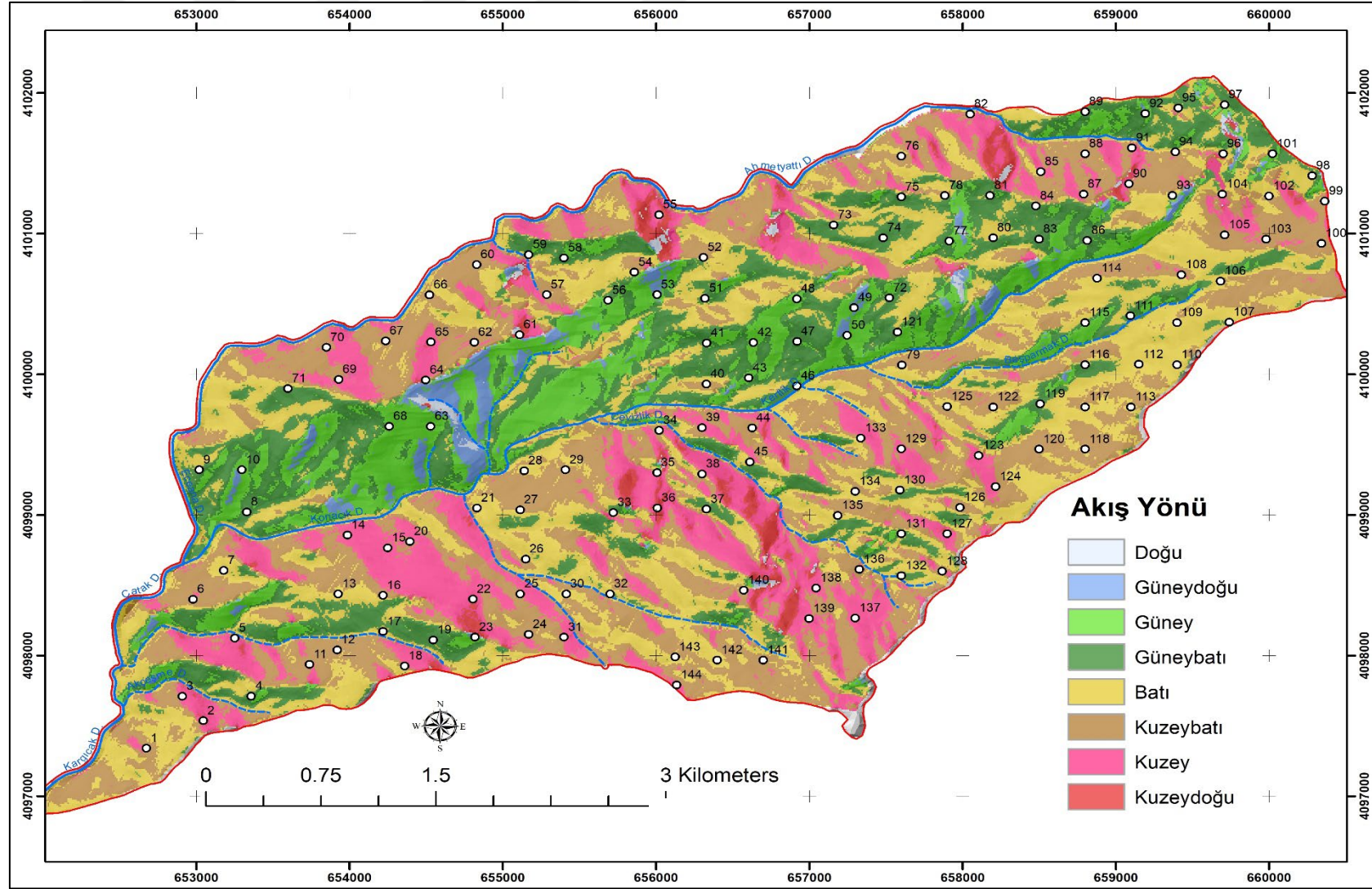
EK Tablo 91. Kızılçam ve karaçam orman yetiştirme ortamlarına ilişkin korelasyon analizi sonuçları

			YAI _U (m ² .m ⁻²)	FSK (mm)	TFSK (mm)	MD (cm)	FD (cm)
KIZILÇAM ORMAN YETİŞTİRME ORTAMI	YAI _F (m ² .m ⁻²)	Pearson Korelasyon	.265*	.050	.552**	.267*	.080
		Önem Düzeyi	.033	.694	.000	.032	.526
		Adet	65	65	65	65	65
	YAI _U (m ² .m ⁻²)	Pearson Korelasyon	1	.041	.108	.179	.041
		Önem Düzeyi		.738	.372	.139	.735
		Adet		70	70	70	70
	FSK (mm)	Pearson Korelasyon		1	.437**	.433**	.697**
		Önem Düzeyi			.000	.000	.000
		Adet			70	70	70
	TFSK (mm)	Pearson Korelasyon			1	.321**	.431**
		Önem Düzeyi				.007	.000
		Adet				70	70
	MD (cm)	Pearson Korelasyon				1	.425**
		Önem Düzeyi					.000
		Adet					70
	FD (cm)	Pearson Korelasyon					1
		Önem Düzeyi					
		Adet					
KARAÇAM ORMAN YETİŞTİRME ORTAMI	YAI _F (m ² .m ⁻²)	Pearson Korelasyon	.357**	.234	.312*	.160	.132
		Önem Düzeyi	.004	.065	.013	.215	.301
		Adet	63	63	63	62	63
	YAI _U (m ² .m ⁻²)	Pearson Korelasyon	1	.065	.008	.144	.077
		Önem Düzeyi		.588	.949	.234	.526
		Adet		71	71	70	71
	FSK (mm)	Pearson Korelasyon		1	.627**	.382**	.510**
		Önem Düzeyi			.000	.001	.000
		Adet			73	72	73
	TFSK (mm)	Pearson Korelasyon			1	.252*	.316**
		Önem Düzeyi				.033	.006
		Adet				72	73
	MD (cm)	Pearson Korelasyon				1	.362**
		Önem Düzeyi					.002
		Adet					72
	FD (cm)	Pearson Korelasyon					1
		Önem Düzeyi					
		Adet					

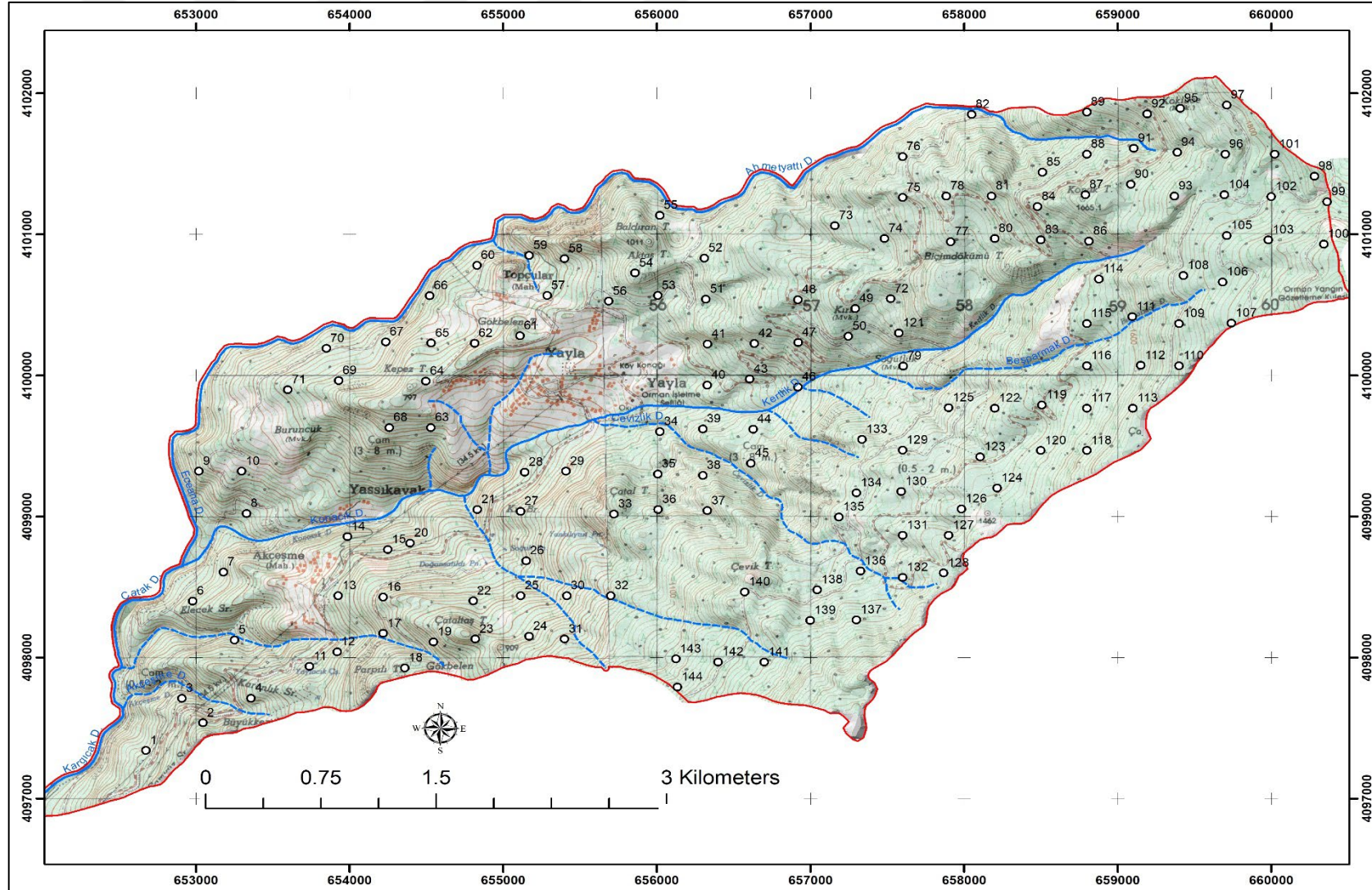
YAI_F: Yarı küresel fotoğraflar kullanılarak elde edilen yaprak alan indeksi, YAI_U: Uydu görüntüsü kullanılarak elde edilen yaprak alan indeksi, FSK: Faydalanılabilir su kapasitesi, TFSK: Toplam faydalanılabilir su kapasitesi, MD: Mutlak derinlik, FD: Fizyolojik derinlik



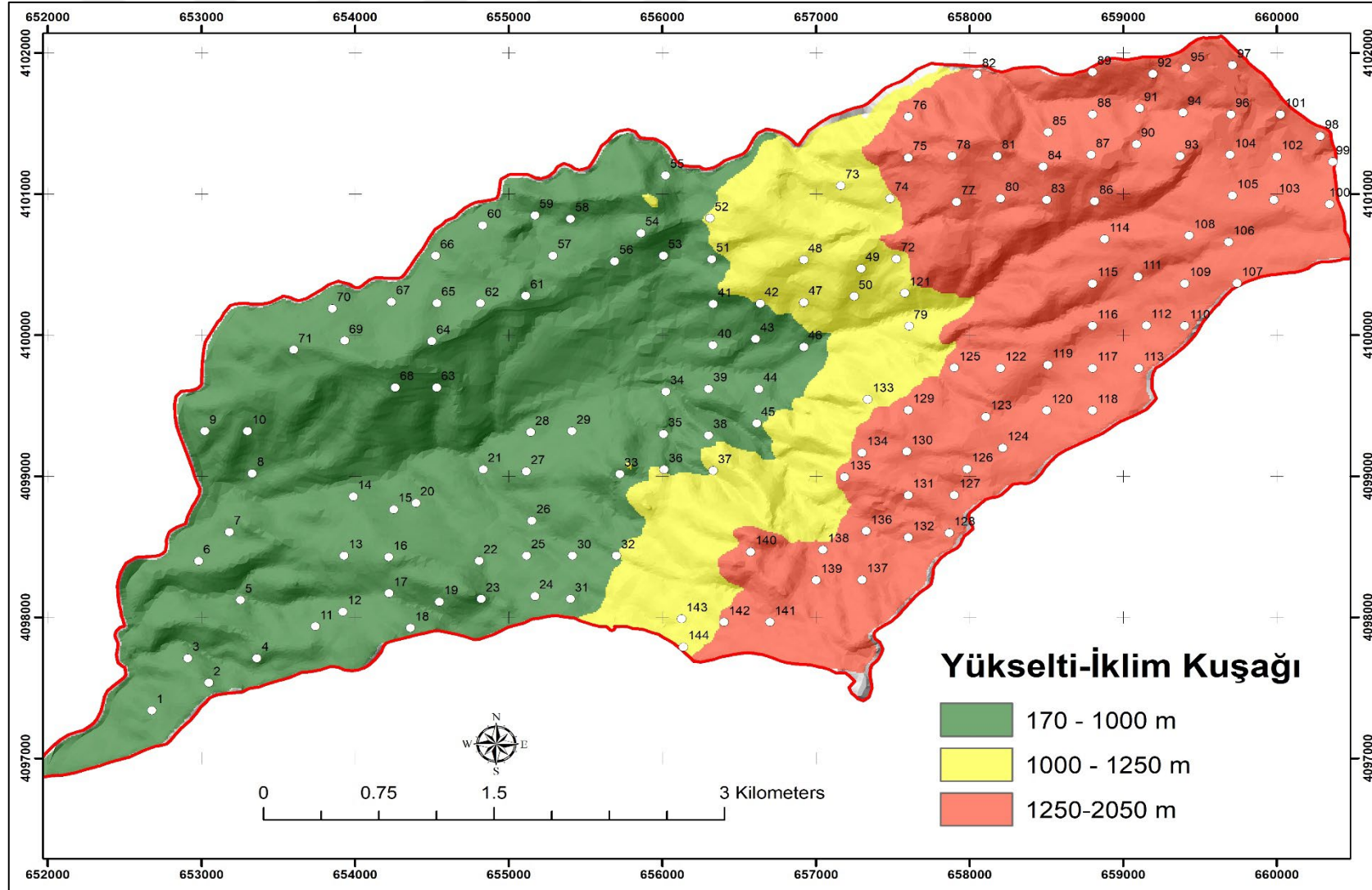
Ek Şekil 1. Araştırma alanı meşcere tipleri haritası



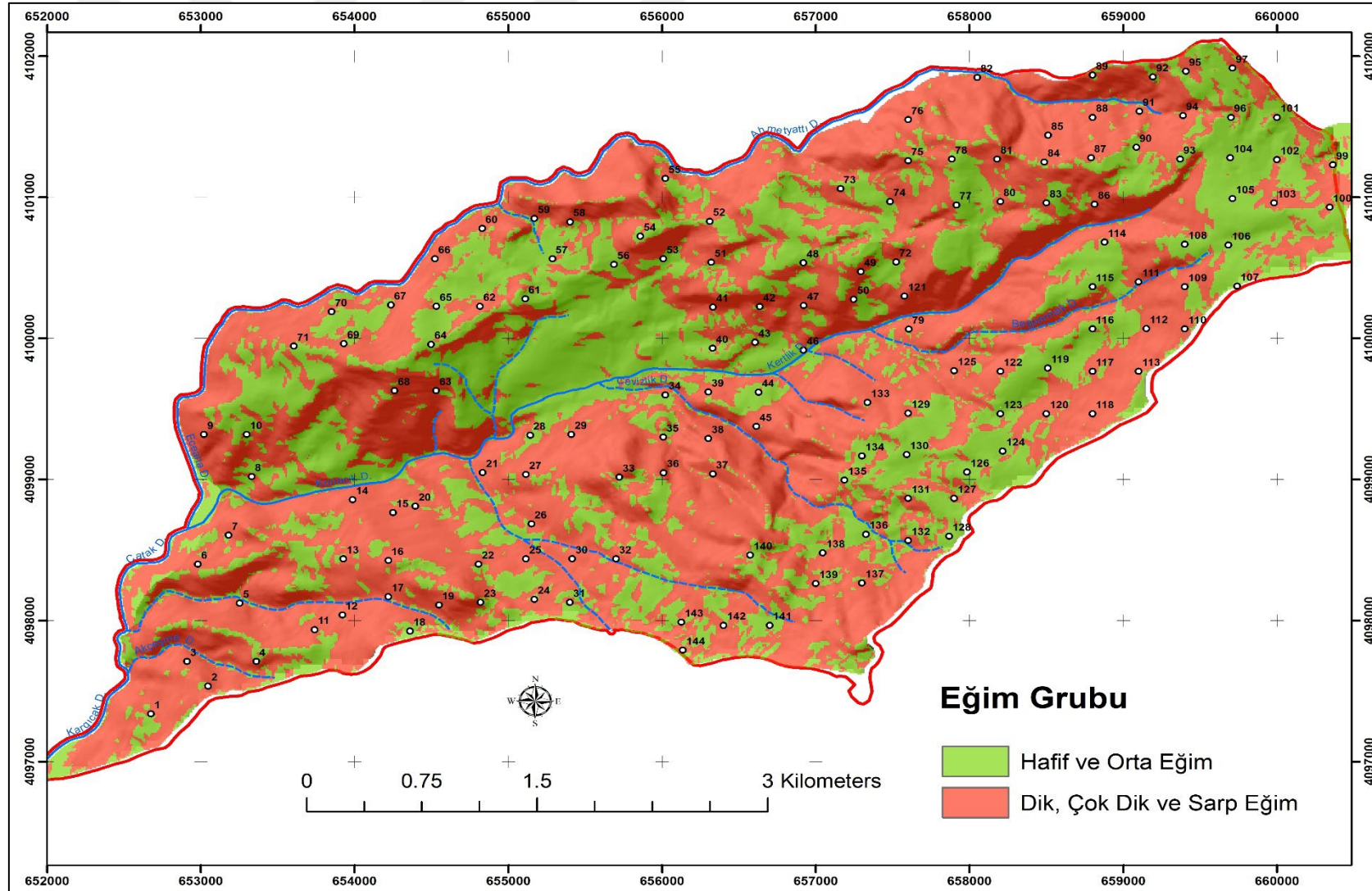
Ek Şekil 2. Araştırma alanı akış yönü haritası



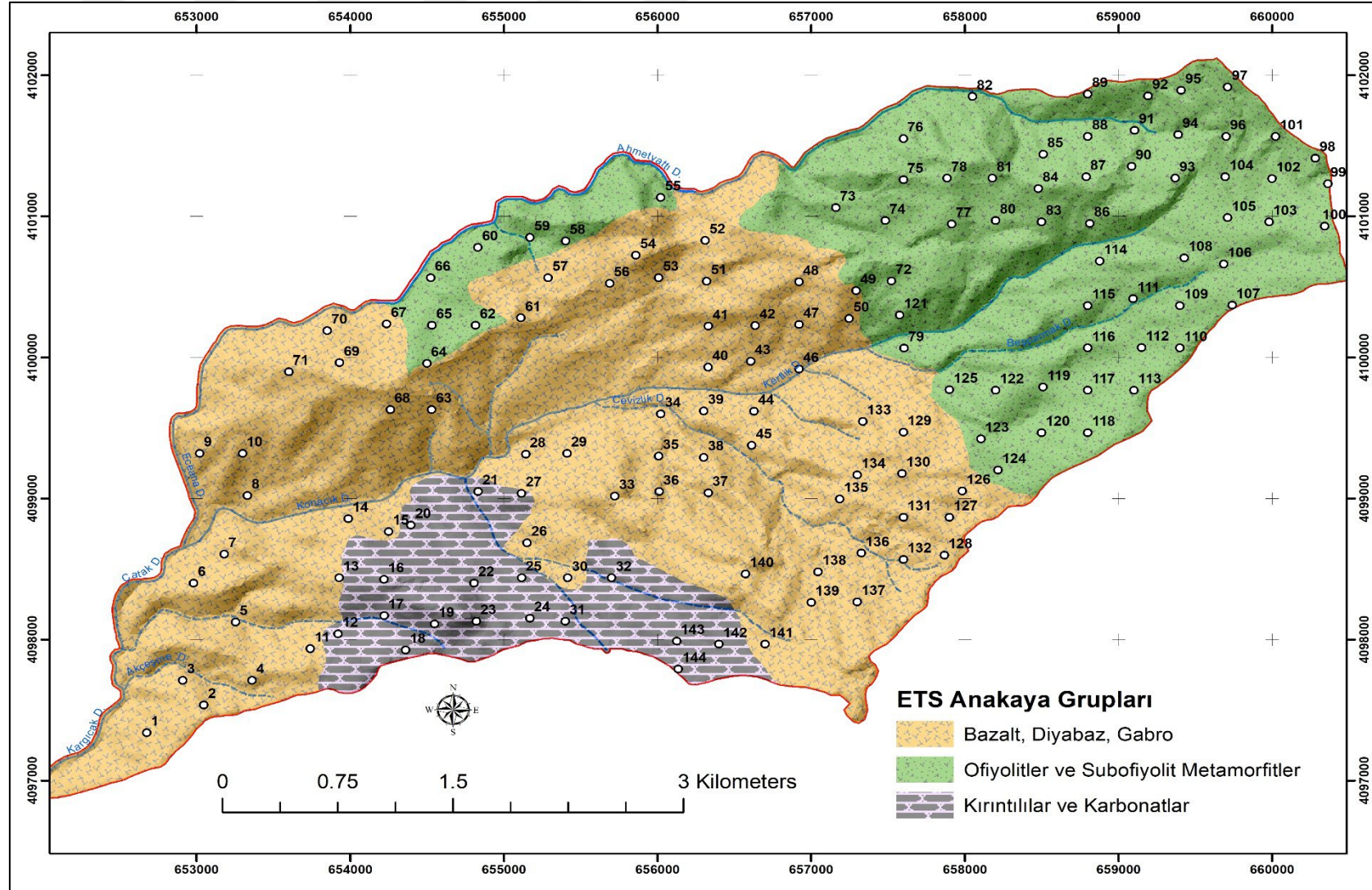
Ek Şekil 3. Araştırma alanı topografik haritası



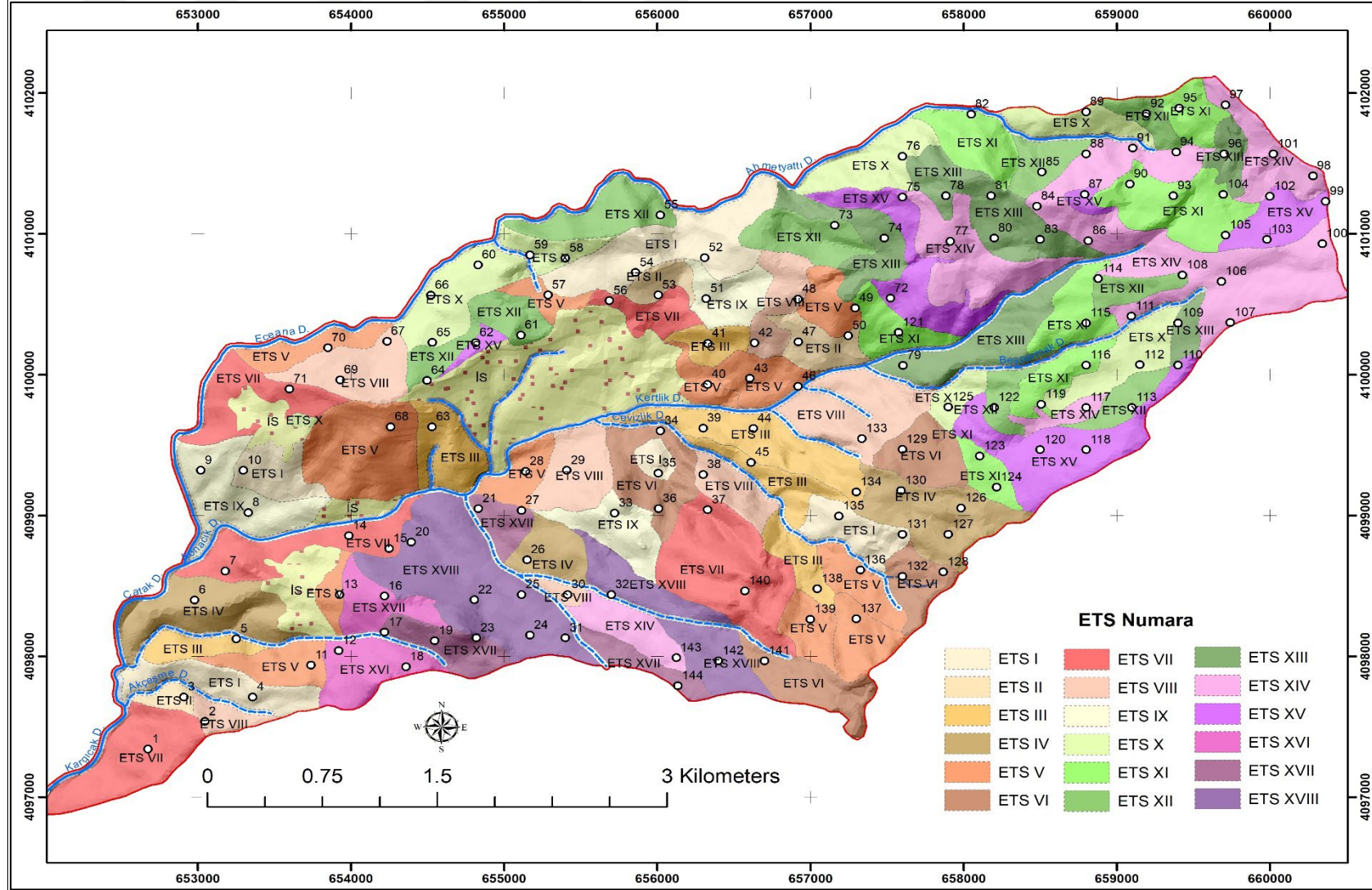
Ek Şekil 4. Araştırma alanı yükselti iklim kuşakları haritası



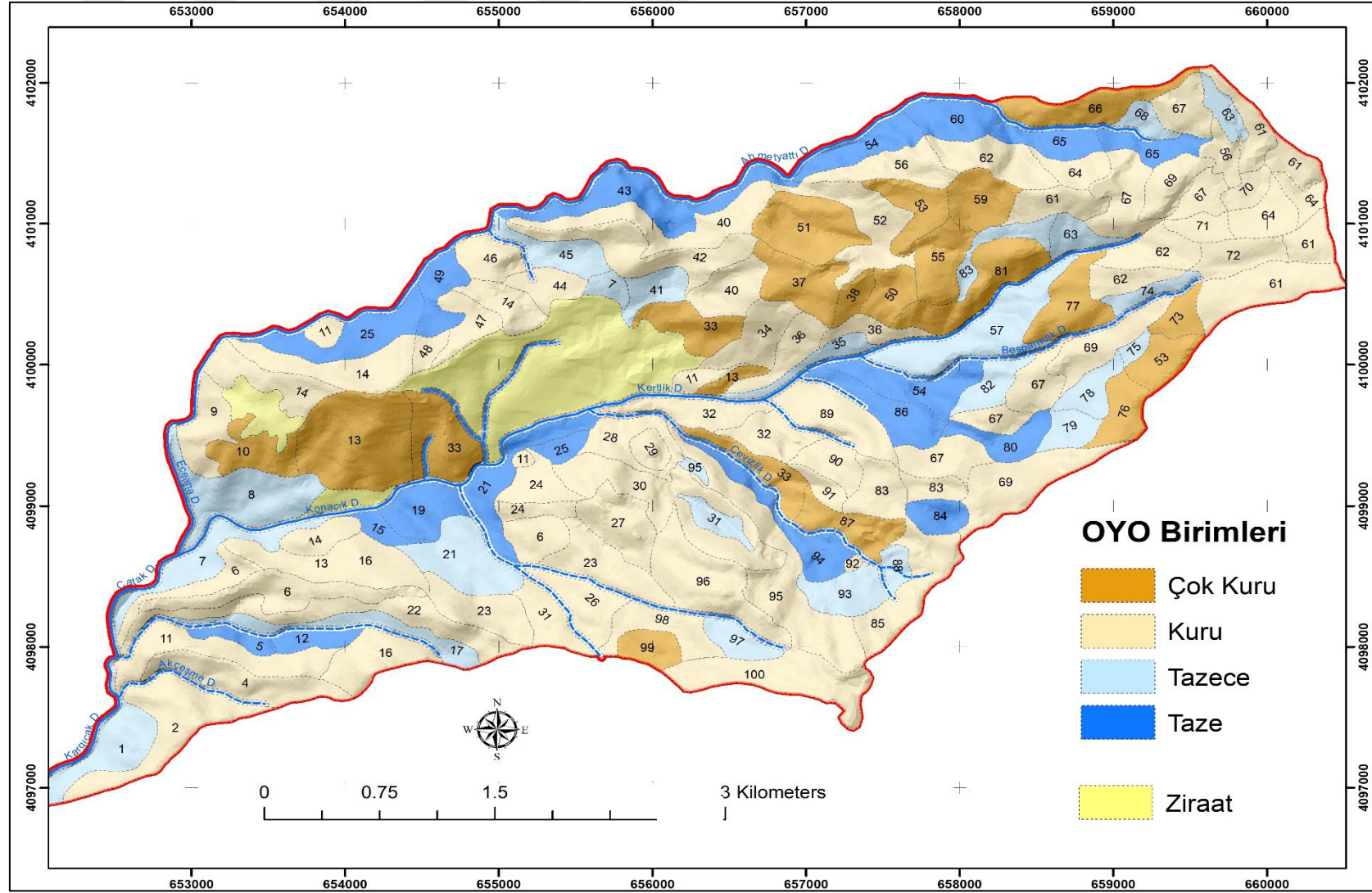
Ek Şekil 5. Araştırma alanı eğim sınıfları haritası



Ek Şekil 7. Araştırma alanı kayaç grupları haritası



Ek Şekil 8. Araştırma alanı ekolojik toprak serisi haritası



Ek Şekil 9. Araştırma alanı orman YO birimleri haritası

ÖZGEÇMİŞ

Orman Yüksek Mühendisi Salih MALKOÇOĞLU, İlk ve orta öğretimini Trabzon'da tamamladıktan sonra 2003 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Bölümü'nde başladığı lisans öğrenimini 2009 yılına kadar devam ettirmiş bu bölümden “Orman Mühendisi” ünvanı ile mezun olmuştur. Aynı yıl, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde başladığı yüksek öğrenimini 2012 yılında tamamladıktan sonra Bayburt Orman İşletme Müdürlüğünde işletme şefi olarak göreve başlamıştır. Burada kısa bir süre görev yapan MALKOÇOĞLU, 2015 yılında Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Köyceğiz Meslek Yüksekokulu, Ormancılık Bölümü'ne Öğr. Gör. olarak girmeye hak kazandı. Halen bu bölümde görevini sürdürmekte olan MALKOÇOĞLU evli ve iki çocuk babasıdır.