



T.C.

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KARSTİK EKOSİSTEMLERDE YETİŞME
ORTAMLARININ ARAŞTIRILMASI VE
HARİTALANMASI (KAHRAMANMARAŞ-ANDIRIN
SARIMSAK DAĞI ÖRNEĞİ)**

YASİN VERMEZ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

KAHRAMANMARAŞ 2016

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KARSTİK EKOSİSTEMLERDE YETİŞME
ORTAMLARININ ARAŞTIRILMASI VE
HARİTALANMASI (KAHRAMANMARAŞ-ANDIRIN
SARIMSAK DAĞI ÖRNEĞİ)

YASİN VERMEZ

Bu tez,
Orman Mühendisliği Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS
derecesi için hazırlanmıştır

KAHRAMANMARAŞ 2016

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Yasin VERMEZ tarafından hazırlanan “Karstik Ekosistemlerde Yetiştirme Ortamının Araştırılması ve Haritalanması (Kahramanmaraş - Andırın Sarımsak Dağı örneği) ” adlı bu tez, jürimiz tarafından 29.01.2016 tarihinde oy birliği ile Orman Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Turgay DİNDAROĞLU (DANIŞMAN)

.....

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, KSÜ

Yrd. Doç. Dr. Mahmut REİS (ÜYE)

.....

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, KSÜ

Yrd. Doç. Dr. Tamer RIZAOĞLU (ÜYE)

.....

Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı, KSÜ

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Mustafa ŞEKKELİ

.....

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

(İmza)

Yasin VERMEZ

Bu tez Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi BAP tarafından desteklenen 2013/6-38 M nolu proje kapsamında yapılmıştır.

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

**KARSTİK EKOSİSTEMLERDE YETİŞME ORTAMLARININ ARAŞTIRILMASI
VE HARİTALANMASI
(KAHRAMANMARAŞ-ANDIRIN SARIMSAK DAĞI ÖRNEĞİ)**

ÖZET

Karstik yer yüzeyleri kendilerine özgü jeomorfolojik özellikleri ve barındırdıkları floristik tür çeşitliliği bakımından zengin ve oldukça hassas ekosistemlerdir. Bu araştırma karstik ekosistemlerin sürdürülebilirliğini sağlamak için, alanın aktüel ve potansiyel yetiştirme ortamı özelliklerinin ortaya konulması, ormancılık faaliyetlerinde (silvikültür, amenajman, ağaçlandırma vb) planlayıcıların ve uygulamacıların kullanabilecekleri veri setlerinin oluşturulması amacıyla yürütülmüştür. Bu kapsamda yetiştirme ortamı özellikleri; anakaya, fizyografik karakteristikler (eğim, bakı, yükselti), toprak özellikleri, iklim tipi ve alanın vejetasyon yapısı araştırılmıştır. Araştırma Doğu Toros dağ silsilesi içerisinde yer alan Kahramanmaraş ili Andırın ilçesi sınırları içerisinde bulunan Sarımsak Dağı'nda yürütülmüştür. Araştırma alanında beş farklı anakaya (kireçtaşı, mermer, breş, diyabaz ve kuvarsit) belirlenmiştir. Alanın genelinde kireçtaşı anakayası hakimdir. Araştırma alanında 39 adet ekolojik toprak serisi, 4 adet yetiştirme ortamı özelliği (nemli, taze, tazece ve kuru) belirlenmiş ve haritalanmıştır. Toprak tekstürü; killi, killi balçık, kumlu killi balçık, kumlu balçık ve kumlu olarak belirlenmiştir. Mutlak toprak derinliği en fazla güney bakı grubunda olduğu tespit edilmiştir. Organik madde içeriğinin eğimin artmasına bağlı olarak azaldığı belirlenmiştir. Toprakların kireç içeriklerinde yükseltinin artmasıyla azalma meydana geldiği ve toprak reaksiyonlarının (pH) hafif alkali (bazik) karakterindedir. Toprakların katyon değişim kapasitesi (KDK) değerlerinin organik madde ve kil oranına göre değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek faydalanılabilir su kapasitesi (FSK) değeri organik madde içeriğinin de yüksek olduğu ikinci yükselti grubunda yer almaktadır. Karstik ekosistemlerin yetiştirme ortamı hassasiyetlerinin bilinmesi, ormancılık faaliyetlerinin bu alanlara özgü belirlenecek fonksiyonlara göre yapılması başarı şansını artıracaktır.

Anahtar Kelimeler: Karstik Ekosistemler, Yetiştirme Ortamı, Toprak, Ekoloji

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Ocak / 2016

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Turgay DİNDAROĞLU

Sayfa Sayısı: 205

INVESTIGATION and MAPPING of SITE FEATURES of KARST ECOSYSTEMS (SARIMSAK MOUNTAIN AND IRIN-KAHRAMANMARAS)

ABSTRACT

Karst ground surfaces are rich and highly sensitive ecosystems in terms of unique geomorphological features and host floristic species diversity. In this study, the data sets obtained in forestry activities (silviculture, forest management, afforestation etc.) aimed to practitioners take better decisions in the management of karst areas. In this study, in order to ensure the sustainable management of karst ecosystem habitat characteristics; bedrock and physiographic characteristics to statistics (slope, aspect, elevation) depending on changing soil properties, climate type and vegetation structure area were investigated. The study in a series of eastern Taurus mountain located Sarımsak Mountains, in Andırın township the province of Kahramanmaraş were carried out. It was identified and mapped in five different bedrock (limestone, marble, breccia, diabase and quartzite) limestone weight, 39 ecological soil series, 4 habitat feature (moist, fresh, fresh, and dry) in this study. Absolute soil depth was found to be most abundant in soils southern bond group. Organic matter content was determined to be inversely proportional to the slope of the linear relationship with elevation. With increasin galtitude were found to occur lime content in the soil of the reduction and to bereactions (pH) mildly alkaline (basic).It was found that soils (cation exchange capacity) values of CEC change according to soil organic matter and clay content and CEC values were higher. It is found that available water capacity value is highest elevation in the second group and depending on the plant physiological soil depth in soil increase in root number of the plant it has occurred. Knowing the habitat of sensitive karst area and forestry activities carried out by the functions specific to this area will increase the chances of success.

Keywords: Karst Ecosystems, Habitat, Soil, Ecology

University of Kahramanmaraş Sütçü İmam

Institute for Graduate Studies in Scienceand Technology

Department of Forest Engineering, January / 2016

Supervisor: Yrd. Doç. Dr. Turgay DİNDAROĞLU

Page Number: 205

TEŞEKKÜR

“Karstik Ekosistemlerde Yetiştirme Ortamlarının Araştırılması ve Haritalanması (Kahramanmaraş-Andırın Sarımsak Dağı örneği)” adlı bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Yüksek lisans tez konusunun seçiminde, planlanmasında görüşlerini esirgemeyen, arazi ve laboratuvar çalışmalarımın her aşamasında sağladığı maddi ve manevi katkılarından dolayı değerli danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Turgay DİNDAROĞLU’na sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca tez aşamasında yardımcı olan, tez jürisinde yer alan ve değerli katkılar sağlayan Sayın Yrd. Doç. Dr. Mahmut REİS’e ayrıca teşekkür ederim.

Anakayaların teşhisi ve petrografik çalışmalarının yürütülmesinde ve tez jürimde yer alan Sayın Yrd. Doç. Dr. Tamer RIZAOĞLU 'na değerli katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

Arazi çalışmaları sırasında ve laboratuvar çalışmalarının gerçekleştirilmesinde bana yardımcı olan Arş. Gör. Ömer BOLAT’a, Arş. Gör. Nurşen BOLAT’a, Arş. Gör. Kıvanç YÜKSEL’e, Arş. Gör. Hurem DUTAL’a, Arş. Gör. Zekeriya KARA, Orman yüksek mühendisi Ahmet REİS’e, Orman yüksek mühendisi Bülent ABİZ’a, Orman mühendisi Zeynep KAYRAK’a ayrıca destek olan tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Son olarak, bu günlere gelmemde çok büyük emekleri olan, her türlü maddi ve manevi desteklerini gördüğüm aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

OCAK 2016

Yasin VERMEZ

KAHRAMANMARAŞ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	I
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER	VIII
ÇİZELGELER	XIII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XVI
1.GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	3
2.1. Karstik Alanlarla İlgili Literatür Özetleri	3
2.2. Anakaya ve Toprak Özellikleri ile İlgili Literatür Özetleri	4
2.3. Yetiştirme Ortamı ile İlgili Literatür Özetleri	7
2.4. Bitki Türlerinin Ekolojisiyle İlgili Literatür Özetleri	10
2.5. Alanın Jeolojik Yapısı ile İlgili Litaratür Özetleri	13
2.6. Fizyografik Karakteristiklere Bağlı Değişen Toprak Özellikleri İle İlgili Literatür Özetleri	15
3. MATERYAL ve METOD	20
3.1. Materyal	20
3.1.1. Araştırma alanının genel tanıtımı	20
3.1.1.1. Coğrafi konum	20
3.1.1.2. İklim	21
3.1.1.3. Jeolojik ve jeomorfolojik yapı	31
3.1.1.4. Araştırma alanı genel toprak özellikleri	36
3.1.1.5. Araştırma alanının fizyografik özellikleri	37
3.1.1.6. Bitki örtüsü	39

3.2. Metod	57
3.2.1. Hazırlık safhası	57
3.2.2. Arazi çalışmaları.....	57
3.2.2.1. Toprak örneklerinin alınması.....	57
3.2.2.2. Anakaya örneklerinin alınması.....	58
3.2.2.3. Arazinin özel konumuna ait bazı özelliklerin belirlenmesi	59
3.2.2.4. Toprak örneklerine ait bazı özelliklerin belirlenmesi.....	59
3.2.3. Laboratuvar çalışmaları	61
3.2.3.1. Anakaya örneklerinin analize hazırlanması.....	61
3.2.3.2. Anakayaların petrografik ve mineralojik incelemesi.....	61
3.2.3.3. Toprak örneklerinin analize hazırlanması	62
3.2.3.4. Mekanik analiz (tekstür analizi)	63
3.2.3.5. pH tayini	63
3.2.3.6. Organik madde (%)	63
3.2.3.7. Kireç (%)	63
3.2.3.8. Elektriksel iletkenlik.....	64
3.2.3.9. Katyon değişim kapasitesi (KDK).....	64
3.2.3.10. Toprak rengi	65
3.2.3.11. Faydalanılabilir su kapasitesinin belirlenmesi.....	65
3.2.4. Büro çalışmaları.....	65
3.2.4.1. Yetiştirme birimlerinin belirlenmesinde doğrudan yöntem	65
3.2.5. Bilgisayar uygulamaları.....	68
3.2.5.1. Coğrafi bilgi sistemi	68
3.2.5.2. Veri tabanının oluşturulması	69
3.2.5.3. İstatistik yöntemler	69
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	71
4.1. Bulgular	71
4.1.1. Anakayalara ait bulgular.....	71
4.1.1.1. Kayaç no: 2, 3 ve 4' e ait bulgular.....	71
4.1.1.2. Kayaç no: 6 'ya ait bulgular	74
4.1.1.3. Kayaç no: 8' e ait bulgular	77
4.1.1.4 Kayaç no: 10 'a ait bulgular	79
4.1.1.5. Kayaç no: 1, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 'ye ait bulgular	80
4.1.1.6. Araştırma alanı için oluşturulmuş anakaya haritası.....	94
4.1.2. Bitki türlerine ait bulgular	95
4.1.2.1. Araştırma alanındaki bazı odunsu takasonlar:.....	95

4.1.3. Ekolojik toprak serilerine ilişkin bulgular	100
4.1.3.1. Pek derin - orta taşlı - mermer - killi toprakları.....	104
4.1.3.2. Orta derin -az taşlı - mermer - killi toprakları	104
4.1.3.3. Pek derin - orta taşlı - kuvarsit - killi toprakları	104
4.1.3.4. Orta derin - orta taşlı - kuvarsit - kumlu killi balçık toprakları	105
4.1.3.5. Orta derin - orta taşlı - kuvarsit - killi toprakları	105
4.1.3.6. Pek derin - taşlı - breş - kumlu killi toprakları	106
4.1.3.7. Orta derin - çok taşlı - breş - killi toprakları.....	106
4.1.3.8. Pek derin - az taşlı - breş - killi toprakları	107
4.1.3.9. Derin - taşlı - breş - killi toprakları.....	107
4.1.3.10. Pek derin - az taşlı - diyabaz - kumlu killi balçık toprakları	107
4.1.3.11. Orta derin - taşlı - diyabaz - killi balçık toprakları	108
4.1.3.12. Pek derin - az taşlı - diyabaz - kumlu toprakları.....	108
4.1.3.13. Pek derin - az taşlı - diyabaz - kumlu balçık toprakları	109
4.1.3.14. Sığ - az taşlı - diyabaz - killi toprakları	109
4.1.3.15. Orta derin - az taşlı - diyabaz - kumlu killi balçık toprakları	109
4.1.3.16. Derin - orta taşlı - diyabaz - kumlu killi balçık toprakları.....	110
4.1.3.17. Sığ - taşlı - diyabaz - killi toprakları.....	110
4.1.3.18. Pek derin - taşlı - kireçtaşı - kumlu balçık toprakları	111
4.1.3.19. Pek derin - az taşlı - kireçtaşı - kumlu balçık toprakları.....	111
4.1.3.20. Pek derin - az taşlı - kireçtaşı - killi balçık toprakları.....	111
4.1.3.21. Pek derin - az taşlı - kireçtaşı - kumlu killi balçık toprakları	112
4.1.3.22. Pek derin - taşlı - kireçtaşı - kumlu killi balçık	112
4.1.3.23. Pek derin - orta taşlı - kireçtaşı - kumlu killi balçık toprakları.....	113
4.1.3.24. Pek derin - orta taşlı - kireçtaşı - killi toprakları.....	113
4.1.3.25. Orta derin - orta taşlı - kireçtaşı - killi balçık toprakları.....	113
4.1.3.26. Derin - az taşlı - kireçtaşı - killi balçık toprakları.....	114
4.1.3.27. Pek sığ - taşlı kireçtaşı - killi balçık toprakları	114
4.1.3.28. Orta derin - orta taşlı - kireçtaşı - kumlu killi balçık toprakları	115
4.1.3.29. Sığ - az taşlı - kireçtaşı - kumlu killi balçık toprakları	115
4.1.3.30. Derin - taşlı - kireçtaşı - killi toprakları	116
4.1.3.31. Orta derin - az taşlı - kireçtaşı - kumlu killi balçık toprakları	116
4.1.3.32. Pek derin - az taşlı - kireçtaşı - killi toprakları	116
4.1.3.33. Pek derin - az taşlı - kireçtaşı - balçık toprakları	117
4.1.3.34. Pek sığ - taşlı - kireçtaşı - kumlu balçık toprakları.....	117
4.1.3.35. Derin - çok taşlı - kireçtaşı - kumlu killi toprakları	118
4.1.3.36. Pek derin - taşlı - kireçtaşı - killi toprakları.....	118
4.1.3.37. Pek derin - taşlı - kireçtaşı - killi balçık toprakları	118
4.1.3.38. Derin - orta taşlı - kireçtaşı - killi toprakları	119
4.1.3.39. Derin - az taşlı - kireçtaşı - killi toprakları	119
4.1.4. Araştırma alanı topraklarına ait bazı özelliklerin anakayaya ve fizyografik karakteristiklere (eğim, bakı, yükselti) göre değişimi	120
4.1.4.1. Kum, toz ve kil oranlarının eğim, bakı, yükselti ve anakayaya göre değişimi.....	120
4.1.4.2. Taşlılık ve kök oranının eğim, bakı, yükselti ve anakaya göre değişimi.....	128

4.1.4.3. Fizyolojik ve mutlak derinlik toprak derinliklerinin eğim, bakı, yükselti ve anakaya göre değişimi	133
4.1.4.4. Organik madde, toprak reaksiyonu (pH) ve elektriksel iletkenliğin (EC) eğim, bakı, yükselti ve anakaya göre değişimi	142
4.1.4.5. Katyon değişim kapasitesi (KDK) ve kireç içeriğinin eğim, bakı, yükselti ve anakaya göre değişimi	154
4.1.4.6. Faydalanılabilir su kapasitesi ve toprak neminin (Higroskopik nem) eğim, bakı, yükselti ve anakaya göre değişimi	162
4.1.5. Tekstür, strüktür, humus tipi ve toprak rengine ait bulgular	168
4.1.5.1. Tekstür	168
4.1.5.2. Strüktür	168
4.1.5.3. Humus tipi	168
4.1.5.4. Toprak rengi	169
4.1.6. Farklı yükseklik kademelerinde yer alan araştırma alanı topraklarında açılmış temsili profillere ait toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri	170
4.1.7. Orman yetişme ortamı birimlerine ait bulgular	180
4.1.7.1. Kuru orman yetişme ortamı:	181
4.1.7.2. Nemli yetişme ortamı:	182
4.1.7.3. Taze yetişme ortamı:	182
4.1.7.4. Tazece yetişme ortamı:	182
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	183
5.1 Sonuçlar	183
5.2 Öneriler	185
KAYNAKLAR	187
EKLER	198
ÖZGEÇMİŞ	206

ŞEKİLLER

	Sayfa No
Şekil 3.1. Araştırma alanının coğrafi konumu.....	20
Şekil 3.2. Araştırma alanından bir görünüm.....	21
Şekil 3.3. Andırın ilçesinin Thornthwaite yöntemine göre su bilançosu grafiği.....	23
Şekil 3.4. Araştırma alanının jeoloji haritası (MTA, 2000)	33
Şekil 3.5. Araştırma alanındaki Üst Triyas-Kretase yaşlı kireçtaşları üzerinde gelişme gösteren lapyalardan tipik bir görünüm.	34
Şekil 3.6. Araştırma alanında karstik erime sonucu meydana gelmiş polyeden bir görünüm	35
Şekil 3.7. Araştırma alanı sınırında oluşmuş uvaladan bir görünüm	35
Şekil 3.8. Araştırma alanına ait eğim haritası.....	37
Şekil 3.9. Araştırma alanına ait bakı haritası.....	38
Şekil 3.10. Araştırma alanına ait yükseklik haritası	39
Şekil 3.11. Türkiye haritası üzerinde girid sistemi (Davis, 1965).....	39
Şekil 3.12. Araştırma alanında açılmış bir toprak profili	58
Şekil 3.13. Araştırma alanında anakaya ve toprak örneği	59
Şekil 4.1. Mermerde granoblastik dokunun Çift Nikoldeki görüntüsü	72
Şekil 4.2. Mermerde granoblastik dokunun Tek Nikoldeki görüntüsü	72
Şekil 4.3. Mermerde granoblastik dokunun Çift Nikoldeki görüntüsü	73
Şekil 4.4. Mermerde granoblastik dokunun Tek Nikoldeki görüntüsü	73
Şekil 4.5. Mermerde granoblastik dokunun Çift Nikoldeki görüntüsü	74
Şekil 4.6. Mermerde granoblastik dokunun Tek Nikoldeki görüntüsü	74
Şekil 4.7. Diyabazda doleritik/diyabazik/entergranüler dokunun Çift Nikoldeki görüntüsü.....	76
Şekil 4.8. Diyabazda doleritik/diyabazik/entergranüler dokunun Tek Nikoldeki görüntüsü.....	76

Şekil 4.9. Kuvarsitte lepidoplastik dokunun Çift Nikoldeki görüntüsü	78
Şekil 4.10. Kuvarsitte lepidoplastik dokunun Tek Nikoldeki görüntüsü	78
Şekil 4.11. Breşte breşik dokunun Çift Nikoldeki görüntüsü.....	80
Şekil 4.12. Breşte breşik dokunun Tek Nikoldeki görüntüsü.....	80
Şekil 4.13. Kireçtaşıda breşik dokunun Çift Nikoldeki görünüşü	83
Şekil 4.14. Kireçtaşıda breşik dokunun Tek Nikoldeki görünüşü.....	83
Şekil 4.15. Kireçtaşıda breşik dokunun Çift Nikoldeki görünüşü	84
Şekil 4.16. Kireçtaşıda breşik dokunun Tek Nikoldeki görünüşü.....	84
Şekil 4.17. Kireçtaşıda breşik dokunun Çift Nikoldeki görünüşü	85
Şekil 4.18. Kireçtaşıda breşik dokunun Tek Nikoldeki görünüşü.....	85
Şekil 4.19. Kireçtaşıda fosil ve kalsitin Çift Nikoldeki görünüşü	86
Şekil 4.20. Kireçtaşıda fosil ve kalsitin Tek Nikoldeki görünüşü	86
Şekil 4.21. Kireçtaşıda gronoblastik dokunun Çift nikoldeki görünüşü	87
Şekil 4.22. Kireçtaşıda gronoblastik dokunun Tek nikoldeki görünüşü.....	87
Şekil 4.23. Kireçtaşıda breşik dokunun Çift Nikoldeki görünüşü.....	88
Şekil 4.24. Kireçtaşıda breşik dokunun Tek Nikoldeki görünüşü	88
Şekil 4.25. Kireçtaşıda breşik dokunun Çift Nikoldeki görünüşü.....	89
Şekil 4.26. Kireçtaşıda breşik dokunun Tek Nikoldeki görünüşü	89
Şekil 4.27. Kireçtaşıda breşik dokunun Çift Nikoldeki görünüşü.....	90
Şekil 4.28. Kireçtaşıda breşik dokunun Tek Nikoldeki görünüşü	90
Şekil 4.29. Kireçtaşıda breşik dokunun Çift Nikoldeki görünüşü.....	91
Şekil 4.30. Kireçtaşıda breşik dokunun Tek Nikoldeki görünüşü	91
Şekil 4.31. Kireçtaşıda breşik dokunun Çift Nikoldeki görünüşü	92
Şekil 4.32. Kireçtaşıda breşik dokunun Tek Nikoldeki görünüşü.....	92
Şekil 4.33. Kireçtaşıda breşik dokunun Çift Nikoldeki görünüşü	93

Şekil 4.34. Kireçtaşıda breşik dokunun Tek Nikoldeki görünüşü	93
Şekil 4.35. Araştırma alanı için oluşturulmuş anakaya haritası	94
Şekil 4.36. Araştırma alanında tespit edilen <i>Fagus orientalis</i> (Doğu kayını)	96
Şekil 4.37. Araştırma alanında yer alan <i>Cedrus libani</i> (Toros sediri)	98
Şekil 4.38. Araştırma alanında yer alan <i>Abies cilicica</i> (Toros göknarı) ağırlıklı olan meşcere	99
Şekil 4.39. Araştırma alanında yer alan <i>Quercus coccifera</i> (Kermes Meşesi)	100
Şekil 4.40. Araştırma alanına ait ekolojik toprak serileri haritası	102
Şekil 4.41. Araştırma alanına ait ekolojik toprak serileri haritasına ait lejant	103
Şekil 4.42. Araştırma alanı üst topraklarının eğim sınıflarına göre kum, toz ve kil oranlarının değişimi	122
Şekil 4.43. Farklı bakılarda yer alan toprakların ortalama kum, toz ve kil miktarları	124
Şekil 4.44. Farklı yükseklik kademelerinde yer alan araştırma alanı yüzey topraklarının kum, toz ve kil miktarlarının oransal dağılımı	125
Şekil 4.45. Farklı anakayalar üzerinde bulunan toprakların ortalama kum, toz ve kil oranları	126
Şekil 4.46. Araştırma alanı üst topraklarının eğim sınıflarına göre taşlılık ve kök oranlarının değişimi	129
Şekil 4.47. Farklı bakılarda yer alan toprakların ortalama taşlılık ve kök oranları	130
Şekil 4.48. Farklı yükseklik kademelerinde yer alan toprakların ortalama taşlılıkları ve bitki kök oranları	131
Şekil 4.49. Farklı anakayalar üzerinde bulunan toprakların ortalama taşlılık ve kök oranları	132
Şekil 4.50. Araştırma alanı topraklarının farklı eğim sınıflarına göre ortalama fizyolojik ve mutlak toprak derinlikleri	135

Şekil 4.51. Farklı bakılarda yer alan toprakların ortalama fizyolojik ve mutlak toprak derinlikleri.....	137
Şekil 4.52. Farklı yükseklik kademelerinde yer alan toprakların ortalama fizyolojik ve mutlak toprak derinlikleri	139
Şekil 4.53. Farklı anakayalar üzerinde bulunan toprakların ortalama fizyolojik ve mutlak toprak derinlikleri	140
Şekil 4.54. Araştırma alanı topraklarının farklı eğim sınıflarına göre ortalama organik madde, pH ve EC değerleri.....	144
Şekil 4.55. Farklı bakılarda yer alan toprakların ortalama organik madde, pH, ve EC değerleri	147
Şekil 4.56. Farklı yükseklik kademelerinde yer alan toprakların ortalama organik madde, pH ve EC değerleri	149
Şekil 4.57. Farklı anakayalar üzerinde bulunan toprakların ortalama organik madde, pH ve EC değerleri	151
Şekil 4.58. Araştırma alanı topraklarının farklı eğim sınıflarına göre ortalama kireç içerikleri ve KDK değerleri.....	155
Şekil 4.59. Farklı bakılarda yer alan toprakların ortalama KDK değerleri ve kireç içeriği değerleri	157
Şekil 4.60. Farklı yükseklik kademelerinde yer alan toprakların ortalama KDK ve kireç içeriği değerleri	159
Şekil 4.61. Farklı anakayalar üzerinde bulunan toprakların ortalama kireç içeriği ve KDK değerleri	160
Şekil 4.62. Araştırma alanı topraklarının farklı eğim sınıflarına göre ortalama FSK ve toprak nemi yüzdelерinin değişimi	164
Şekil 4.63. Farklı bakılarda yer alan toprakların ortalama FSK ve toprak (higroskopik nem) nemi yüzdelерinin değişimi	165
Şekil 4.64. Farklı yükseklik kademelerinde yer alan toprakların ortalama FSK ve toprak nemi (higroskopik nem) değerleri	166

Şekil 4.65. Farklı anakayalar üzerinde bulunan toprakların ortalama FSK ve toprak nemi (Higroskopik nem) değerleri.....	167
Şekil 4.66. Birinci yükseklik kademesinde(870-1080 m) yer alan toprak profili	171
Şekil 4.67. İkinci yükseklik kademesinde (1080-1290 m) yer alan toprak profili	174
Şekil 4.68. Üçüncü yükseklik kademesindeki (1290-1500 m) açılmış toprak profili	177
Şekil 4.69. Araştırma alanı orman yetiştirme ortamı birimleri haritası	181

ÇİZELGELER

Sayfa No

Çizelge 3.1. Araştırma alanının 1984-1994 yılları arası Andırın meteoroloji istasyonu (denizden yükseltisi 1050 m) (DMİ,1995).....	22
Çizelge 3.2. Thornthwaite yöntemine göre hazırlanmış araştırma alanının su bilançosu.....	24
Çizelge 3.3. Thornthwaite yağış etkenlik indisi ve bunların özellikleri.....	25
Çizelge 3.4. Thornthwaite sıcaklık etkenlik indisi ve bunların iklim özellikleri	26
Çizelge 3.5. Yağışlı iklimler için kuraklık indisi ve bunların iklim özellikleri.....	26
Çizelge 3.6. PE'nin 3 yaz ayına oranı ve bunların iklim özellikleri.....	27
Çizelge 3.7. Erinç indis değerleri ile unlara bağlı bitki örtüsü ve iklim sınıfları	28
Çizelge 3.8. De martonne indisleri ve iklim tipleri	29
Çizelge 3.9. Kantarcı tarafından düzenlenen kuraklık indis değerleri ile bunlara bağlı iklim sınıfları ve bitki örtüsü (Kantarcı; 1978, 2000).	30
Çizelge 3.10. Araştırma alanında jeolojik birimlerin kapladığı alan ve oranları	33
Çizelge 3.11. Araştırma alanında büyük toprak gruplarının kapladığı alan ve oranları	37
Çizelge 3.12. Araştırma alanına ait eğim sınıflarının kapladığı alan ve oranları	37
Çizelge 3.13. Araştırma alanının bakı gruplarına ait alanlar ve yüzdeleri	38
Çizelge 3.14. Arazinin özel konumuna ait bazı özellikler.....	59
Çizelge 3.15. Toprağın Taşlılık Sınıfları	60
Çizelge 3.16. Toprak Derinlik Sınıfları	60
Çizelge 3.17. Katyon değişim kapasitelerinin ekolojik olarak sınıflandırılması (1983)	64

Çizelge 3.18. Toprakların kolloidlerine göre katyon değişim kapasiteleri Pritchett (1979)	64
Çizelge 3.19. Kantarcı tarafından düzenlenen kuraklık indis değerlerine göre yetişme ortamı özellikleri (Kantarcı, 1978, 2000)	67
Çizelge 4.1. Araştırma alanı anakayaları alanı ve oransal dağılımı	94
Çizelge 4.2. Farklı eğim, bakı, yükselti ve anakayaya göre kum, toz ve kil oranlarına ait varyans analiz sonuçları	120
Çizelge 4.3. Farklı eğim, bakı, yükselti ve anakayaya göre kum, toz ve kil oranlarına ait çoklu karşılaştırma(Duncan) testi sonuçları.....	121
Çizelge 4.4. Farklı eğim, bakı, yükselti ve anakayaya göre taşlılık ve kök sayısının ait varyans analiz sonuçları	128
Çizelge 4.5. Farklı eğim, bakı, yükselti ve anakayaya göre fizyolojik ve mutlak derinlik toprak derinliklerine ait varyans analiz sonuçları	133
Çizelge 4.6. Farklı eğim, bakı, yükselti ve anakayaya göre fizyolojik ve mutlak derinlik toprak derinliklerine ait çoklu karşılaştırma testi (Duncan) sonuçları	134
Çizelge 4.7. Farklı eğim, bakı, yükselti ve anakayaya göre organik madde, pH ve EC değerlerine ait varyans analiz sonuçları	142
Çizelge 4.8. Farklı eğim, bakı, yükselti ve anakayaya göre organik madde, pH ve EC değerlerine ait çoklu karşılaştırma (Duncan) testi sonuçları.....	143
Çizelge 4.9. Farklı eğim, bakı, yükselti ve anakayaya göre katyon değişim kapasitesi ve kireç içeriklerine ait varyans analiz sonuçları	154
Çizelge 4.10. Farklı eğim, bakı, yükselti ve anakayaya göre katyon değişim kapasitesi (KDK) ve kirece ait çoklu karşılaştırma (Duncan) sonuçları	155
Çizelge 4.11. Farklı eğim, bakı, yükselti ve anakayaya göre faydalanılabilir su kapasitesi ve toprak nemine ait varyans analiz sonuçları.....	162
Çizelge 4.12. Farklı eğim, bakı, yükselti ve anakayaya göre faydalanılabilir su kapasitesi ve toprak nemi çoklu karşılaştırma (Duncan) testi sonuçları..	163

Çizelge 4.13. Birinci yükseklik kademesindeki (870-1080 m) toprak profilinin derinlik kademelerine göre bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri.....	172
Çizelge 4.14. İkinci yükseklik kademesindeki (1080-1290 m) toprak profilinin derinlik kademelerine göre bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri.....	175
Çizelge 4.15. Üçüncü yükseklik kademesindeki (1290-1500m) toprak profilinin derinlik kademelerine göre bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri.....	178
Çizelge 4.16. Araştırma alanı içerisinde yer alan orman yetişme ortamı birimleri, tarım alanları, iskân ve kayalık alanları ve oransal dağılımları.....	181

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

°C	: Santigrad derece
B	: Batı
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
Cm	: Santimetre
cm²	: Santimetrekare
CO₂	: Karbondioksit
CaCO₃	: Kalsiyumkarbonat
Ca⁺⁺	:Kalsiyum iyonu
CL	: Killi Balçık
C	: Killi
ÇK	: Çok Kuru
ÇN	: Çok Nemli
D	: Yıllık su açığı
DMİ	: Devlet Meteroloji İstasyonu
DEM	: Digital Elevation Model
EVP	: Evapotranspirasyon
EC	: Elektronik kondiktivite
FSK	: Faydalanılabilir su kapasitesi
G	: Güney
GBG	: Güney bakı grubu
GET	: Gerçek Evapotranspirasyon
GPS	: Global Positioning System
GIS	: Geograohical Informayion System
gr	: Gram
Ha	: Hektar
Im	: Yağış etkenliği indisi
I	: Kuraklık indisinin aylık değerini
Ia	: Kuraklık indisi
Ik	: En kurak aya ait kuraklık indisi
Im	: Yağış etkenliği indisi
Iy	: Yıllık kuraklık indisi
IDW	: Ters uzaklık erterpolasyon tekniği

KDK	: Katyon değişim kapasitesi
KCl	: Sodyum klorür
KBG	: Kuzey bakı grubu
K	: Kuzey
K	: Kolüvyal topraklar
Kal	: Kalsit
Kp	: Klinopiroksen
Mg	: Magnezyum
mm	: Milimetre
MTA	: Maden Tetkik Arama
Me	: Mili ekivaklan
Mus	: Muskovit
M	: Kahverengi orman toprakları
Na	: Sodyum
NaOH	: Sodyum hidroksit
n	: Örnek sayısı
OYO	: Orman Yetiştirme Ortamı
P	: Yıllık ortalama yağış
PET	: Potansiyel Evapotranspirasyon
Plj	: Plajiyoklas
P	: Yıllık ortalama yağış
p	: Güven düzeyi
s	: Yıllık su fazlasını (mm)
SCL	: Kumlu Killi Balçık
SL	: Kumlu balçık
SAM	: Sayısal Arazi Modeli
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
Tom	: Yıllık ortalama maksimum sıcaklık (°C)
T	: Uzun yıllar ortalama hava sıcaklığı
t	: En kurak ayın ortalama sıcaklığı
Tz	: Taze
Tzc	: Tazece
vd	: ve diğerleri
Q	: Kuvars

1.GİRİŞ

Dünya nüfusunun sürekli artmasıyla birlikte tüketim de giderek artmaktadır. Bu tüketim teknolojinin de getirdiği olanaklarla birlikte zirveye ulaşmıştır. İnsan olmanın doğasından kaynaklanan bu ihtiyaçlar kendini doğal kaynaklar üzerinde ciddi derecede hissettirmektedir. Doğal kaynaklar her geçen gün giderek azalmakta ve hatta yok olmaktadır. Bu doğal kaynakların en başında ise ormanlar yer almaktadır.

Hızlı nüfus artışı, iklim değişikliği, kentleşme, sanayileşme, düzensiz ve çarpık yapılaşmanın sonucu olarak doğal ekosistemler üzerindeki baskı artmış, ekosistemlerin taşıyabileceği kapasite çoğu zaman aşılmıştır. Bu durum ekosistemin doğal döngüsü içerisinde çeşitli aksaklıkların görülmesine neden olmuştur. Kurak ve yarı kurak iklim kuşağındaki ülkeler bu doğal dengenin bozulmasından kaynaklanacak olan olumsuzlukları ilk başta hissedeceklerdir. Türkiye’de bu gelişmelerden en fazla etkilenecek bölgelerin başında ise Akdeniz Bölgesi gelmektedir. Akdeniz orman ekosistemi içerisinde ise en fazla karstik orman ekosistemleri etkilenecektir. Karstik orman ekosistemleri hassas, korunmaya muhtaç orman ekosistemleridir. Bu alanlarda yapılacak müdahaleler de çok hassas olmak zorundadır. Karst terimi kireçtaşlarının çözünmesiyle yüzeyde ve derinde oluşan makro ve mikro şekilleri ifade etmekte kullanılan jeomorfoloji terimi olarak kullanılmaktadır. Günümüzde ise karst terimi yeryüzünde meydana gelen karstik şekilleri ifade etmede kullanılan jeomorfolojik bir terim niteliği kazanmıştır (Pekcan, 1999).

Karstik alanlar Dünya karasal alanının % 12 ‘sini oluşturmaktadır. Karstik alanlar kuzey yarım kürede daha yaygındır. Dünya nüfusunun büyük bir kısmı karbonat kayaçların kapladığı alanlarda yaşamaktadır ve Dünya nüfusunun % 25’i su ihtiyacının büyük bir kısmını karst sularından sağladığı tahmin edilmektedir (Akdeniz, 2004). Türkiye’nin asıl karstik alanlarını kireçtaşı arazileri oluşturmakta ve karstik sahalar Türkiye’nin yaklaşık 1/4’ünü kapladığı belirtilmektedir (Atalay, 1998).

Günümüzde orman yetişme ortamı çalışmaları yetişme ortamını belirleyen çevre faktörlerinin (mekki, iklim, toprak ve canlılar) basit bir envanter değil, bu faktörlerin orman bitkileri üzerindeki yaptığı etkilerin de incelenmesi ve sonuçlarının ormancılık çalışmalarında faydalanmak üzere derlenmesi şeklinde yapılmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmalar orman yetişme ortamı incelemeleri, sınıflandırılması, değerlendirilmeleri ve haritalanması evrelerinde yapılmaktadır (Kantarcı, 1980).

Yetiştirme ortamı sınıflandırmaları türler hakkında temel bilgiler sunmaktadır. Özellikle tür değişikliği çalışmalarında her ağaç türü için optimum ortamı bulmak öncelikle yetiştirme ortamının sınıflandırılmasını zorunlu hale getirmektedir. Yetiştirme ortamı karakteri, orman toplumlarının tür ve bileşimi ve ağaçların büyüme ilişkilerine ait bilgiler kontrol edilir. Yerel orman yetiştirme ortam karakterinin belirlenmesi ile yapılır (Kantarıcı, 1978)

Ormancılık çalışmalarında toprağın ıslah edilmesinde temel hareket noktası yetiştirme ortamı koşullarının belirlenmesi olmalıdır. Yetiştirme ortamı koşulları kullanılarak elde edilecek olan yetiştirme ortamı haritaları ormancılık uygulamalarında başarının vazgeçilmez unsurudur (Çepel, 1966; Dobson vd., 1996; Başkent vd., 2003). Karstik orman ekosistemlerinin sürdürülebilir yönetimini sağlamak için öncelikli olarak yetiştirme ortamı özelliklerinin araştırılarak mutlaka ortaya konulması gerekmektedir. Yetiştirme ortamı faktörlerinin birbiriyle ve fizyografik faktörler (eğim, bakı, yükselti ve alanın topografik konumu vb) arasındaki olan ilişkilerinin analiz edilmesi ve ortaya konulması gerekmektedir. Buradan yola çıkarak; karstik orman ekosistemlerinin yetiştirme ortamı hakkında daha fazla bilgi sahibi ve bu gibi alanlarda yapılacak ormancılık faaliyetlerinde (silvikültür, amenajman, ağaçlandırma vb) uygulamacıların da istifade edebileceği bilgileri, çalışma esnasında üretilecek olan materyalleri, ormancılık açısından yorumlayarak toplu halde sunulması amaçlanmıştır. Araştırma alanı olarak Kahramanmaraş-Andırın ilçesi sınırları içerisinde yer alan Sarımsak Dağı seçilmiştir. Sarımsak dağı 'nın araştırma alanı olarak seçilmesinde; daha önce burada bu tip çalışmanın yapılmamış olması ve çalışmanın amaç ve kapsamına uygun; jeolojik, jeomorfolojik, fizyografik (eğim, bakı, yükselti vb) ve üzerindeki bitki türünün çeşitlilik göstermesi etkili olmuştur.

Çalışma kapsamında; araştırma alanının anakaya, fizyografik karakteristiklere göre toprak özellikleri, asli odunsu ağaç türleriyle birlikte alanın yetiştirme ortamı araştırılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

2.1. Karstik Alanlarla İlgili Literatür Özetleri

Karstik sahalar üzerinde yetişen bitki türleri için gerek jeolojik yapısı gerekse de jeomorfolojik yapısı sayesinde özel nitelikli alanlardır. Çok kısa mesafelerde dahi toprak özellikleri ve üzerinde yetişen bitki türleri çeşitlilik göstermektedir. Karstik alanların kendine has yapıları vardır. Özellikle karstik alanların çatlaklı yapısı sayesinde yağış sularının aşındırıcı ve biriktirici etkisiyle bu çatlak sistemleri bitkilerin yetişmesi için uygun toprak alanları meydana getirmektedir. Kireçtaşındaki katı maddeler (kum, kil gibi) yüzeyde kalarak topraklaşmaktadır. Çözünme olayları kireçtaşlarının çatlak sistemlerinde de gerçekleşmektedir. Bu çatlak sistemlerinin gelişmesinde bitki köklerinin etkisiyle mekanik ve kimyasal çözünme olayları meydana gelmektedir. Köklerin gelişmesi basınç etkisi yaparak çatlak sistemini genişletmektedir. Ayrıca köklerin solunumuyla ortaya çıkan karbondioksit topraktaki suyla birleşerek karbonikasiti meydana getirmekte, bu asit ise kireçtaşlarının çözünmesini hızlandırmaktadır. Giderek gelişen kireçtaşı çatlak sistemi taşıdaki katkı maddeleriyle ve yüzeyden sızan suyla taşınan toprak ve diğer maddeler bu çatlak sistemlerini doldurmaktadır. Böylece karstik sahalarda topraklaşma sadece yüzeyde değil, aynı zamanda bu çatlak sistemlerinde meydana gelmektedir. Dolayısıyla karstik alanlarda yüzeyde toprak sığ ve taşlı topraklar olduğu halde çatlak sistemi içerisinde ise bitkilerin yetişmesine imkân veren, yeterli su ve besin maddesi depolayabilen topraklar bulunmaktadır (Kantarıcı, 2000).

Karstik alanların hâkim olduğu alanlarda çeşitli şekiller meydana gelebilmektedir. Bu karstik şekiller genel olarak suların etkisiyle çözülen taş ve kayalarda meydana gelen şekillerdir. Yeryüzünde bulunan taşların hemen hepsi suların etkisiyle çözünebilmektedir, fakat kireçtaşı, jips, dolomit ve kaya tuzu gibi taşlar diğer taşlara oranla suyla temas ettiği zaman çabuk çözünür. Bu şekilde kolay çözünen taşlara karstik taşlar denilmektedir. Karstik şekiller suların aşındırıcı etkisiyle meydana gelmekte olup; kayaç cinsi, iklim, tabakalaşma özellikleri zaman gibi diğer unsurlar bu şekillerin oluşmasında etkili olmaktadır (Hoşgören, 2000).

Karst terimi kireçtaşı anakayaları ve dolomitik sahalar için kullanılmaktadır. Bu sahalarda yüzeyden tabana doğru sızan suların kayaçları çözmesi ile yüzey sularının büyük bir kısmı yer altındaki sulara karışarak ve akar duruma geçmektedir (Thornbury, 1976). Dolayısıyla karstik alanlar önemli yer altı su kaynaklarını barındıran alanlardır. Özellikle

kurak geçen zamanlarda karstik alanlarda depolanan suların önemi daha da artmaktadır. Karstik alanlardaki yeraltı sularından beslenen kaynakların kurak dönemlerde dahi su bulunmaktadır.

Karst topografyası üzerinde çeşitli şekiller meydana gelmektedir. Özellikle Toros dağlarının yüksek kesimlerinde kireçtaşlarının erimesi sonucu kayalıklar üzerinde su olukları şeklinde görülen lapy, yüzeyde ise uzun süre devam eden aşınmalar sonucunda çukur alanlar meydana gelmektedir. Birkaç metre derinlikte ve birkaç metre genişlikte olan bu alanlara dolin, bazı durumlarda birkaç yüz metre ile on kilometre kadar genişlikteki olanlara ise polye ovası denilmektedir. Akarsuların aşındırmasıyla kanyon vadiler meydana gelmektedir. Yüzey sularının kayaçları eritmesiyle yüzey suları yer altına geçmekte ve yer altı su ağları meydana getirmektedir. Özellikle Toros dağlarında bu yeraltı su kaynaklarına rastlanmaktadır (Atalay, 1987; 2004).

Atalay vd. (1987), Ege bölümünde toprak oluşumunu etkileyen faktörler adı altında yaptıkları çalışmalarında; karstik alanların eğimli kesimlerinde karstlaşma koşullarına bağlı olarak toprak yüzeyde değil çatlak ve tabakalaşma boyunca gelişim gösterdiğini. Kireçtaşları üzerinde ve çatlaklar boyunca gelişen kırmızımsı topraklar killi bünyededir. Bu topraklarda bulunan kil miktarı % 50-60 arasında değişmektedir. Bu toprakların killi olmasının ana nedeni kalsiyum karbonatın hâkim olduğu kireçtaşlarında karbonatların karbondioksitli sular aracılığıyla eriyerek sahadan uzaklaşması ve taşın bünyesinde bulunan kilin açığa çıkmasıyla ilgidir. Kireçtaşlarının gerek üstünde ve gerekse çatlak ve tabakalaşama sistemleri arasında olsun bütün kırmızımsı toprakların killi bünyede bulunduğunu bildirmektedir.

2.2. Anakaya ve Toprak zellikleri ile İlgili Literatür zetleri

Losche vd. (1970), toprak pH ve besin kullanılabilirliğinin kuzey bakılarda yüksek, güney bakılarda orta ve st yükseltelerde ise en düşük olduğunu ortaya koymuşlardır.

zgnc (1976), Toroslar'ın Tarsus eteklerinde çeşitli formasyonlar üzerinde oluşan toprakların ana materyalle genetiksel ilişkileri incelemişler ve bölgede topografya ve ana materyalin mineralojik yapıyı kontrol eden eğim ve toprak kalınlığı arasında ters bir ilişkinin bulunduğunu, ana kayası killi olan profillerde toprak oluşumunun sınırlı olduğunu profillerde dekalsifikasyon Na yıkanmasının varlığını tespit etmiştir.

Sarı (1982), karstik toprakların oluşumu, önemli fiziksel, kimyasal ve mineralojik özelliklerini incelediği çalışmasında renklerin 5YR-7,5YR arasında olduğunu, bünyelerin killi, strüktürün zayıf gelişim gösterdiğini ve bol kök dağılımı olduğunu saptamıştır. Başat kil mineralinin kaolinit, sonra smektit, vermikulit ve illit olduğunu; kaolinit kil mineralinin iyi derecede kristalize olduğunu, kil minerallerinin kalıtımla toprağa geçtiğini, incelenen iki profilin orgilik horizonu nedeniyle Alfisol ordosuna, oyukta oluşan profilin ise zayıf kambik B ve okrik horizonları nedeniyle İnceptisol ordosuna dahil olduğunu saptamıştır.

Özbek vd. (1976), Toprakların karakter kazanmasında ve profil gelişimlerinde ana kayadan oluşan ana materyal ve topografya önemli faktörler olduğunu belirlemişler. Kurak ve yarı kurak bölgelerde oluşan topraklarda ana materyal ve topografya iklim ve bitki örtüsünden daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Cangir (1982), kireçli materyaller üzerinde oluşmuş beş farklı toprağın morfoloji ve genesislerini araştırdığı çalışmasında; topraklarda KDK'nın yüksek, toprak reaksiyonlarının hafif ve orta alkali olduğunu, en yüksek organik maddenin rendzina toprakta olduğunu saptamıştır. Kırmızımsı-kahverengi ve rendzina profillerinde kireç yukarı horizonlardan aşağı doğru artış gösterirken Terra-rosa toprakta kireç yıkanmadan dolayı yok denecek kadar azdır. Dominant kil mineralleri, illit ve smektittir olduğunu ifade etmişlerdir.

Boerner (1984), Güney Oih'o'da yapmış olduğu çalışmasında aynı anakayaya sahip olan kuzey ve güney bakılarda yaptığı çalışmasında, kuzey bakıların topraklarının güney bakılardan daha yüksek pH, toprak organik maddesi, kullanılabilir azot konsantrasyonu ve baz doygunluğuna sahip olduğunu bildirmektedir.

Çepel ve Karaveli (1990), tarafından Uludağ Milli Park'ının üst toprağına ait tekstür ve asitlilik özellikleri adlı çalışmalarında elde edilen bulgulara göre üst toprağın genellikle orta tekstürlü olduğu, toprak pH'nın 3 ile 7 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Her iki özellik üzerinde, iklim ve yükselti faktörlerinden çok, anakayanın baskın bir etkiye sahip olduğu belirtmektedirler.

Tüfekçioğlu (1995), yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında Ordu-Melet havzasında, güneşli bakılarla gölgeli bakılar arasında tür sayısı bakımından farklılık bulunmuştur. Kum yüzdesi güneşli bakılarda gölgeli bakılara oranla daha yüksek, kil ve toz yüzdesi ise gölgeli bakılarda daha yüksek bulunmuştur. Dört yükselti kuşağında yapılan bu çalışmada ilk üç yükselti kuşağında yükselti arttıkça pH değeri düşerken, son

yükselti kuşağında tekrar arttığı bildirilmiştir. Bük kapalılığı arttıkça pH değerinin azaldığı bildirilmiştir. Ancak bu değişiklikler istatistikî olarak anlamlı olmadığı bildirilmiştir. Arazi eğimi arttıkça kum miktarının arttığı, kil ve toz miktarının azaldığı bildirilmektedir.

Aksoy vd. (1998), Amanos dağlarında yoğun orman örtüsü altında oluşmuş toprakların kökenini belirlemek ve sınıflandırmak amacıyla yaptığı çalışmada kumtaşı, şist ve kuvarsit ana materyalleri üzerinde oluşmuş dört toprak profilinde tanımlamaya gitmişlerdir. Toprak oluşum sırasında kilin, demirin ve organik maddenin aşağı doğru hareketi ve bir kambik, argillic ve spodic horizon oluşumunu tanımlamışlardır. Organik maddenin ilavesi ve birikimi ile bazların yıkanması da diğer toprak oluşturan faktörlere eklemiştir. XRD sonuçlarına göre kaolinitin baskın olduğu ve bu minerali illit ve smektitin izlediğini belirtmişler, toprakları İnseptisol, Alfisol ve Spodosol ordolarına dâhil etmişlerdir.

Osher ve Buol (1998), Peru'da toprak özellikleri ile ana materyal ve fizyografya arasındaki ilişkileri incelemişler bölgedeki toprakların ana materyalin tekstürü ve arazi topoğrafyası tarafından şekillendirildiğini saptamışlardır. Bu amaçla 4 profil tanımlayıp örneklemişler ve bu toprakların çoğu özelliklerinin sedimanter ana materyalin tekstürü ve toprakların fizyografik yapıları tarafından belirlendiğini saptamışlardır.

Krasilnikov vd. (2005), Meksika'da tropikal ormanlarla kaplı bir alanda jeomorfoloji ve toprak oluşumu arasındaki ilişkileri incelemişler, dağ topraklarının dağılımının jeomorfolojik süreçten önemli ölçüde etkilendiğini, sedimentlerdeki dağılımın toprak tekstürü ve mineralojik yapıdaki değişime neden olduğunu, dolayısıyla toprak özelliklerindeki ortaya çıkan farklılığın arazi pozisyonundan kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Yimer vd. (2006), tarafından topoğrafik bakı ve bitki toplumu tiplerinin toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkisi incelenmiştir. Birkaç özel durum dışında incelenen bütün toprak özelliklerinde; bitki toplumlari ve topoğrafik bakıya göre önemli farklılıklar gösterdiği tespit etmişlerdir.

Sağlıker ve Darıcı (2005), Toprakların bünyesel özelliklerini belirlediği ve pek çok bitki besin elementinin birincil kaynağını oluşturduğu için ana materyal ile ilgili araştırmalar da oldukça önem kazanmaktadır. Ana materyalin toprak oluşumu ve bileşiminde etkili olması, farklı ana materyaller üzerinde yetişen aynı tür bitkilere ait toprakların mikrocamlı faaliyetinin de farklı olabileceğini düşündürmektedir.

Dindaroğlu (2007), aynı iklim ve fizyografik koşullarda, dört farklı kullanım (orman, çayır, mera ve işlemeli tarım) koşulları altında oluşan toprakların bazı morfolojik fiziksel ve kimyasal özelliklerinin sınıflamasını amaçlayan bir çalışma yapmıştır. Çalışma alanlarından olan Sarıçam (*Pinus sylvestris*) ve Titrek Kavak (*Populus tremula*) altlarında Mollisollar sırasına, Ustollar alt sırasına Argiustollar büyük grubuna, Çayır bitki örtüsü altında, Entisoller sırasına, Orthentler alt sırasına ve Ustorthentler büyük grubuna, Mera ve toprak işlemeli tarımda kullanılan topraklar ise Entisoller sırasına, Orthentler alt sırasına ve Ustorthentler büyük grubuna sokulmuştur.

2.3. Yetiştirme Ortamı ile İlgili Literatür Özetleri

Irmak vd. (1980), tarafından Trakya'da yapılmıştır. Bu çalışmada, mevki, iklim, ana kaya, toprak yetiştirme ortamı faktörleri ormanların tür bileşimi ve insan etkileri birlikte değerlendirilerek yedi orman yetiştirme bölgesi ve 17 orman yetiştirme ortamı yöre grubu ayrılmıştır.

Aksoy (1981)'de H.Mayer (1978), Türkiye'nin orman ekosistemleri henüz yeterince araştırılmamıştır. Birkaç ağırlık merkezi dışında (Belgrat Ormanı, Karabük). Türkiye'deki orman ekosistemlerinin her yönüyle tanınması, üretim planlaması, gerekli hâsılatın yükseltilmesi ve orman fonksiyon haritalaması için önemli bir temel denilmektedir. Şayet yalnızca orman ekosistemleri sosyolojik-ekolojik bakımdan olabildiği kadar kapsamlı bir biçimde sınıflandırılabilir ve yorumlanabilirse örneğin orman mıntıklarının ve yetiştirme yörelerinin ayrılması, ağaç türü seçimi, ağaç türlerinin yetiştirme ortamı isteklerinin belirlenmesi, gençleşme ekolojisinin karakterize edilmesi, işletme türünün seçimi, hasılat tablolarının hazırlanması, orman takdirindeki delillerin güvence altına alınması v.b. kapsamlı bir pratik silvikültürel uygulama mümkün olabileceğini ifade etmişlerdir (Aksoy,1981).

Kantarıcı (1979), tarafından Kuzey Trakya'da yeryüzü şekli, iklim, ana kaya ve toprak özelliklerine göre yöresel ölçekte yapılmıştır. Bu çalışmada aynı yöre içerisinde yükselti farkı iklimde ve dolayısıyla vejetasyonda değişime yol açtığı durumda yükselti-iklim kuşakları ayrılmıştır. Aynı şekilde ana kaya farklılığının da vejetasyonun tür bileşimi ve dağılımını etkilediği durumlarda alt yöreler ayrılmıştır. Böylece; bölgede beş orman yetiştirme yöre grubu içinde toplanmış bulunan yirmi orman yetiştirme ortamı yöresi ayırt edilmiştir. Bu yirmi orman yetiştirme ortamı yöresi de otuz iki alt yöreye veya yükselti-iklim kuşağına ayırmıştır.

Kantarıcı (1980), tarafından Belgrad Ormanı'nda yetiştirme ortamı birimleri ölçeğinde yapılmıştır. Bu çalışma Türkiye'de yetiştirme ortamı birimlerinin ayrıldığı ilk çalışmadır. Çalışılan alanda anakayaların mineralojisi ve kimyasal özellikleri bakımından aşırı bir fark bulunmaması ve ayrıca, erozyon sebebiyle tabii dengesi bozulmuş orman yetiştirme ortamlarına küçük alanlardaki istisnalar haricinde rastlanılmamış olması sebebiyle, orman yetiştirme ortamı birimleri su ve hava ekonomisine göre ayırmıştır.

Kantarıcı (1980), tarafından yapılan diğer bir çalışmada Akdeniz Bölgesi yeryüzü şekli ve iklim özelliklerine göre, dört yetiştirme ortamı bölgeleri grubuna, onbir yetiştirme ortamı bölgesine ve yetmiş yetiştirme ortamı yöresine ayrılmıştır. Yapılan çalışmada Toros Dağları'nın Akdeniz'e göre olan konumu ve arazi yapısı sebebiyle, Akdeniz'e bakan yamaçlarda iklim kuşakları içerisinde yöreler ayrılırken, İç Toroslar'da ve Göller Bölgesi'nde yöreler içerisinde yükselti iklim kuşakları ayrılmıştır.

Çepel (1995), orman ekolojisi kapsamında toprak, iklim ve orman ağaçları arasındaki ilişkilere değinmiş ve yetiştirme ortamı bakımından değerlendirmiştir.

Altun, (1995) tarafında Maçka (Trabzon) Orman İşletmesi Orman üstü Serisinde, orman yetiştirme ortamı birimlerinin ayrımı, anakaya, toprak derinliği, toprak türü, taşlılık, yıkanma horizonundaki pH, Ah horizonundaki organik madde ve aktüel verimliliğe göre yapılmıştır.

Kantarıcı ve Tolunay (1998), yapmış olduğu bir çalışmada, Doğu Karadeniz Bölgesi'ni orman yetiştirme ortamı birimleri olarak "Deniz Etkisi Altındaki Yetiştirme Ortamı Bölgeleri Grubu" ve "Doğu Karadeniz Ardı Yetiştirme Ortamı Bölgeleri Grubu" olmak üzere ikiye ayırmış, daha sonra bölgelere ve alt bölgelere ayırmıştır.

Günay vd. (1998), tarafından; Yenice orman işletmesi Çitdere Şefliği ormanları toprak ve iklim koşulları basta olmak üzere ekolojik yönden incelenmiştir. Çalışma alanı olarak Çitdere Havzası'nın 2340 ha genişliğindeki tümüyle kuzey kesimindeki alan seçilmiştir. 300x300 m'lik karelej şebekesi köse noktaları toprak inceleme noktaları (270 adet) tespit edilmiştir. Toprak çukurları çevresinde 20x20 m'lik bir inceleme alanında Braun-Blanquet yöntemine göre bitki türlerinin sıklık ve gruplaşma durumları incelenmiştir. Tüm örnek alanlarda 300 adet farklı bitki taksonunun varlığı saptanmıştır. Çalışma alanı; 640-900 m. araları 'alt dağlık', 900-1300 m araları 'orta dağlık', 1300-1800 m. araları ise 'yüksek dağlık' olarak ayırmıştır.

Kantarıcı (2002), yapmış olduğu bir çalışmada, 1969 yılından bu yana yapılan araştırmaların sonucunda, Türkiye'nin yedi coğrafya bölgesindeki bölümleri, yetişme ortamı bölgeleri gruplarına, bunları da yetişme ortamı bölgelerine ayırmıştır.

Altun (2002), KT Orman Fakültesi araştırma ormanında orman yetişme ortamı birimlerinin coğrafı bilgi sistemleri yardımıyla haritalanması adlı çalışma yapmışlar. alışmalarında yersel ölçümlerle belirlenen orman toplumları, toprak türü, derinliği, taşlılık yeryüzü şekli ve eğim grupları gibi orman yetişme ortamı birimlerine ait özelliklerin coğrafı bilgi sistemlerinin sunduğu çeşitli analiz ve değerlendirme yöntemleri ile alana ait orman yetişme ortamı haritasının nasıl yapılacağını ortaya koymuşlardır.

zkan (2003), yapmış olduğu bir çalışmada; Beyşehir Gölü Havzası'nı yeryüzü şekli, iklim özelliklerine göre alt bölgelere ve yöreler gruplarına, yükselti ile değerşen iklim özellikleri ile ağaç, çalı türlerinin yayılışına göre yükselti iklim kuşaklarına, anakaya, yeryüzü şekli, özellikleri ile ağaç ve çalı türlerinin yayılışına göre alt yükselti iklim kuşaklarına ayırmıştır. Yapılan bu çalışmada Beyşehir Gölü Havzası iki alt bölge, altı yöreler grubu ve seksen dört yükselti iklim kuşağına ayrılmıştır.

Bakkaloğlu (2003), tarafından, Gümüşhane Orman İşletmesi, Karanlıkdere Bölgesi'nde 1122 ha'lık bir sahanın orman yetişme ortamı birimleri ayrılmıştır. Orman yetişme ortamı birimleri, yeryüzü şekli, yükselti, bakı, fizyolojik toprak derinliği, toprak taşlılığı, toprak türü ve toprakların faydalanılabilir su kapasitesi gibi yetişme ortamı özelliklerine göre belirlenmiştir. Araştırma alanında büyüme döneminde su noksanı olduğu için yetişme ortamı birimleri su ve hava ekonomisine göre sınıflandırılmıştır. Çalışmanın sonucunda 11 ekolojik toprak serisi, 93 orman yetişme ortamı birimi ayrılmış olup, bunlarda su ve hava ekonomisine göre yapılan sınıflandırma ile çok kuru, kuru, tazece, taze, nemli ve ıslak olmak üzere altı yetişme ortamı birimine toplanmıştır.

Gnl (2003), Artvin Genya Dağı'nda Doğu ladininin verimliliği ile ilgili yaptığı çalışmasında; Ykseltiyle birlikte Doğu ladini için faydalı su kapasitesi % 63-75 arasında birlikte st boyla FSK arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmuştur. Bunun yanında bu çalışmada fizyolojik toprak derinliği ile FSK arasında da pozitif, taşlılık ile FSK arasında negatif yönlü bir ilişki bulunmuştur.

Karatepe (2004), tarafından; Eğridir Gölü Havzası'nda Yetişme Ortamı zellikleri ve Sınıflandırılmasının yükselti-iklim kuşakları kademesinde yapılarak doğal ağaç ve çalı türlerinin dağılımı ile yetişme ortamı özellikleri arasındaki ilişkileri belirlemeye yönelik

doktora çalışması yapılmıştır. 17 kesitte, 350 tane örnek alanda yapılan çalışmada sonucunda; 4 tane alt bölgeye (Isparta-Eğridir, Senirkent, Yalvaç-Sultan dağları ve Bozanönü-Atabey-Barla), 18 tane yetişme ortamı yöreleri grubu ve bunlar da 101 tane yöreye (yüksekti-iklim kuşağı) ve 91 alt yöreye (alt yüksekti-iklim kuşağı) ayırmıştır.

Orman ekosistemleri canlı ve cansız birçok faktörün birbiriyle olan son derece karmaşık ilişkilerinden oluşmaktadır. Orman yetişme ortamlarının sınıflandırılması ekosistem faktörlerinden fizyografik faktörler (arazi şekli, iklim ve toprak) ile bitki toplumları arasındaki ilişkilerden faydalanılmaktadır. Orman yetişme ortamı birimlerinin sınıflandırılması ve değerlendirilmesinde mevki, iklim, bitki örtüsü ve toprağa ait verilerden yararlanılmaktadır. Canlılara etki derecesine göre ekolojik toprak serileri de birer ölçü olarak ve yerine göre kazandığı anlam derecesine göre kullanılmaktadır. Özellikle ekolojik toprak serileri; orman ağaçlarının kök hacmini ve bu mekanda bitkilerin yaşamını etkileyen toprak özellikleri (faydalanılabilir su kapasitesi, pH, organik madde, tekstür) kapsamaktadır. Ağaçlandırma çalışmaları, silvikültürel müdahalelerin sağlam bir temele oturabilmesi ancak yetişme ortamı şartlarına bağlıdır. Yetişme ortamı özelliklerinin bu kadar önemli olmasından dolayı ormana yapılacak müdahalelerin bilimsel temellere dayandırılması gerekir. Bundan dolayı planlayıcı ve uygulayıcıya yetişme ortamına ilişkin verilerin ortaya konulması gerekmektedir. Orman yetişme ortamı birimlerinin ayrılması, ekolojik toprak serilerinin oluşturulması ve haritalanması önemlidir Altun vd, (2006).

Özkan (2008), Bitki toplumları ile yetişme ortamı özellikleri arasındaki ilişkileri inceleyen araştırmasında (çok sayıda örnek alandan elde edilen veriler), ortam şartlarındaki farklılığın bitki örtüsü tiplerinin oluşumunda önemli rol oynadığını belirlemiştir

2.4. Bitki Türlerinin Ekolojisiyle İlgili Literatür Özetleri

Regel (1963), göre; ağaç şeklinde olan *Quercus coccifera* belirli alanlarda muhafaza edilebilmiştir. *Quercus coccifera* Doğu Akdeniz bölgesinde çok rastlanılan türler olduğu yapılan incelemenin sonunda ortaya çıkmıştır.

İnandık (1969)'a göre, Akdeniz flora bölgesinde, orman formasyonları tahribe uğradıkları takdirde yerlerine ağaççık ve çalı toplulukları teşekkül etmektedir. Toprak ve nem şartlarının elverişli olduğu arazide zengin bir vejetasyon görülür. Genel olarak bu vejetasyonu oluşturan ağaççık ve çalı formasyonlarına maki denir.

Akkün ve Yılmaz (1987), Doğal yayılış alanı dışındaki ağaçlandırmalarda yörenin ekolojik özellikleri ile Toros Sediri'nin (*Cedrus libani*) gelişimi arasındaki ilişkilerin

belirlenmesi üzerine yapmış oldukları bir araştırmada, Toros Sediri'nin drenajı ve havalanması iyi olmayan topraklardan hiç hoşlanmadığını ve yıllık yağış ortalamasının 400-500 mm'nin altına düştüğü yerlerde toprak şartları çok elverişli bile olsa Toros Sediri için olumlu bir gelişme beklenemeyeceğini belirlemişlerdir.

Akgül (1990), Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) 'nin doğal yayılış alanının dışında gerçekleştirilecek olan ağaçlandırma çalışmalarında gelişimine en çok etki eden çevresel faktörleri araştırmış ve neticede yıllık yağış, toprak derinliği, su tutma kapasitesi ve organik madde miktarının türün gelişiminde etkili olduğunu tespit etmiştir.

Kantarıcı (1991), Deniz etkisi ve bu etkiyi getiren güneybatı rüzgârları vadiler boyunca dağların arasına girerek nem artışına sebep olmaktadır. Duvar gibi yükselen dağ yamaçlarında yükselmek durumunda kalan hava soğuyarak, yağışlara sebep olmakta veya derin vadilere toplanmaktadır. Bu nedenle kıyıdan itibaren yağış yükseltiye bağlı olarak artmaktadır. Akarsu vadileri boyunca, Akdeniz'den gelen nemli hava kütleleri, kuzey yönünde vadiler boyunca denizel etkinin sokulabildiği alanlarda nemcil bitki türlerinin içlere sokulmasında etkili olmaktadır.

Gemici (1993), Karstik arazilerde topraklar yüzeyden çok çatlak sistemleri boyunca bulunmaktadır. Eğimli, taşlık-kayalık bir görünüme sahip kireçtaşları üzerinde de iyi bonitette ormanlar görülebilmektedir. Genelde *Leguminosae* ve *Compositae* familyalarının Doğu Akdeniz bölgesinde hâkim olmasının nedeni bu familya üyelerinden çoğunluğunun kireçli kayaları tercih etmelerine bağlanabildiğini ifade etmektedir.

Atalay (1994), İklim değişimleri ise her dönemde bitkilerin yayılış alanlarının değişmesine yol açmıştır. Sıcak iklimi takiben gelen soğuk iklimde sıcaklık isteği yüksek olan bitkiler sahadan çekilmekte, ortamdan tamamen kaybolmaktadır. Bu sıcaklık isteği yüksek olan bitkiler yerine, soğuk iklim koşullarında yetişen bitkiler ortama gelmektedir. Eğer saha dağlık ise, sıcak iklime ait bitkiler vadilerin içlerine ve güneye bakan kuytu yamaçlara sığındıklarını rapor etmektedir.

Akman (1990;1993;1995), Vegetasyonu birinci derecede kontrol eden iklimdir. Her bitki türü, çeşitli iklim elemanlarının veya faktörlerin ekstrem değerleri arasında hayatını devam ettirebilir. Bu sınırların dışında bitkilerin gelişmesi imkânsızdır. Her iklim belirli bir bitki topluluğunu karakterize eder ve bunun sonucunda dünya üzerinde bitkilerin dağılışı gerçekleşir. Bazı iklimler, özellikle belirli bir türün gelişmesine uygun olduğunu bildirmektedir.

Mayer ve Aksoy (1998), Bitki örtüsünün insanlarca değiştirilmesi, iklim dalgalanmalarından daha az önemli değildir. Vejetasyona gerçekleşen antropojen etkiler zaman zaman tüm diğer ekolojik faktörlerin toplamından daha önemli olduğunu ifade etmektedir.

Yılmaz (2004), Doğu Karadeniz Bölümünde; Ordu-Akkuş, Trabzon-Rize ve Artvin yörelerindeki saf doğu kayını ormanlarının boy gelişimi ile bazı toprak ve yeryüzü şekli özellikleri arasındaki ilişkileri araştırdıkları çalışmada, Akkuş yöresinde doğu kayının verimliliği ile arazinin eğimi, topraktaki toz oranı, mutlak toprak derinliği ve B katmanının kalınlığı arasında pozitif, topraktaki kum oranı arasında negatif ilişki, Trabzon-Rize yöresinde; verimlilik ile yükselti, topraktaki toz ve kil oranı, toprağın pH'sı (KCl) arasında pozitif, toprağın taşlılığı, arazinin eğimi, bakısı ve topraktaki kum oranı arasında negatif, Artvin yöresinde ise, verimlilik ile Ah katmanının organik madde miktarı, toprağın taşlılığı ve humus formu arasında negatif, ince toprak miktarı ve Ah katmanının kalınlığı arasında pozitif ilişki gösterdiğini bildirmektedir.

Saya ve Güney (2006), Yeryüzünün insan eli değmiş yerlerinde, çeşitli bitkilerin yayılması ve bunların göçü, bitki örtüsünde olan değişiklikler çok geniş ölçülü olduğunu ifade etmektedir.

Karatepe (2006, 2007) tarafından yapılan yayınlarda Torosların iç kısımlarında Kermes meşesinin maki içerisindeki en yaygın tür olduğu ifade etmektedir.

Özel vd. (2008), Batı Anadolu'yu kapsayan çalışmada, genellikle toprakların mutlak ve fizyolojik derinliği, derin ve pek derin olan alanlar üzerinde bulunan defnenin, üzerinde bulunduğu kireçtaşı anakayanın vermiş olduğu mutlak toprak derinlikleri az olsa da çatlaklılık ve parçalanabilirlik gibi özellikleri ile fizyolojik derinliğe izin verdiklerini ifade etmektedirler.

Atalay (2008); Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası adlı eserde; ülkemizde endemik türlerin yaygın olduğu alanlardan, bu türlerin yaşama ortamlarından ve endemik tür ile ana materyal arasındaki ilişkiden söz etmiştir. Yazar eserinde, Toroslar, Adana'nın kuzeyi ve karstik alanların, zengin tür çeşitliğine sahip alanlar olarak belirtmiştir. Endemik türlerin yaşam ortamları olarak da dağlık alanlarda topografyanın farklılaşması, dikey ve yatay yönde değişiklik arz etmesi, karstik arazilerin makro ve mikro ölçülerde engebeli alanlar oluşturması, akarsuların dar ve derin vadiler oluşturması gibi nedenler farklı türlere yaşam ortamları oluşturduğu şeklinde ifade etmiştir. Ayrıca ana materyalin çok çeşitli olduğu

dağlık alanlarda örneğin serpantin ve peridotitlerin olduğu yerlerde karaçam, diğer alanlarda sedir türünün iyi geliştiğinden söz etmiştir.

Kaya ve Aladağ, (2009). *Pinus brutia*'ın orman altı florasını maki bitkilerinin oluşturduğunu, özellikle kızılçam'ın tahrip sahalarında maki bitkilerinin yoğunluğu belirtmişlerdir. Kızılçam (*Pinus brutia*)'la birlikte yayılış gösteren maki elemanlarının başında kermes meşesinin (*Quercus coccifera*) geldiğini, adaptasyon gücü oldukça yüksek olan *Quercus coccifera* kıyı şeridinden başlar ve iç kesimlere doğru geniş bir yayılış gösterdiğini belirlemişlerdir.

Atalay, (2010); Uygulamalı Klimatoloji I, adlı eserinde Akdeniz dağ kuşağı ormanlarından karaçam ağaç türünün iklim ve yetişme ortamı hakkında bilgiler vermiştir. Eserde özellikle bu türün, deniz iklimi ile karasal iklim arasında yetiştiğini ifade etmektedir. Yazar, bu türün dağılışı ile ilgili olarak, Ceyhan Havzası yukarı kesimlerinde ve Andırın civarında yaygın dağılışı gösterdiği, difüz şartlar altında göknar ve sedir ağaç türleri ile birlikte yer aldığını belirtmiştir.

Ahmad ve Rafique (2010), İnsan faaliyetleri, doğal ortam üzerinde fiziksel kimyasal ve biyolojik yapıyı sürekli değiştirme yönünde olduğunu rapor etmektedir.

Arslan (2013), "Sinop Orman İşletme Müdürlüğü Merkez Bölgesi'nde doğal olarak yayılış gösteren saf Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) ormanlarında bazı ekolojik faktörlerin ağaçların gelişimi üzerine etkisinin araştırılması" isimli çalışmada bonitet endeksi ile Btsh horizonu organik madde içeriği, yükselti, Ah horizonu organik madde içeriği arasında pozitif, Btsh horizonu kalınlığı ve bakı arasında ise negatif yönlü ilişki bulunmuştur.

Uygun (2014) Kahramanmaraş-Andırın ilçesi sınırlarında yer alan Sarımsak, Tırıl ve Kayranlı dağlarının florası üzerine yaptığı doktora tezi çalışmasında Sarımsak Dağı'nda 58 familyaya ait 238 cinste 411 takson, Tırıl Dağı'nda 61 familyaya ait 285 cinste 505 takson, Kayranlı Dağı'nda 73 familyaya ait 344 cinste, 625 takson tespit edilmiştir. Sarımsak Dağı'nda 49 (% 11.92), Tırıl Dağı'nda 61 (% 12.08) ve Kayranlı Dağı'nda 90 (% 14.40) endemik takson tespit etmiştir.

2.5. Alanın Jeolojik Yapısı ile İlgili Litaratür Özetleri

Andırın-Göksun-Saimbeyli çevresinde ilk olarak Blumental (1941) çalışma yapmış ve Üst Devoniyen, Permo-Karbonifer, Jura ve Kretase yaşlı kayaçların varlığını tespit

etmiştir. Andırın-Göksun-Saimbeyli çevresinde gerçekleştirdikleri çalışmalarda bölgede yer alan allohton ve otokton birlikleri ayırt etmişlerdir.

Kozlu vd. (1978); Kadirli-Andırın Civarının Jeolojisi ve Petrol Olanakları adlı çalışmasında; araştırma alanıyla ilgili en kapsamlı verileri sunmuştur. Çalışmada; Paleozoyik en Kuvaterner'e kadar yörenin oluşum ve gelişimiyle ilgili bilgiler verilmiştir. Söz konusu çalışmada; sahanın litolojik oluşumu, Kambriyen süreci ile Paleozoyik birimlerin çökelmeye başladığı, Paleozoyikten itibaren Hesiniyen, Pirenik ve Alp orojenez süreçlerine maruz kaldığı belirtilmiştir. Ayrıca eserde; saha ardalı olarak denizel ve karasal süreçlerin etkisi altında kaldığı, Oligosen'de sahanın tamamen kara haline gelip, Miyosen'de yörenin kuzeyi orojenik ve epirojenik süreçler altında yükselerek aşınmaya, güneyi ise çökeltme sürecine girdiği ifade edilmektedir. Sonuç olarak Alp Orojenezi ile günümüz morfolojisini kazandığı belirtilmiştir.

Sakıncı (1987); İri Bentik Foraminifer (*Lepidocyclina gigas* Cushman'ın Burdagaliyen) Bulanık (Muş), Kadirli (Adana) ve Andırın (Kahramanmaraş) Yörelerinde Sistemik Tanımı ve Paleokolojisi adlı çalışmasında, *Lepidocyclina* familyasının Andırın (Kahramanmaraş) yörelerinde Alt Miyosen'e ait çökellerden derlenen örnekler araştırılarak stratigrafi düzeyinin Burdagaliyen olabileceğini belirtmiştir.

Kozlu (1993); Saimbeyli-Andırın Arasının Jeolojisi adlı çalışmasında yörede tespit edilen değişik yaş ve türdeki kayalardan söz ederek, bunların stratigrafileri hakkında bilgiler verilmiştir. Çalışmada; Andırın Karmaşığı olarak ifade edilen formasyonun içeriği ile ilgili serpantin, bazik, ultrabazik ve Mesozoik-Triyas yaşlı kireçtaşı kütlelerini içeren değişik cins ve yaştaki kaya topluluklarından oluştuğunu ifade etmiştir. Yazar, yörede yer alan genç birimlerden de söz ederek, konglomera, kireçtaşı, kumtaşı, marn ve çamur taşlarından oluşan Alt-Orta Miyosen yaşlı Sümbüldağ Formasyonunun litolojisi hakkında da bilgiler vermiştir. Ayrıca Kuaterner oluşuklarının da akarsu vadileri boyunca dar şeritler halinde yüzeylendiğini belirtmiştir.

Kozlu (1997) Misis-Andırın dolayının stratigrafi çalışmasında Misis-Andırın Tersiyer basenini tanımlamış, Bulgurkaya Formasyonu altında Üst Eosen-Oligosen yaşlı olistrostromal birimi tanımlayarak bu olistrostrom içindeki blokların Misis-Andırın birliğine ait olduğunu vurgulamıştır. Çalışma alanında stratigrafik olarak en altta bulunan Üst Kretase-Orta Eosen yaşlı Dokuztekné Volkanı-Sedimanterleri tabanda spilitik volkanitlerle başlamakta, daha sonra ortaç volkanitlere, üste doğru tüfit ve aglomeralara

geçmektedir. İstifin içinde yer yer marn, killi-kumlu kireçtası ve olistrostromal çakıldaşı-kumtaşı seviyeleri bulunmaktadır. Dokuztekne Volkano-Sedimanterleri üzerinde bulunan Bulgurkaya Olistrostromu Misis-Andırın havzasında Üst Eosen-Oligosen yaşlı olistrostromal çakıldaşlarıyla çevrili irili ufaklı olistolitler içermektedir. Olistolitlerle birlikte, istifin içinde tektonik dilim olarak katılmış büyük boyutlu bloklar da bulunmaktadır. Bu olistostromal istif çok aktif tektono-sedimanter ortamın ürünü olup, içinde bol bol olistolit bulunduran mega-breş, killi-kumlu çakıldaşları seviyeleri ile ardalımalı çökelen türbidit özellikli kumtaşı-kalkarenit ve kumlu marn kaya türlerinden oluşmaktadır. Bulgurkaya Olistrostromu içerisinde bulunan ve Devoniyen-Kretase zaman aralığında çökelmiş Malatya Metamorfikleri, (PzMz) tabandan tavana doğru genel olarak çeşitli şist (mikaşist, kuvars-serizitşist), fillit, dolomit, mermer ve kristalize kireçtaşlarından oluşan bir istif sunmaktadır.

Atalay vd. (1997); Türkiye Bölgesel Coğrafyası adlı eserde, karstik erime şekillerinden olan polyelerden söz ederek, Orta Toroslar'da eski akarsu yatakları ve senklinal eksenleri boyunca birkaç km genişlikte 10 km uzunlukta geniş karstik çukurlar (Polyeler) şeklinde olduğunu belirtmiştir.

2.6. Fizyografik Karakteristiklere Bağlı Değişen Toprak Özellikleri İle İlgili Literatür Özetleri

Wilde (1958), Yağış, toprak kolloidlerinin içeriği, topraktaki bitki besin maddeleri, vejetasyon tipi ve kimi diğer koşullar pH'yi etkilemektedir. Aslında pH'si 5 ile 7 arasında olan topraklarda fidan yetiştirmede çok sorun yaşanmazken, bu değerlerin altındaki topraklar genel olarak aşırı yıkanma ve çok kötü fiziksel koşulları gösterdiğinden dikkat edilmelidir. Bu tür topraklarda genelde sıkışmış geçirimsiz bir tabaka bulunur. Çok asit toprakların bitki gelişimi açısından sakıncaları olduğu gibi çok alkalın topraklar da yüksek miktarda karbonat ve çözünmüş tuz bulunduracakları için sakıncalı olabileceğini bildirmektedir.

Genel olarak yükselti ile birlikte toprak derinliği azalmakta, pH düşmekte, bitki besin maddeleri, ince toprak içeriği ve FSK azalmakta buna karşın, taşlılık ve toprağın kaba kısmı artmaktadır (Irmak, 1966; Çepel, 1978; Spurr ve Barnes; 1991).

Çepel (1978), Toprak özelliklerinden birisi olan toprak asitliği ya da diğer bir ifade ile pH ile bitki gelişimi arasındaki ilişkiler çok yönlüdür. pH sadece bitkilerin değil topraktaki canlılarında (mikro ve makro) etkinliğini önemli oranda etkilemekte ve

sınırlamaktadır Irmak (1966). Başlıca bitki besin maddelerinin alınmasında, toksik etkilerin şiddetinin ayarlanmasında, toprak canlılarının etkinliğinde ve toprağın fiziksel özelliklerinin belirlenmesi üzerinde önemli etkileri olduğundan bitki büyüme ve gelişimini doğrudan etkilemektedir.

Bakı, bir arazinin sekiz ana ve ara yönden hangisine baktığını ifade etmek için kullanılan önemli yetiştirme ortamı faktörlerinden birisidir. Ülkemizde bakılar kuzey bakı grubu (K, KB, KD ve D) ve güney bakı grubu (G, GB, GD ve B) olmak üzere iki grupta toplanmaktadır (Çepel, 1978).

Bakı, diğer faktörlerin de etkisiyle orman yetiştirme ortamlarındaki yerel iklim özelliklerini ve ekolojik olayları (toprak oluşum ve gelişim olayları vb.) etkileyerek orman toplumlarının tür bileşimi ve dağılımını belirlemektedir (Aström vd., 2007). Nitekim Şili’de yapılan bir çalışmada güney bakı grubunda daha çok higrofit bitkilerin yayılış gösterdiği ve yoğunluklarının kuzey bakı grubundaki kurakçıl bitkilere göre daha fazla olduğu belirlenmiştir (Armesto ve Martinez, 1978).

Çepel (1978;1996) ve Kantarcı (2000), Yetiştirme ortamı birimlerinin aldığı yağış miktarı ile yakından ilişkilidir Çünkü yağış arttıkça alkali ve toprak alkali katyonların yıkanması ve organik katmandaki kimi organik asitlerin ve canlıların solunumu ile ortaya çıkan CO₂’nin aşağı katmanlara taşınması sonucu pH düşmesine neden olduğunu bildirmektedir.

Kuzey yarıkürede GBG’deki, güney yarıkürede ise KBG’deki yamaçlara güneş ışınları dik ve dike yakın gelmekte ve güneşlenme şiddet ve süresi daha fazla olmaktadır. Ülkemizde KBG’deki araziler daha serin olduğu için aynı koşullardaki GBG’deki arazilere göre toprak daha nemli ve evapotranspirasyon daha azdır. KBG’de kar yavaş eridiği için toprağa sızan su daha fazla, don tehlikesi GBG’deki arazilere göre daha düşüktür (Eruz, 1984; Daşdemir, 1987; Kalay, 1989; Altun, 1995).

Tan ve Dowling (1984), Organik maddenin toprakta negatif yük kaynağı olması nedeniyle katyon değişim kapasitesi üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır.

Çepel (1988), Eğim, bir arazideki yetiştirme ortamlarının güneşlenme şiddeti ve süresini, yağış sularının yüzeysel akışını ve buna bağlı olarak erozyon durumunu, toprakların derinliğini, iskelet içeriğini, besin ve su ekonomilerini etkilemektedir. Sonuç olarak eğim; her hangi bir yetiştirme ortamındaki verimliliği üzerinde etkili olurken, aynı zamanda bu alanın arazi kullanma şeklini de belirlemektedir

Akalan (1988), Kahverengi orman toprakları genellikle dağlık ve tepelik olan meyilli arazilerde, yapraklarını döken orman örtüsü altında, kireçli ana materyal üzerinde gelişmekte olan genç topraklardır. Kireçsiz kahve renkli orman toprakları yarı nemli ve yarı kurak iklim kuşağında, orman ve fundalıklardan mera vejetasyonuna geçilen vadi yamaçları ve dalgalı arazilerde, genellikle kireçsiz, asit karakterli ana materyal üzerinde oluşmuştur.

Kantarıcı (2000), Faydalanılabilir su kapasitesi (FSK) bitkilerin beslenmesi organik maddeyi ayrıştırarak üretime katması ve çeşitli biyokimyasal tepkimelerin temelini oluşturması bakımından orman ağaçları için vazgeçilmez doğal kaynaktır. Toprakta depolanan su ile FSK arasında doğrudan bir ilişkinin olduğu söylenemez. Toprakta depo edilen sudan bitkilerin yararlanması toprakların çeşitli özelliklerine bağlıdır. Bu özellikler; toprağın tane yapısı, türü, kil minerallerinin cinsine, toprağın organik madde içeriğine, taşlılığına, bitkilerin köklerinin sıklığına, toprakların gözeneklerinin hacmine ve bu gözeneklerin çaplarına göre değiştiğini ifade etmektedir.

Canbolat vd. (2002), Organik madde hidrofilik özelliğe sahip olduğundan dolayı toprakların yarayışlı su tutma kapasitesini, hacim ağırlığını ve strüktürünü etkiler. Bu nedenle toprakta organik madde miktarının artması toprakların yarayışlı su tutma kapasitesinin artmasına neden olduğunu bildirmektedir.

Reis (2002), Trabzon Yöresi Alpin meralarında yaptığı bir araştırmada, dispersiyon oranlarının araştırma alanındaki bütün toprak gruplarında 15'den büyük dolayısıyla toprakların erozyona duyarlı olduğu belirlenmiştir. Araştırma alanının yapısının bozulmuş olması nedeniyle yörede aktif bir yüzey erozyonunun hüküm sürdüğünü belirtmiştir.

Leytem ve Mikkelsen (2005), Kurak ve yarı kurak bölge topraklarında fazla bulunan kireç çoğunlukla kalsit (CaCO_3) veya dolomit ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) formunda bulunmaktadır.

Dohrmann (2006), değişebilir katyonların amonyum asetat yöntemi ile belirlenmesinde kireçli topraklardan kalsiyum karbonatın çözünmesine bağlı olarak ortama Ca^{++} iyonunun verilmesinin toplam katyonlar içerisinde kalsiyumun olduğundan yüksek çıkmasına neden olduğunu rapor etmiştir. Konu edilen bu iki sorun bazı durumlarda değişebilir katyonların toplamının ($\text{Na} + \text{Ca} + \text{Mg} + \text{K}$) katyon değişim kapasitesinden (KDK) daha yüksek çıkmasına neden olduğu rapor etmektedir.

Miller ve Curtin (2006), Hazelton ve Murphy (2007), Elektriksel iletkenlik, topraktaki tuzluluğun bir ifadesi olarak kullanılan ve genel olarak suda çözünebilir tuzlar (Na^+ , K^+ , Ca^{++} ve Mg^{++}) ile klor, sülfat ve karbonat gibi bileşiklerin toplamını ifade etmektedir.

Stage ve Salas (2007), Yükselti, arazinin eğimi ve bakı ile birlikte ormanların tür bileşimi etkileyen sıcaklık, yağış, radyasyon gibi özelliklerin konumsal ve zamansal ölçekteki dağılımını kontrol altında tutan önemli etmenlerden biri olduğunu ifade etmektedir.

Pires vd. (2007), Toprakların su emme ve tutma kapasiteleri, yüzeysel elektrik yükün yoğunluğu ve özgül yüzey alanı, kil minerallerinin doğası ve kristalografik yapısına bağlıdır.

Kimsey, Güner vd. (2008), Eğim alınacak güneş radyasyonu ve rüzgâr açısından da büyük önem taşımaktadır. Çünkü çok dik ve eğimli alanlar düz arazilere göre daha fazla güneş radyasyonuna maruz kalmaktadırlar. Güneşlenme şiddeti ve süresi bir orman yetiştirme ortamındaki yıllık yağışı, toprak sıcaklığını ve toprak nemini etkilemekte olduğunu bildirmektedir.

Seilsepour ve Rashidi (2008), KDK'nın toprak tekstürü ve organik madde içeriğine bağlı olarak değişkenlik gösterdiğini, kil ve organik maddenin artmasıyla KDK'nın arttığını rapor etmişlerdir.

Zengin (2010), Giresun ilinde yaptığı araştırmasında, toprak organik madde miktarının genel olarak üst toprakta, alt toprağa nazaran daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Toprak organik madde miktarının türler arasında derinlik kademesine göre değişim gösterdiğini belirlemiştir. Diğer alt kademelerde ise birbirine benzer olarak türlerde organik madde değişimi tespit edilmiştir. Derinlik kademesine göre incelendiğinde, varyans analizi sonucunda derinlik kademesi ile organik madde arasında anlamlı ilişki bulunmuştur.

Dindaroğlu ve Canbolat (2012), Kuzgun Baraj Gölü Havzasında Orman, Mera ve Çayır Bitki Örtüsü Altında Gelişen Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerini araştırdıkları çalışmada; yüzey horizonlarında, organik madde yüksek olup, çayır profillerin tamamına yakınında organik madde derinlikle azalma eğilimi göstermektedir. Araştırma bölgesinde sıcaklığın yetersiz olması, organik materyal ayrışmasını geciktirmekte ve toprak yüzeyinde organik madde birikimini teşvik ettiğini bildirmektedir.

Coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama teknolojileri, doğal kaynakların bazı özelliklerinin tespitinde zaman, iş gücü ve yüksek maliyet gerektiren süreçleri ortadan kaldırarak doğru sonuçlar elde etmemizi sağlayan önemli araçlardır (Dindaroğlu, 2014).

3. MATERYAL ve METOD

3.1. Materyal

Araştırma alanı olarak Kahramanmaraş Orman Bölge Müdürlüğü, Andırın Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde bulunan Sarımsak Dağı seçilmiştir.

3.1.1. Araştırma alanının genel tanıtımı

3.1.1.1. Coğrafi konum

Araştırma alanını oluşturan Sarımsak dağı karstik ekosistemi, Türkiye' nin Doğu Akdeniz bölgesinde yer almakta olup, Kahramanmaraş' a 65 km uzaklıkta bulunan Andırın ilçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Sarımsak Dağı Andırın'ın doğusunda yer alıp $37^{\circ} 35' 50''$ - $37^{\circ} 33' 00''$ kuzey enlemleri ile $36^{\circ} 24' 18''$ - $36^{\circ} 21' 38''$ doğu boylamları arasında yer almaktadır. Araştırma alanı olan Sarımsak Dağının toplam alanı 1430.67 ha'dır.

Araştırma alanında iki kuru dere (Kayak ve Kuyucak Deresi) ve bir tane devamlı dere (Ulus Deresi) bulunmaktadır. Araştırma alanında Tosak Tepesi (1270 m), Kabak Tepesi (1321 m), Bölme Tepesi (1270 m) yer almaktadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Araştırma alanının coğrafi konumu



Şekil 3.2. Araştırma alanından bir görünüm

3.1.1.2. İklim

Akdeniz bölgesinin kuzeydoğusunda yer alan Kahramanmaraş'ın Andırın ilçesi Akdeniz İklimi ile karasal iklimin geçiş sahasında bulunur. Saha Akdeniz bölgesinin Doğu Anadolu ve İç Anadolu bölgesinin birbirine yaklaştığı bir coğrafi konumda ve yeryüzü şekillerinin birbirine yaklaştığı bir coğrafi konumda ve yeryüzü şekillerinin etkisiyle Türkiye'deki makro iklim tiplerinden "Akdeniz iklimine" yakın bir iklim özelliği sergiler. Araştırma sahasının iklim özelliklerinin tespit edilmesinde rasat süresi on yıl olan (1984-1994) Andırın meteoroloji istasyonuna ait verilerden yararlanılmıştır. Yıllık ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde Andırın ilçesinin ortalama sıcaklık değeri 12.6 °C'dir. Andırın aylık ortalama sıcaklık değerlerinin yıl içerisindeki dağılımı incelendiğinde en sıcak ayın 22.3 °C ile Ağustos ayı olduğu görülür. Yine yıl içerisinde aylık ortalama en soğuk ayın Andırın' da 2.8 °C ile Şubat ayında gerçekleştiği görülmektedir. Aylık en düşük ortalama sıcaklık değerleri Nisan ayından Eylül ayına kadar 0 °C'nin üstünde bulunur. Ekim ayı ile Mart ayı arasındaki devrede ise sıcaklıklar 0 °C'nin altına düşebilmektedir. En düşük sıcaklık ortalamasına sahip ay Şubat (-8.2 °C) ayıdır. En yüksek ortalama sıcaklık değerleri ise kış aylarında 12.6 °C altına düşmezken, en sıcak ay 34 °C ile Ağustos ayıdır. Andırın ve çevresinin deniz etkisine açık olmasından dolayı burada çok düşük kış sıcaklıklarına rastlanmaz. Sahip olduğu yükseltinin de etkisiyle yaz mevsiminde iç bölgelerimizdeki gibi yüksek sıcaklıklar yaşanmaz.

Andırın yağış değerleri oldukça farklılık gösterir. Aylık ve yıllık yağış miktarlarındaki bu değerlerin farklılık göstermesinde; yükselti, bakı, hava kütleleri ve orografik özelliklerin çeşitlilik arz etmesi etkili olmuştur. Yıllık ortalama yağış Andırın 'da 1427 mm. Bu değerler incelendiğinde yıllık ortalama yağış değerlerinin Andırın 'da yüksek olduğu görülür. Akdeniz üzerinden gelen nemli hava kütlelerinin Andırın ve çevresinde bulunan dağlara çarparak yükselmesi ve soğuması sonucu meydana gelen orografik yağışlar buna sebep olmaktadır. Andırın 'da yağışın aylara ve mevsimlere göre dağılımı incelendiğinde mevsimler arasında gözle görülür bir fark olduğu ortadadır. Andırın en fazla kış mevsiminde yağış almaktadır. Andırın 'da yıllık yağışın % 40 'ı kış mevsiminde, mevsimlere göre çoktan aza sıralandığında kış, ilkbahar, sonbahar ve yaz mevsimi takip eder. Yağışın aylara göre dağılımında farklılıklar görülür. Andırın 'da yağışın en fazla olduğu ay 192.2 mm ile ocak ayında gerçekleşir. En az yağış ise 14.9 mm ile Ağustos ayında meydana gelir (Öztürk, 2008). Andırın 'da yağışın aylara ve mevsimlere göre dağılımının farklılık arz etmesi; sahada etkili olan Akdeniz iklimi yağış rejimi, sahanın yükseltisi ve bakı şartlarından kaynaklanır. Kış mevsiminde Akdeniz üzerinde tropikal ve polar hava kütlelerinin oluşturduğu cephe durumu, sahada cephe yağışlarının görülmesine neden olmaktadır. Yaz mevsimine gidildikçe bu cephe polar hava kütlelerinin etkisini kaybetmesiyle kuzeye doğru çekilir. Bu nedenle en fazla yağışın görüldüğü kış mevsiminden ilkbahara geçilmesiyle yağışların tedrici olarak azalmasına yol açar (Gürbüz vd., 2003).

Çizelge 3.1. Araştırma alanının 1984-1994 yılları arası Andırın meteoroloji istasyonu (denizden yükseltisi 1050 m) (DMİ,1995)

Meteoroloji k Elemanlar	AYLAR												
	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	YILLIK
Maksimum sıcaklık(°C)	12.6	12.7	18.3	24.9	29.3	29.8	32.6	34.0	31.5	27.2	20.3	14.1	23.9
Minimum sıcaklık(°C)	-6	-8.2	-5.4	1.8	4.3	8.6	12.4	14.0	11.2	4.9	-2.5	-6.2	2.4
Ortalama sıcaklık(°C)	3.3	2.8	6.2	12.2	15.3	18.5	21.9	22.3	20.9	15.6	8.6	4.2	12.6
Ortalama yağış(mm)	192. 2	165. 1	154. 8	173. 3	156. 6	82.1	34.1	14.9	52.6	87.4	159.4	154.5	1427

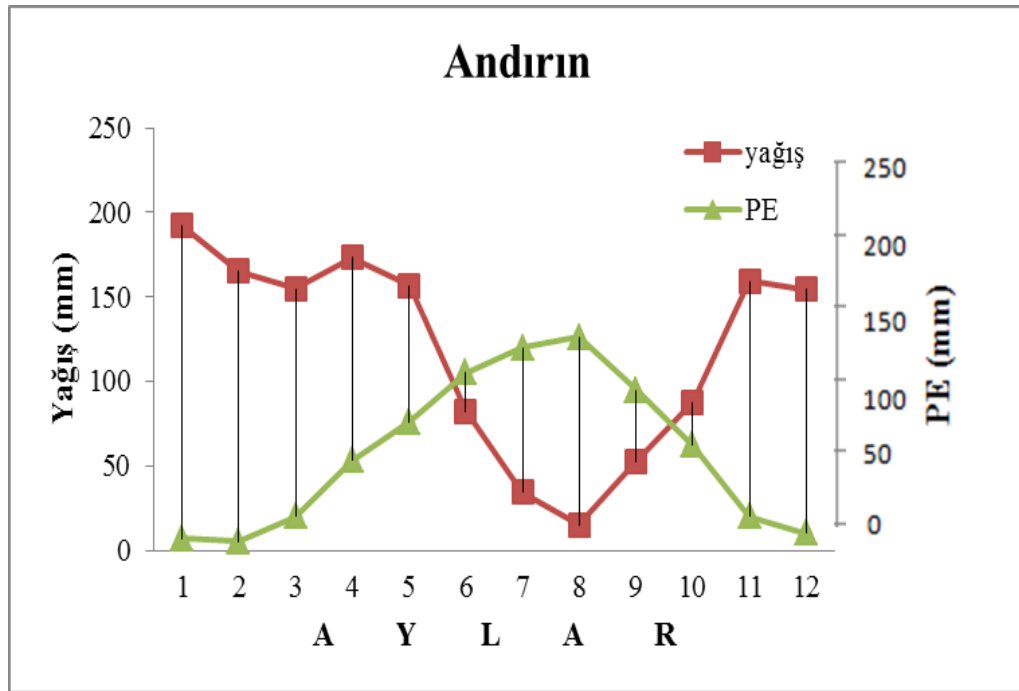
Andırın'da etkili olan iklim özelliklerinin, iklim tasniflerinde yerinin belirlenmesi ve yağış etkinliğinin tespit edilmesinde dört yöntem kullanılmıştır bunlar;

- 1- Thornthwaite yöntemi
- 2- Erinç yöntemi
- 3- De martonne yöntemi
- 4- Kantarcı tarafından yeniden düzenlenen Erinç formülü (Kantarcı; 1978)

Thornthwaite yöntemi

Thornthwaite yöntemi ile bir yerin iklim tipinin belirlenmesi için aylık ortalama sıcaklık ve aylık yağış miktarı bilinmelidir. Thornthwaite, yağış etkenliği ile birlikte toprağın nemlilik derecesi, yüzeysel akış ve su ihtiyacı gibi çok önemli hususları ortaya koymaktadır (Çepel 1995; Kantarcı 2000).

Araştırma alanının su bilançosu, Andırın Meteoroloji İstasyonuna ait iklim verileri Thornthwaite yöntemine göre değerlendirilmesiyle havzaların su bilançosu ortaya konulmuştur. Araştırma alanının Thornthwaite yöntemine göre oluşturulan su bilançosu aşağıda verilmiştir (Çizelge 3.2.).



Şekil 3.3. Andırın ilçesinin Thornthwaite yöntemine göre su bilançosu grafiği

Çizelge 3.2. Thornthwaite yöntemine göre hazırlanmış araştırma alanının su bilançosu

Andırın	AYLAR												
Meteorolojik elemanlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Sıcaklık	3.3	2.8	6.2	12.2	15.3	18.5	21.9	22.3	20.9	15.6	8.6	4.2	12.2
Sıcaklık İndisi	0.5	0.4	1.4	3.9	5.4	7.3	9.4	9.6	8.7	5.6	2.3	0.8	55.2
Düzeltilmemiş PE(mm)	7.8	6.3	19	48	62	85	96	108	92	64	24	11.5	623.6
Düzeltilmiş PE(mm)	7	5	20	53	76	105	120	126	95	62	20	10	699
Yağış(mm)	192.2	165.1	154.8	173.3	157	82.1	34.1	14.9	52.6	87.4	159	154.5	1427
DES Aylık değ (mm)	0	0	0	0	0	-22.9	-77.1	0	0	25.4	74.6	0	
DES Su (mm)	100	100	100	100	100	77,1	0	0	0	25,4	100	100	
Gerçek EVP (mm)	7	5	20	48	76	105	111,1	14,9	52,6	62	20	10	531,6
Su Açığı (mm)	0	0	0	0	0	0	8.9	111.1	42.4	0	64.8	0	227.2
Su fazlası (mm)	185.2	160.1	134.8	125.3	80.6	0	0	0	0	0	64.8	144.5	895.2
Yüzeysel Akış (mm)	137	149	142	134	107	54	27	13.5	7	3.5	32.4	88.5	895.2
Nemlilik Oranı	26.5	32	6.7	2.3	1.1	-0.2	-0.7	-0.9	-0.4	-0.4	7	14.5	

Hazırlanan su bilançosuna göre Andırın ‘da Ekim Haziran ayları arası dokuz aylık dönemde toprakta birikmiş su olduğu görülmekte iken, Temmuz Eylül arası üç aylık dönemde ise toprakta su açığı görülmektedir.

Thornthwaite formülüne göre araştırma alanının iklim tipinin belirlenmesi

1.Yağış etkenliği indisi

$$\text{Bu formül } I_m = (100 s - 60 d) / n \quad (3.1)$$

I_m = Yağış etkenliği indisi

s = Yıllık su fazlasını (mm)

d = Yıllık su açığını (mm)

n = Yıllık evapotranspirasyonu (mm) ifade etmektedir

$$I_m = ((100 * 895.3) - (60 * 227.2)) / 531.6$$

$$I_m = 142.77$$

Çizelge 3.3. Thornthwaite yağış etkenlik indisi ve bunların özellikleri

I_m	Harf	İklim Özelliği
>100	A	Çok nemli
100-80	B4	Nemli
80-60	B3	Nemli
60-40	B2	Nemli
40-20	B1	Nemli
20-0	C2	Yarı nemli
0-(-20)	C1	Yarı Kurak az nemli
-20-(-40)	D	Yarı kurak
-40-(-60)	E	Tam kurak- çöl

Çizelge 3,3'te yağış etkenlik indisi değerlerine bakıldığında zaman I_m >100 olduğundan dolayı Andırın ilçesinin iklim tipi "A" yani "Çok nemli" olduğu görülmektedir

2.Sıcaklık etkenliği indisi

Bu indisi hesaplanırken yıllık düzeltilmiş PE değerleri esas alınarak bulunur. Aşağıdaki çizelgede sıcaklık indisi değerleri verilmiştir.

Andırın ilçesinin düzeltilmiş PE değeri 699 mm olduğundan dolayı 571-712 arasında yer aldığından "mezotermal (orta sıcaklıktaki iklimler)" sınıfını "B'1", "Nemli" olduğu görülmektedir.

3. Yağış rejimine göre belirlenen indisler

Andırın ilçesi için kuraklık indisi şu şekilde hesaplanmıştır;

$$I_a = (100d) / n \quad (3.2)$$

I_a = Kuraklık indisi

d = Yıllık su açığını (mm)

n = Yıllık PE (mm)

$$I_a = (100*227.2) / 531.6$$

$$I_a = 32.05$$

Çizelge 3.4. Thornthwaite sıcaklık etkenlik indisi ve bunların iklim özellikleri

Yıllık PE (mm)	İfade ettiği harfler	İklim özelliği
142 ve daha az	E'	Kurak – çöl
143 – 285	D'	Yarı kurak
286 – 427	C'1	Kuru az nemli
428 – 570	C'2	Yarı nemli
571 – 712	B'1	Nemli
713 – 855	B'2	Nemli
856 – 977	B'3	Nemli
998 – 1140	B'4	Nemli
1141 ve daha fazlası	A'	Çok nemli

Aşağıdaki kuraklık indisi çizelgesine göre $I_a=32.05$ değeri; 16.8-33.3 arasında olduğundan dolayı I_a (kuraklık indisi) “s” yani “su noksanı yaz mevsiminde orta derece olan tali iklim”

Çizelge 3.5. Yağışlı iklimler için kuraklık indisi ve bunların iklim özellikleri

Kuraklık indisi (I_a)	Harf	İklim özelliği
0 – 16.7	r	Su noksanı olmayan veya pek az olan tali iklim
16.8 – 33.3	s	Su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim
16.8 – 33.3	W	Su noksanı kış mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim
33.4 ve fazlası	S2	Su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim
33.4 ve fazlası	W2	Su noksanı kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim

Düzeltilmiş Yıllık PE' nin üç yaz ayına ait düzeltilmiş PE değerleri toplamına oranı
 $= (\text{Haziran} + \text{Temmuz} + \text{Ağustos}) = ((351) / 699) * 100 = \% 50.21$

Aşağıdaki çizelge 3. 6 ‘ya bakıldığı zaman 50.21 değeri “b'4”, “denizel şartlara yakın olan yerler” olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.6. PE'nin 3 yaz ayına oranı ve bunların iklim özellikleri

PE' nin üç yaz ayına oranı	İfade ettiği harf	İklim özellikleri
48' den daha az	a'	Tam denizel iklim şartları
48.1 – 51.9	b'4	Okyanus tesirine yakın yerler
52.0 – 56.3	b'3	Okyanus tesirine yakın yerler
56.4 – 61.6	b'2	Okyanus tesirine yakın yerler
61.7 – 68.0	b'1	Kara tesirine yakın yerler
68.1 – 76.3	c'2	Kara tesirine yakın yerler
76.4 – 88.0	c'1	Kara tesirine yakın yerler
88.1 ve fazlası	d'	Tam karasal iklim şartları

Sonuç olarak Thornthwaite yöntemine göre Andırın ilçesinin iklim tipi; “A, B'1, s, b'4” formülüyle ifade edilmektedir. Andırın; “Çok nemli birinci dereceden mezotermal yaz mevsiminde orta derecede su noksanı olan denizel şartlara yakın bir iklim” tipidir.

Andırın ilçesinin bariz şekilde Akdeniz ikliminin etkisi altında olduğunu söyleyebiliriz. Sadece sahip olduğu yükseltiden dolayı yıllık sıcaklık ortalaması biraz düşerken aldığı yağışta artmaktadır.

Erinç yöntemi

Yağış miktarlarının doğrudan ortalama sıcaklıklara oranlanması ile elde edilen indis, karasal bölgelerde gerçekte olduğundan daha nemli bir durumun ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle Erinç, indisin hesaplanmasında ortalama sıcaklık yerine ortalama maksimum sıcaklığı almıştır. Ancak bu değerlendirmede ortalama maksimum sıcaklığın 0 °C'nin altına düştüğü aylar, evapotranspirasyonun olmadığı varsayılarak dikkate alınmaz.

İklim sınıflandırılmasında en önemli unsur yağış etkenliğinin bulunmasıdır. Bu yöntemlerden birisi olan Erinç yöntemine göre yağış etkenliği indisi aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Erinç 1984).

$$I_m = P / T_{om} \text{ (mm / } ^\circ\text{C)} \quad (3.3)$$

$$I_m = \text{Yağış etkenliği indisi (mm / } ^\circ\text{C)}$$

$$T_{om} = \text{Yıllık ortalama maksimum sıcaklık (} ^\circ\text{C)}$$

Formülde yıllık ortalama yağış ile ortalama sıcaklık değerleri esas alınmıştır. Evapotranspirasyonu en fazla etkileyen sıcaklık değerinin kullanıldığı bu uygulamasında, ortalama yüksek sıcaklığın sıfır derecenin altındaki aylar dikkate alınmamaktadır.

Çizelge 3.7. Erinç indis değerleri ile unlara bağlı bitki örtüsü ve iklim sınıfları

İklim Tipi	İndis Değeri	Bitki Örtüsü
Tam Kurak	<8	Çöl
Kurak	8 - 15	Çölümsü Step
Yarı Kurak	15 - 23	Step
Yarı Nemli	23 - 40	Park Görünümlü Orman
Nemli	40 - 55	Nemli Orman
Çok Nemli	>55	Çok Nemli Orman

Andırın ilçesinin Erinç formülüne göre yağış etkenliği indisin hesaplanmasında

$$I_m = 1427 / 22.3 = 63.99$$

63.99 > 55 olduğundan dolayı

Andırın ilçesi; “Çok Nemli” iklim tipine sahiptir

De martonne yöntemi

De Martonne’un İklim Sınıflandırmasında diğer parametrelerin yanında sıcaklık ve yağış da dikkate alınmıştır. Yıllık ortalama yağış ve sıcaklığın yanında, Temmuz ve Ocak ayı sıcaklık ve yağış ortalamaları arasındaki ilişki hesaplamada göz önünde tutulmaktadır. Yıllık yağış miktarı yağışlı ve kurak iklimleri ayırmaya imkân verir. Kurak devrelerin tespitinde aylık yağışların yanında buharlaşma da önemli bir parametredir (DMİ, 1972). De Martonne’un en son Gottmann ile 1942’de geliştirdiği kuraklık indis formülü

$$I_a = (P / (T + 10) + (12 * p / (t + 10))) / 2 \quad (3.4)$$

10 = Sıcaklığın 0 °C’nin altında olduğu yerlerde t’yi pozitif yapmaya sabit sayı

P = Uzun yıllar toplam yağış (mm);

T = Uzun yıllar ortalama hava sıcaklığı (°C).

p = En kurak ayın yağışı (mm);

t = En kurak ayın ortalama sıcaklığı (°C)

$$I_a = (1427 / (12.6 + 10) + (12 * 14.9 / (22.3 + 10))) / 2 = 34.34$$

Çizelge 3.8. De martonne indisleri ve iklim tipleri

İklim tipi	Kuraklık indisi
Çöl	0 -5
Step (Yarı kurak)	5 – 10
Step – Nemli arası	10 - 20
Yarı Nemli	20 - 28
Nemli	28 - 35
Çok Nemli	35 - 55
Islak	> 55
Kutupsal	< 0 ($T < -5$ C)

Yukarıdaki çizelge 3. 8 ‘e bakıldığı zaman 34.34 (Kuraklık indisi) 28–35 indis değerleri arasında yer aldığından olduğundan dolayı Andırın ilçesinin iklimi “Nemli “ iklim tipi olduğu tespit edilmiştir.

Kantarıcı tarafından Erinç formülünün yeniden düzenlenmesi

Kantarıcı tarafından önerilen Erinç formülü kullanılarak kuraklık indisleri hesaplanmış ve indislere karşılık gelen Erinç tarafından önerilen tabloya göre iklim tipi belirlenmiştir. İklim formülleri ile elde edilen sonuçlar birbiriyle karşılaştırılmıştır.

Erinç ‘e göre bitki ve toprakta oluşan buharlaşma, evapotranspirasyon ile ölçülmektedir. Bu evapotranspirasyonu aylık ortalama yüksek sıcaklık (Tom) meydana getirmektedir. Kantarcı ’ya göre Erinç aylık kuraklık indisleri için;

$I = 12 \times P / Tom$ formülünü teklif etmiştir (Usta vd., 2009). Formül Erinç ‘in ortalama yüksek sıcaklık (Tom) görüşüne sadık kalınarak orman yetiştirme ortamı (OYO) su ekonomisi değerlendirmelerinde kullanılmak üzere Kantarcı tarafından değiştirilmiştir. Orman yetiştirme ortamında potansiyel evapotranspirasyonu karşılayacak su, orman yetiştirme ortamına düşen aylık yağış ile birlikte aynı zamanda toprakta depo edilmiş faydalanılabilir

su kapasitesi (FSK) toplamıdır. Bu iki kaynaktan gelen su gerçek evapotranspirasyon (GET) olarak PET ‘u karşılamaktadır. Aylık kuraklık veya nemlilik indisi yalnız yağışa (P) göre değil, aylık yağış ve toprakta depo edilmiş su (FSK) toplamından o ay için sarf edilen su miktarına (yani aylık gerçek evapotranspirasyonu olan (GET) göre değişim göstermektedir (Kantarcı, 1980). Bu nedenle, Erinç formülündeki aylık ortalama yağış (P) yerine aylık ortalama GET değerinin kullanılması Kantarcı tarafından önerilmiştir (Usta vd., 2009)

$$Im = 12 \times GET / Tom \quad (3.5)$$

Im = Kuraklık indisinin aylık değeri

GET = Aylık ortalama gerçek evapotranspirasyon

Tom = Aylık ortalama yüksek sıcaklık (° C)

$$Im = 531 \times 12 / 22.3 = 23.84$$

Aşağıdaki (Çizelge 3.9) göre “23.84” değeri $23 < Im < 40$ arasında olduğundan dolayı Andırın ilçesinin iklim sınıfı “Yarı Nemli” olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3.9. Kantarcı tarafından düzenlenen kuraklık indis değerleri ile bunlara bağlı iklim sınıfları ve bitki örtüsü (Kantarcı; 1978, 2000).

Kuraklık sınıfı	Kuraklık indisi	Bitki örtüsü
Kurak	$Im < 8$	Çöl
Yarı kurak	$8 < Im < 23$	Step
Yarı Nemli	$23 < Im < 40$	Park görünümlü kurak orman
Nemli	$40 < Im < 55$	Nemcil orman
Çok nemli	$Im > 55$	Çok nemcil orman

Andırın ilçesinin iklim tasnifi dört yönetime göre tespit edilerek şu şekildedir;

- Thornthwaite iklim tasnifine göre: Andırın ilçesinin iklim tipi; “A, B’1, s, b’4” formülüyle ifade edilmektedir. Andırın “Çok nemli” birinci dereceden mezotermal

yaz mevsiminde orta derecede su noksanı olan denizel şartlara yakın bir iklim tipidir.

- b. Erinç yöntemine göre : “Çok Nemli” iklim tipine sahiptir
- c. De martonne yöntemine göre : “Nemli “ iklim tipine sahiptir.
- d. Kantarcı tarafından yeniden düzenlenen Erinç formülü : “Yarı Nemli” iklim sınıfında yer aldığı tespit edilmiştir.

3.1.1.3. Jeolojik ve jeomorfolojik yapı

Araştırma alanın jeolojik yapısı

Alp orojenik kuşağının devamı olan ülkemiz Toros orojenik kuşağının orta bölümünde yer almaktadır. Yöre, genellikle dağlık alanlardan meydana gelmiştir. Sahanın jeolojik ve tektonik yapısı karışık olmakla birlikte Paleozoyikten Kuvaterner’e kadar olan süreçte değişik kayaçlar yer almaktadır. Bu kayaçlar; çökel kaya, çamur taşı, kumtaşı, kireçtaşı, şist, kalkışist, bir kayaç görünümündedir ve ofiyolite ait kayaçlardır. Kuzeyde yer alan dağlık alanların üst seviyelerini Üst Triyas-Kretase yaşlı kireçtaşları yer alırken, altta kumtaşı, çamurtaşı ya da çakıltası şeklinde stratigrafi sunmaktadır. Sahanın üst kesimlerinin genellikle kireçtaşlarından oluşması, bölgenin karstlaşma neticesinde polye, uvala ve çok sayıda dolin ve lapyalardan oluşan morfolojik görünüm kazanmasını sağlamıştır. Jeolojik devirler boyunca bölgede meydana gelen sıkışma rejimi sonucunda; dağlık alanlar kıvrılarak yükselmiş, kayaçlar metamorfizma sebebiyle şist, kalkışist ve mermere dönüşmüş, diğer taraftan faylanmalar ve buna bağlı çok sayıda depresyonlar gelişme göstermiştir. Miyosen ve sonrası süreçte sahanın kuzeyi yükselmiş bu dönmeden itibaren akarsular ve diğer dış kuvvetlerce saha aşınmaya başlamıştır. Epirogenik olarak alçalma-yükselme hareketi neticesinde akarsular yatağını derine kazarak bölgeyi parçalayarak reliefin sarp ve engebeli bir hale gelmesine neden olmuştur (Karaosmanoğlu, 2011).

Andırın Sarımsak Dağı araştırma alanının jeolojik yapısı Andırın kireçtaşı, Ballıkısıık ve Karataş formasyonlarından meydana gelmektedir (MTA, 2000). Araştırma alanının büyük bir kısmında Andırın Kireçtaşının hâkimiyeti söz konusudur (Şekil 3.4).

Andırın kireçtaşı; Pampal (1984) ve Perinçek ve Kozlu (1983)’nun çalışmalarında Andırın ve çevresinde yüzeyleyen Üst Triyas-Alt Kretase yaşlı şelf türü karbonatlarını Andırın Kireçtaşı olarak tanımlanmışlardır. Andırın Kireçtaşı konumu itibariyle çok uzun

mesafeler hareket etmiştir. Bu esnada dilimlenmiş ve aşırı bloklaşmıştır (Kozlu, 1997). Çörtlü kireçtaşlarıyla başlayan Andırın Kireçtaşları, üste doğru genelde gri, yer yer açık gri renkli kireçtaşlarıyla devam etmektedir. Andırın Kireçtaşları sert, dayanımlı, yeniden kristallenmiş, orta-kalın katmanlı ve eklemlidir. Kireçtaşları, bu bölgedeki çoğu yüksek tepelerin üzerinde bir tablamsı görünüşe sebep olmuştur. Andırın kireçtaşlarında erime sonucu oluşmuş ve gelişmiş karst şekilleri yaygındır. Karstlaşma, tabandaki geçirimsiz birimlere kadar ilerlemiş, büyük erime hunileri ve mağaralar gelişmiştir. Bu erime çukurluklarına kırmızı toprak (terra-rossa) ve boksit cevherleri yerleşmişlerdir (Eroskay vd., 1978).

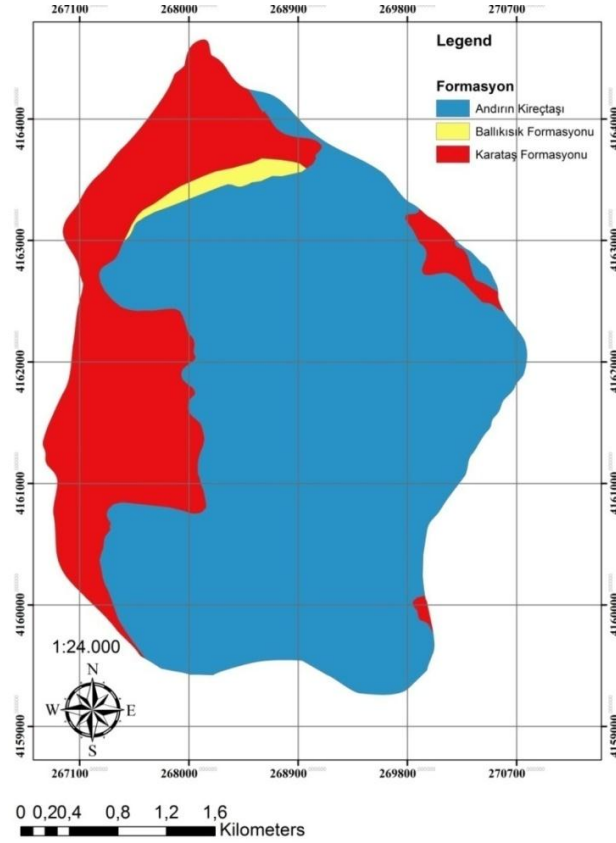
Andırın ilçesi ve dolaylarında serpantinleşmiş bazik, ultra bazik kayaç ve Mesozoik-Triyas yaşlı kireçtaşı kütlelerinden oluşan değişik cins ve yaştaki kaya topluluğu Andırın Karmaşığı olarak adlandırılmıştır. Bu karmaşıktaki boyutları büyük dağları oluşturan ve yaşları Triyas-Eosen olan büyük bloklar yer alır. Andırın Yöresi ve dolayında çok geniş alanda yüzeylenen, Triyas-Orta Eosen yaş aralığında dağ boyutuna erişebilen allokon kireçtaşı kütleleri, Üst Eosen-Oligosen yaşlı bir havzanın çökelleri içinde yer alır. Yani matriksini bu çökeller oluşturur. Üst Triyas-Üst Kretase yaş aralığında şelfte çökelmiş kireçtaşları, yer yer volkanik katkılar içeren kırıntılı Üst Triyas birimleri, Malatya-Keban metamorfikleri benzeri şist-mermer ve Üst Permian karbonatları, aşırı makaslamalı olistostromal seviyeler içeren Üst Kretase filizi, Üst Kretase-Orta Eosen yaşlı volkanitli ve karbonatlı kırıntılar ile ofiyolit grubu kayalar Andırın Karmaşığını oluştururlar (Kozlu vd., 1993).

Andırın Karmaşığı şeklinde ifade edilen Mesozoik ve Tersiyer gruplarına ait kayaçların bir arada bulunması, sahanın tektonik süreçler altında muhtemelen şekillenmeye devam ettiğine işaret etmektedir. Yine ifade edildiğinden yola çıkılarak allokon birimlerin varlığı da kayaçların farklı sahalardan gelmiş olması olasıdır. Farklı yaş aralığındaki formasyonlar arasında gözlemlenen kontak hatlarda tektonik süreçlerin yaşandığının belirtisidir (Karaosmanoğlu, 2011).

Karataş formasyonu; Turbiditik karakterli bu formasyon lamine ve kumtaşı aralanmasından oluşmaktadır. Genel olarak açık kırmızımsı-kırmızımsı kahverengi renkte olup, tabanda fosil içeriği gözlenmemektedir. Hakim kaya kumtaşı ve şeyldir. Kumtaşı; taze yüzeyde gri, altere yüzeyde kahverengi-siyah, genellikle belirgin, orta paralel katmanlı ve belirgin derecelenmelidir. İnce kum boyu taneler karbonat çimento ile sıkı

tutturulmuştur. Şeyl ve çamurtaşı ise gri, ince katmanlı ve yumuşaktır. Bu formasyonun gri rengi ayıttandır (Kozlu, 1982;1987).

Ballıkısıık Formasyonu; Kretase yaşıli birimleri tektonik olarak üzerler ve volkanik breş, kanal konglomerası, kireçtaşı bantları, Andırın grubuna ait olistolitlerden oluşur (Darbaş ve Gül, 2006).



Şekil 3.4. Araştırma alanının jeoloji haritası (MTA, 2000)

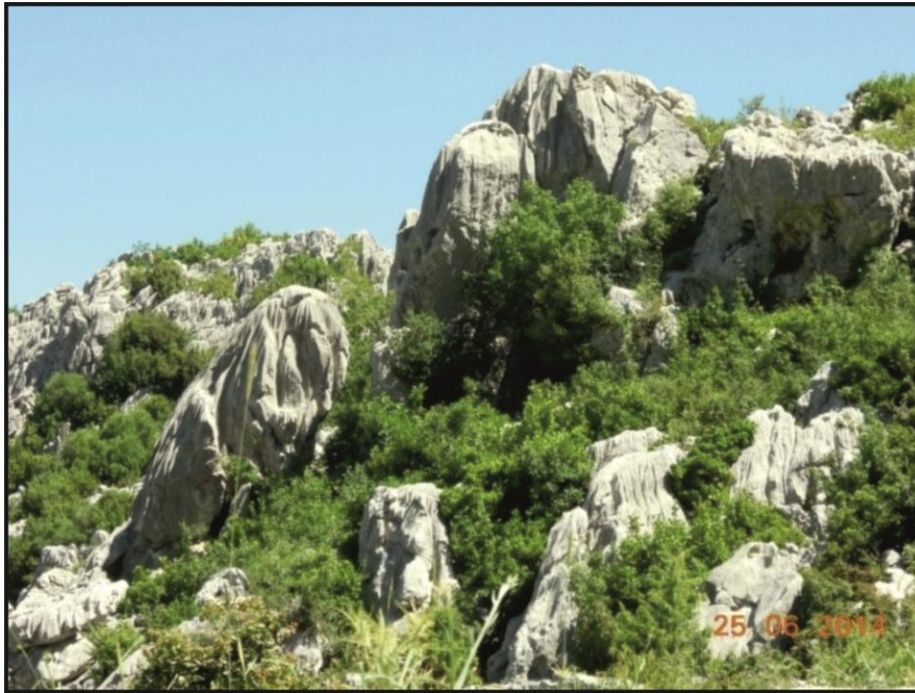
Çizelge 3.10. Araştırma alanında jeolojik birimlerin kapladığı alan ve oranları

Jeolojik Birim	Alan (ha)	Yüzde(%)
Karataş Formasyonu	377.45	26.38
Andırın Kireçtaşı	1035.11	72.35
Ballıkısıık Formasyonu	18.11	1.27
Toplam	1430.67	100

Karstik oluşum şekilleri

Tortul kayalardan olan kireçtaşları g eridiklerinden dolayı üzerlerinde meydana gelen şekiller uzun süre korunmaktadır. Bu nedenle kireçtaşları karstlaşmaya ve karstik topoğrafyanın oluşumuna son derece uygundur (Atalay, 1998). Andırın Sarımsak Dağı ve çevresinde; lapy, dolin ve uvala gibi karstik oluşum şekillerine rastlamak mnkndr.

Lapyalar: Kireçtaşları üzerinde ve çatlaklar boyunca yüzeysel akıma geçen veya sızan suların çözmesine bağlı olarak çoğunlukla oluk, küçük kazanlar ve delikler biçiminde şekiller oluşur. Lapyaların genişliği birkaç mm ile birkaç cm arasında değişirken derinlikleri birkaç m'ye kadar ulaşabilir. Genellikle oluk biçiminde olan bu küçük çözünme şekilleri farklı biçimdedir. Bilhassa dolin, polye ve uvalaların yamaçlarında ‘oluklu lapyalar’ çatlaklar boyunca ise ‘atlak lapyaları’, dik yamaçlar üzerinde duvar lapyaları yaygın olarak görülür (Atalay 1998). Çalışma alanında karstik erime şekillerinden oluşan çeşitli şekildeki lapyalar görülebilmektedir. Çalışma alanında rastlanan lapy oluşumundan bir görünüme aşağıdaki şekil 3. 5'te yer verilmiştir.



şekil 3.5. Araştırma alanındaki st Triyas-Kretase yaşlı kireçtaşları üzerinde gelişme gösteren lapyalardan tipik bir görünüm.

Dolin: Çapları birkaç metre ile birkaç yüz metre, derinlikleri birkaç metre arasında değişen elips ya da daire şeklinde karstik erime şekilleridir. Alanda dolinin bulunması karstlaşmanın devam ediyor olmasının göstergesidir (Atalay, 1998).

Çalışma alanındaki dolinlerde çevredeki yöre halkı hayvancılık, tarım gibi faaliyetlerde bulunmaktadır. Çalışma alanındaki dolinden bir görünüm (Şekil 3. 6.).



Şekil 3.6. Araştırma alanında karstik erime sonucu meydana gelmiş polyeden bir görünüm

Uvalalar:



Şekil 3.7. Araştırma alanı sınırında oluşmuş uvaladan bir görünüm

Dolinlerden daha geniş ve uzunluğuna sahip, gelişme gösteren karstik erime şekilleridir. Uvalalar, dolinlerin gelişme gösterdiği sahalar olan dağlık ve platoluk alanlarda birlikte yer

almaktadır. Karstlaşma neticesinde birbirine bağlanan dolinler uvalaları oluşturmaktadır (Atalay, 1998).

Uvalalar dolinlerde olduğu gibi çalışma alanında tarım, hayvancılık ve kırsal yerleşim alanı olarak kullanılmaktadır. Alandaki uvaladan bir görünüm (Şekil 3.7)

3.1.1.4. Araştırma alanı genel toprak özellikleri

Araştırma alanların genel toprakların özelliklerini belirlemek amacıyla Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından yapılan 1/25.000 ölçekli toprak haritası kullanılmıştır. Araştırma alanlarındaki topraklarının büyük çoğunluğunu kahverengi orman toprakları ve kolüvyal topraklar oluşturmaktadır (Anonim, 2000). Bu toprakların genel özellikleri aşağıda verilmiştir.

Kahverengi orman toprakları (M): Kahverengi orman toprakları kireç bakımından zengin ana madde üzerinde oluşur. Profilleri A (B) C şeklinde olup horizonlar birbirini tedricen geçiş yapar. A horizonu çok gelişmiş olduğundan iyice belirgindir. Koyu kahverengi renge ve dağınıktır. Gözenekli veya granüler yapıya sahiptir. Reaksiyonu genellikle alkali, bazen de nötr'dür. B horizonunun rengi açık kahverengi ile kırmızı arasında değişir. Reaksiyonu A horizonundaki gibidir. Yapı granüler veya yuvarlak köşeli bloktur. Çok az miktarda kil birikmesi olabilir. Horizonun aşağı kısımlarında CaCO_3 bulunur. Bu topraklar genellikle geniş yapraklı orman örtüsü altında oluşur. Bunlarda etkili olan toprak oluşum işlemleri kalsifikasyon ve biraz da podzollaşmadır. Drenajlar iyidir. Çoğunlukla orman veya otlak olarak kullanılır (Kantarıcı, 2000; Türüdü, 1997).

Kolüvyal topraklar (K): Yüzey akışı veya yan derelerin kısa mesafelerden taşıyarak meylin azalmış olduğu yerlerde depo ettikleri materyallerin meydana getirdiği genç (A) C horizonlu topraklardır. Toprak karakterleri daha ziyade civardaki yüksek arazi topraklarının karakterlerine benzemektedir. Yağışın şiddetine ve meylin derecesine göre muhtelif parça büyüklüklerini içeren katlar ihtiva ederler. Bu katlar alüvyal topraklar gibi birbirine paralel olmayıp mütecanis değildir. Dik yamaçların eteğinde ve vadi boğazlarında bulunan daha ziyade az topraklı kaba taş ve molozları ihtiva ederler. Yüzey akışın hızı azaldığı nispette parçalarında çapı küçülmekte ve hatta alüvyal toprak parça büyüklüğüne eşit olmaktadır. Kolüvyal topraklarda asli renk tamamen taşındığı ana materyale bağlıdır (Kantarıcı, 2000; Türüdü, 1997).

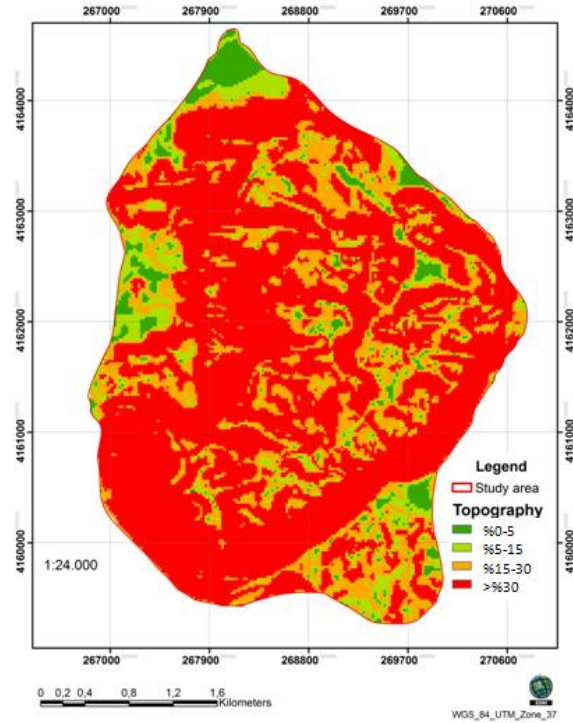
Çizelge 3.11. Araştırma alanında büyük toprak gruplarının kapladığı alan ve oranları

BTG	Alan	Yüzde
Koluviyal Toprakları (K)	197.86	13.83
Kahverengi Orman Toprakları (M)	1232.81	86.17
Toplam	1430.67	100.00

3.1.1.5. Araştırma alanının fizyografik özellikleri

Araştırma alanına ait eğim, bakı, yükselti haritaları oluşturulmuştur.

Eğim

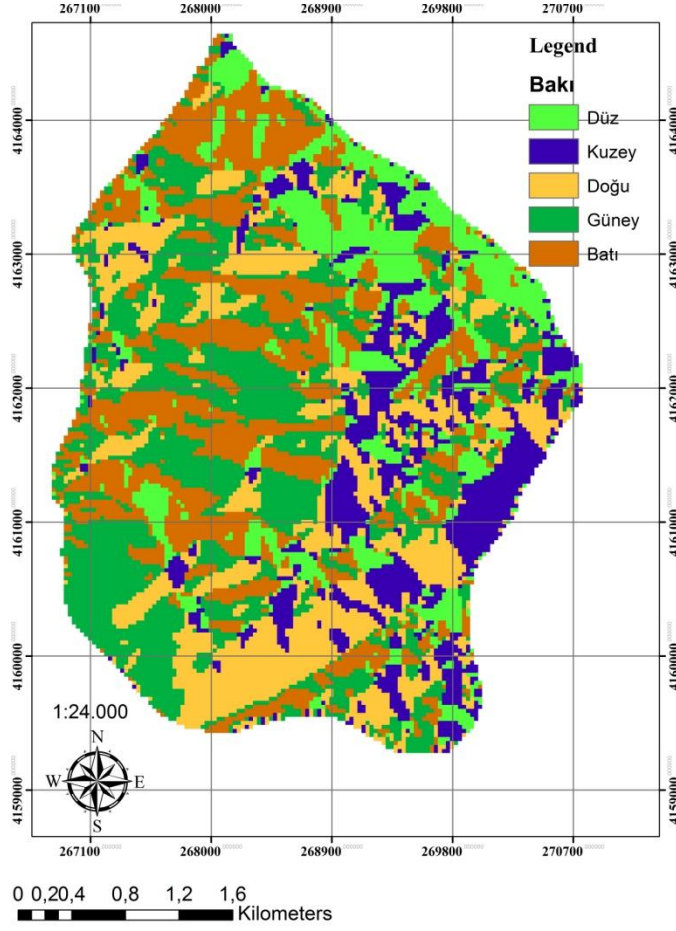


Şekil 3.8. Araştırma alanına ait eğim haritası

Çizelge 3.12. Araştırma alanına ait eğim sınıflarının kapladığı alan ve oranları

Eğim Sınıfları (%)	Alan (ha)	Yüzde (%)
Düz (0-5)	74.11	5.18
Orta (5-15)	64.67	4.52
Dik (15-30)	116.17	8.12
Çok Dik (30>)	1175.72	82.18
Toplam	1430.67	100.00

Bakı

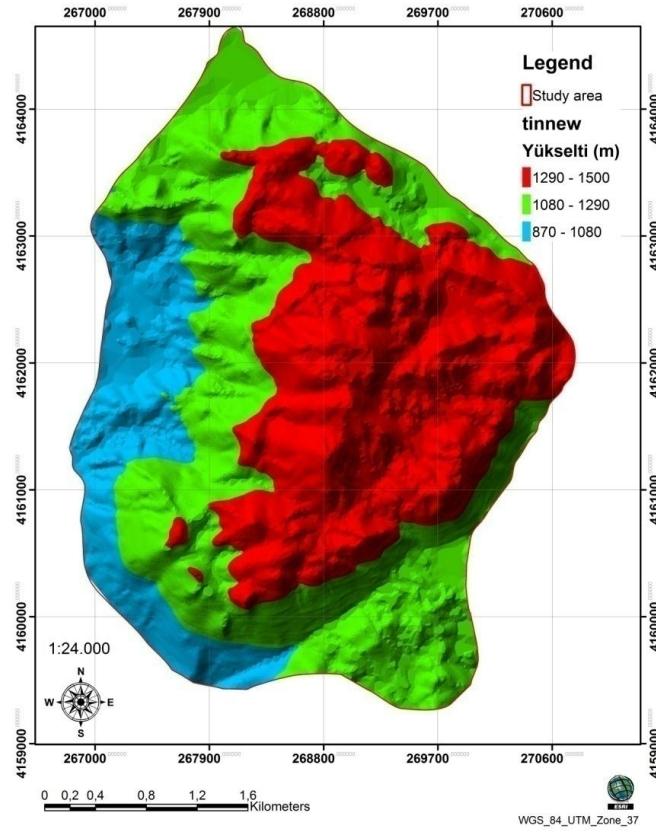


Şekil 3.9. Araştırma alanına ait bakı haritası

Çizelge 3.13. Araştırma alanının bakı gruplarına ait alanlar ve yüzdeleri

Bakı	Alan(ha)	Yüzde(%)
Düz	207.73	14.52
Kuzey	214.57	14.99
Doğu	307.9	21.52
Güney	388.41	27.15
Batı	312.06	21.81
Toplam	1430.67	100.00

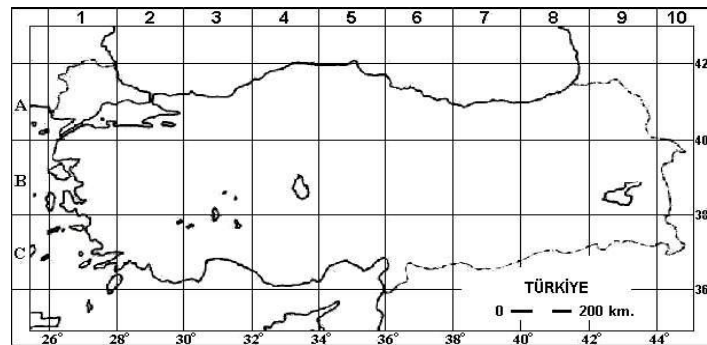
Yükseklik



Şekil 3.10. Araştırma alanına ait yükseklik haritası

3.1.1.6. Bitki örtüsü

Araştırma alanı Türkiye'nin 3 büyük flora bölgesinden biri olan Mediterranean kesiminde yer almaktadır (Anşin, 1983). Araştırma alanı girid sistemde C6 karelağında yer almaktadır.



Şekil 3.11. Türkiye haritası üzerinde girid sistemi (Davis, 1965)

Araştırma alanlarında odunsu, otsu ve çalı formunda bitki örtüsü mevcuttur.

Dağın kuzey ucunda yer alan orman işletme sahası ile Andırın kuzey girişi karşısında yer alan step alan arasında kalan bölge.

900 - 1000 m arasında bulunan taksonlar: Uygun (2014)

Arabidopsis thaliana (L.)

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

Ve. pusilla Kotschy var. *pusilla*

Ajuga orientalis L

P. viscosa

Tulipa armena L. var. *Lycica*

Saponaria glutinosa

Vaccaria pyramidata Medik. var. *pyramidata*

1000 - 1100 m arasındaki taksonlar Uygun (2014)

Polypodium vulgare L. subsp. *prionodes*

J. oxycedrus L. subsp. *oxycedrus*

J. excelsa

Ceratocephalus falcatus (L.)

Papaver rhoeas L

Descurainia sophia (L.)

V. occulta

M. montana L

Moenchia graeca

Velezia rigida L

Silene vulgaris

Alc. pallida

Paliurus spina-christi

A. schizopterus Boiss

V. sativa L. subsp. *incisa* Bieb. var. *cordata*
L. laxiflorus (Desf.) O. Kuntze subsp. *angustifolius*
Bunium paucifolium DC. var. *junceum*
Tordylium syriacum L
Torillis arvensis (Huds.) Link. subsp. *elongata*
An. hyalina
Carduus nutans L. subsp. *nutans*
Centaurea virgata
Cnicus benedictus L. var. *benedictus*
Echinops ritro L
Scolymus hispanicus L
Sonchus asper (L.) Hill. subsp. *glaucescens*
C. arvensis L
A. azurea Miller var. *azurea*
Alkanna tinctoria (L.) Tausch. subsp. *anatolica*
Ziziphora capitata L
C. taurica
A. vineale L
O. umbellatum L
Galanthus elwesii
P. pratensis L
J. foetidissima
Fumaria parviflora L
Lepyrodiclis holosteoides
Sa. tridentata
G. libanoticum

Genista albida

O. gracilis

Xanthium spinosum L

Onopordum anatolicum

Ce. solstitialis L. subsp. *carneola*

Legousia falcata (Ten.)

Jasminum fruticans L

Cruciata mixta

1100 - 1200 m arasındaki taksonlar Uygun (2014)

Glaucium leiocarpum

Crambe orientalis L. var. *orientalis*

Aethionema heterocarpum

Peltaria angustifolia

Erophila verna (L.) Chevall subsp. *verna*

Ar. nova

Sisymbrium officinale (L.)

S. septulatum

G. asphodeloides Burnm., subsp. *asphodeloides*

Coronilla grandiflora

Onobrychis cornuta (L.)

F. viridis L

Echinophora tenuifolia L

Achillea aleppica DC. subsp. *aleppica*

Ce. urvillei DC. subsp. *urvillei*

Cr. sancta (L.)

Convolvulus dorycnium L. subsp. *oxysepalus*

Nonea pulla (L.) DC. subsp. *scabrisquamata*
S. salviifolia
St. burgsdoffiorides (Bentham) Boiss. subsp. *burgsdoffiorides*
O. ulophyllum
Agropyron cristatum (L.) Gaertner subsp. *pectinatum*
Aegilops columnaris
Alopecurus myosuroides Hudson var. *myosuroides*
Briza humilis
Stipa ehrenbergiana
Hypecoum imberbe
Lathyrus variabilis
Veronica arvensis L
Phlomis longifolia Boiss.& Bl., subsp. *longifolia*
S. multicaulis
Vulpia myuros (L.)

1200 - 1300 m yer alan taksonlar Uygun (2014)

S. conoidea L
Tr. spicata
Conringia orientalis (L.)
H. scabrum L
Trifolium repens L. var. *repens*
C. varia L. subsp. *libanotica*
Rubus canescens DC. var. *canescens*
V. dioscoridis
C. syriaca (L.)
Scabiosa micrantha

T. sintenisii

S. tomentosa

Muscari armeniacum

Gagea fibrosa

Crithopsis delileana

Heracleum persicum

Anthemis cretica L. subsp. *pontica*

Ornithogalum narbonense L

Andırın güney girişinden itibaren dağın batı eteklerinde yer alan step ve sucul bölgenin tümü. Yatayda kuzey yarığının güneyi ile güney orta yarık arasında kalan bölge ve dikeyde 1200 m sınırında yer alan makilik alanın batı etekleri

900 - 1000 m arasında bulunan taksonlar Uygun (2014)

Ranunculus constantinopolitanus

A. coronaria L

Adonis flammea

R. arvensis L

F. asepala Boiss

Sinapis arvensis L

Raphanus raphanistrum L

Nasturtium officinale

Portulaca oleracea L

Malva neglecta

G. columbinum

Me. sativa L. subsp. *sativa*

S. calocephala

Bellis perennis L

An. cotula L

Crupina crupinastrum
Echium glomeratum
A. strigosa
Ve. anagalloides
O. oxyloba
Scutellaria orientalis L. subsp. *santolinoides*
Mentha aquatica L
P. lanceolata L
Cyperus longus L
C. fuscus L
Juniperus drupacea L
Capsella bursa-pastoris L
Sa. syriaca
G. tuberosum L. subsp. *tuberosum*
Oxalis corniculata L
Lysimachia atropurpurea L

1000 – 1100 m arasındaki taksonlar Uygun (2014)

Alyssum alyssoides (L.)
Notobasis syriaca (L.)
P. syriacum
A. desertum Stapf. var. *desortum*
S. aegyptica (L.) L. subsp. *aegyptica*
Astragalus angustiflorus C.Koch. subsp. *amanus*
V. cypria
Pisum sativum L. var. *brevipedunculatum*
T. purpureum Lois var. *purpureum*

T. stellatum L. var. *stellatum*
Potentilla recta L
Scandix stellata
S. pecten-veneris L
Gundelia tournefortii L. var. *armata*
Xeranthemum inapertum (L.)
Ec. orientalis
Cichorium pumilum
Anagallis foemina
C. lineatus L
H. europaeum L
Cynoglossum creticum
Anchusa officinalis L
L. amplexicaule L
Melissa officinalis L. subsp. *inodora*
M. longifolia (L.) Hudson subsp. *typhoides* (Briq.) Harley var. *Typhoides*
Asphodelus aestivus L
Iris persica L
P. sterilis
Fibigia eriocarpa
Minuartia picta
D. zonatus Fenzl. var. *zonatus*
V. galilea
Lagoecia cuminoides L
Taraxacum aleppicum
Crepis foetida L. subsp. *rhoeadifolia*

Micromeria myrtifolia

1100 – 1200 m arasındaki taksonlar Uygun (2014)

D. floribundus

G. lucidum L

A. angustifolius Lam. subsp. *angustifolius* var. *angustifolius*

Psoralea bituminosa L

Medicago radiata L

Torilis arvensis (Huds.) Link. subsp. *neglecta*

Cephalaria setosa

Serratula cerinthifolia

Campanula strigosa

Michauxia campanuloides L

Myosotis incrassata

V. oreophilum C.Koch var. *joannis*

O. purpurea

Teucrium chamedrys L. subsp. *tauricolum*

Stachys longispicata

Salvia recognita

Euphorbia petiolata

Bromus madritensis L

Avena barbata Pott. ex Link. Subsp. *barbata*

P. bulbosa L

Arenaria sabulinea

Geranium glaberrimum

1200 - 1300 m arasında yer alan taksonlar Uygun (2014)

C. elodes

Picris strigosa

Calystegia sepium (L.)

Allium tchihatschewii

A. pallens L. subsp. *pallens*

Ammi visnaga (L.)

H. syriacum

1100 - 1300m yer alan taksonlar Uygun (2014)

Ammi visnaga (L.)

Dağın orta kısmından zirveye kadar olan bölgeler. Orta yarıklar arasında kalan alan

1000 – 1100 m arasındaki taksonlar Uygun (2014)

P. pinea L

1100 – 1200 m arasındaki taksonlar Uygun (2014)

Anemone blanda

1200 – 1300 m yer alan taksonlar Uygun (2014)

Paeonia mascula (L.) Miller subsp. *mascula*

Isatis candolleana

Chorispora syriaca

Scleranthus annuus L. subsp. *annuus*

Hypericum spectabile Jaub.&Spach

L. brachypterus Cel. var. *brachypterus*

Me. falcata L

Hymenocarpus circinnatus (L.)

Laurocerasus officinalis

Cerasus mahaleb (L.)

Fragaria vesca L

S. hispanicum L. var. *hispanicum*
An. fumariifolia
Ce. depressa
Cr. micrantha
Buglossoides arvensis (L.)
Onosma orientale (L.)
Scrophularia libanotica Boiss. subsp. *libanotica* var. *libanotica*
Lamium garganicum L. subsp. *rectum*
L. truncatum
St. marashica
G. humifusum
A. scorodoprasum L. subsp. *Rotundum* (L.)
B. alopecuros Poir. subsp. *alopecuros*
Polypogon viridis
Poa annua L.
Ae. eunomioides

1300 - 1400 m arasında ver alan taksonlar Uygun (2014)

R. ficaria L. subsp. *ficariiformis*
R. ficaria L. subsp. *calthifolius*
Roemeria hybrida (L.) DC subsp. *hybrida*
Cardaria draba (L.) Desv. subsp. *draba*
Iberis sempervirens L.
Thlaspi perfoliatum L.
Boreava orientalis
Cerastium kotschy Boiss.
Holosteum umbellatum L. var. *umbellatum*

H. hyssopifolium Chaix. var. *elongatum*
G. pyrenaicum Burnm
Vicia cassia Boiss
Lathyrus inconspicuus L
L. boissieri Sirj
P. Incliniata
Geum urbanum L
Sedum acre L
Lecokia cretica
Ferulago cassia
Sambucus ebulus L
V. sisymbriifolia
S. pseudo-orientalis
Ac. kotschy Boiss. subsp. *kotschy*
Ac. bieberstenii
Chondrilla juncea L. var. *juncea*
Primula vulgaris Huds. subsp. *vulgaris*
O. albo-roseum Fish.&Mey. subsp. *albo-roseum* var. *albo-roseum*
V. germanicae
Orobanche nana
A. chamaepitys (L.) Schreber subsp. *laevigata*
T. polium L
T. divaricatum Sieber subsp. *divaricatum*
S. virgata
S. sclerae L
G. verum L. subsp. *glabrescens*

A. tauricola

Scilla bifolia L

Hyacinthus orientalis L. subsp. *orientalis*

Fritillaria alfreda Post. subsp. *glaucoviridis*

Crocus biflorus Miller subsp. *pseudonubigena*

C. ancyrensis

Phleum montanum C. Koch subsp. *montanum*

Lolium temulentum L. var. *temulentum*

T. speciosum

Torilis leptophylla (L.)

Tragopogon pterocarpa

Nepeta cilicica

Arum dioscoridis Sm. var. *syriacum*

Ce. lycopifolia

1400 – 1500 m yer alan taksonlar Uygun (2014)

Colutea cilicica Boiss.&Bal

Linum mucronatum Bertol subsp. *orientale* (Boiss.) Davis

C. elata All. subsp. *omskiana*

Cedrus libani

Pinus nigra Arn. subsp. *pallasiana*

P. brutia Ten

A. strictum

Draba bruniifolia Stev. subsp. *bruniifolia*

Erysimum alpestre Kotschy ex Boiss

Dianthus strictus Banks&Sol. var. *strictus*

Hedysarum varium

O. sulphurea Boiss&Bal. var. *pallida*

Saxifraga kotschy

B. brachyactis

H. plicatum DC. subsp. *plicatum*

H. arenarium (L.) Moench. subsp. *aucheri*

C. pseud-ibericum

O. rascheyanum

Symphytum brachycalyx

V. subnivale

Carex divulsa Stokes subsp. *divulsa*

Sagina procumbens L

H. humile

St. cretica L. subsp. *anatolica*

Galium scabrifolium

Gladiolus italicus

Cyclamen persicum

Ce. cataonica

1600 – 1700 m arasında yer alan taksonlar Uygun (2014)

Acantholimon kotschy (Jaub.&Spach) Boiss. subsp. *Kotschy*

Dağın güney ucunda yer alan kayalık ve makilik alan kuzey yarığı ile yerleşim yeri arasında kalan, iniş yolunu içeren bölge

900 – 1000 m yer alan taksonlar Uygun (2014)

Capparis spinosa L. var. *spinosa*

E. italicum L

Ecballium elaterium (L.)

1000 – 1100 m arasında yer alan taksonlar Uygun (2014)

P. pinea L

Sophora alopecuroides var. *alopecuroides*

Eryngium falcatum

C. betonicifolius Miller subsp. *betonicifolius*

Plantago major L. subsp. *intermedia*

Quercus cerris L. var. *cerris*

Q. coccifera L

Salix caprea L

Populus alba L

M. neglectum

I. unguicularis

Typha latifolia L

Agrostemma githago L

E. glomeratum

X strumarium L. subsp. *strumarium*

Platanus orientalis L

Alcea apterocarpa

1100 – 1200 m arasinda yer alan taksonlar Uygun (2014)

Thalictrum minus L. var. *microphyllum*

Lepidium spinosum

Viola suavis

Acer hyrcanum Fisch.&Mey. subsp. *tauricolum*

V. hybrida L

Lotus corniculatus L. var. *corniculatus*

Aphanes arvensis L

Senecio mollis

An. cretica L. subsp. *cassia*

Tripleurospermum oreades

Cirsium arvense (L.) Scop. subsp. *vestitum*

Rhagadiolus stellatus L. var. *stellatus*

Styrax officinalis L

Prunella vulgaris L

Laurus nobilis L

Urtica dioica L

Celtis australis L

Av. sterilis L. subsp. *ludoviciana*

Echinaria capitata (L.)

Tilia argentea

Rosa canina L

O. giganteum

Heliotropium haussknechtii

1200 – 1300 m arasinda yer alan taksonlar Uygun (2014)

Arabis caucasica Willd. subsp. *caucasica*

M. globulosa

Telephium imperati L. subsp. *orientale*

A. macrocephalus Willd. subsp. *finitimus*

Melilotus officinalis (L.)

Tr. kotschy

Me. turbinata (L.) All. var. *chiotica*

Hammatolobium lotoides

P. meyeri

S. cepaea L

Bupleurum falcatum L. subsp. *persicum*

Cornus mas L

An. tinctoria L. var. *pallida*

Ac. grandiflora

S. papposa

V. macrosepalum

E. macrostegia

E. falcata L. subsp. *falcata* var. *falcata*

C. melanostachya

Pimpinella corymbosa

O. mutellii

Marrubium astracanicum Jacq. subsp. *astracanicum*

1300 – 1400 m arasında yer alan taksonlar Uygun (2014)

Ptilostemon afer (Jacq.) Greuter subsp. *eberneus*

E. szovitsii

A. paniculatum L. subsp. *Paniculatum*

Dağın doğu yüzünün tamamı

1200 – 1300 m arasında yer alan taksonlar Uygun (2014)

Delphinium peregrinum L

Corydalis solida (L.) Swartz. subsp. *tauricola*

T.oxyceras

A. acerosa

D. orientalis

Rumex acetosella L

R. tuberosus L. subsp. *tuberosus*

A. elongatus Willd. subsp. *elongatus*

Glycyrrhiza glabra var. *glabra*

T. nigrescens Viv. subsp. *petrosavii*

Trigonella plicata

Scorzonera cana (C.A. Meyer) Hoffman. var. *radicosa*

T. crepidiforme DC. subsp. *crepidiforme*

S. xanthoglossa

Ve. intercedens

E. apios L

O. alpigenum

A. samariferum

Hesperis matronalis L. subsp. *matronalis*

Verbascum orientale (L.)

1300 – 1400 m arasında yer alan taksonlar Uygun (2014)

V. hirsuta L

Rosularia serpentinica

Coriandrum sativum L

Zosima absinthifolia

Knautia integrifolia L. var. *integrifolia*

Matricaria aurea L

Ce. aggregata Fish&Mey. ex DC subsp. *aggregata*

M. lithospermifolia

O. montanum

B. danthoniae

Valeriana alliariifolia

Helichrysum chionophilum

Colchicum szowitsii

1400 – 1500 m arasında yer alan taksonlar Uygun (2014)

Doronicum orientale

3.2. Metod

Araştırma metodunun gereği olarak çalışma; hazırlık safhası, arazi, laboratuvar çalışmaları ve elde edilen bulguların değerlendirilmesi olmak üzere dört aşamada gerçekleştirilmiştir.

3.2.1. Hazırlık safhası

Karstik orman ekosistemlerinin yetiştirme ortamının araştırılması amacıyla, daha önceki yıllarda yapılmış çalışmalara ait yurtiçi ve yurtdışında yapılmış çalışmalara ilişkin literatür taraması yapılmıştır. Bu çalışmanın yöntemi hakkında değerlendirme yapılarak, arazi ve laboratuvar çalışmalarının sonuçlarının değerlendirilmesi yöntemine dayanan kombine yöntem metodolojisi uygun görülmüştür. Ayrıca araştırma alanına ait topoğrafik haritalar ile arazi çalışmaları sırasında kullanılacak olan araç gereçler (GPS, fotoğraf makinesi, kazma kürek, naylon poşetler, şerit metre ve örnek taşıma çantaları) KSÜ Orman Fakültesi Toprak ve ekoloji anabilim dalı laboratuvarından temin edilmiştir.

3.2.2. Arazi çalışmaları

Arazi çalışması 2014 yılının Mayıs ayının sonlarında Kahramanmaraş ilinin Andırın ilçesi sınırları içerisinde yer alan Sarımsak Dağı' da gerçekleştirilmiştir.

3.2.2.1. Toprak örneklerinin alınması

Araştırma alanından toprak numunesi alınacak noktalarının belirlenmesi araştırma alanın fizyografik özellikleri göz önünde bulundurularak; her yükselti grubunu, her eğim grubunu ve bakı durumunu temsil edecek alanlardan toprak örnekleri alınmıştır.

Araştırma alanında örnek sayılarının belirlenmesinde her ekolojik birimi temsil edecek karar örneklemesine göre 50 adet örnek noktası belirlenmiştir. Örnek noktaların içerisinde ayrıca her yükseklik kademesinden birer tane toprak profil noktası belirlenmiştir.

Toprak örneklerinin alınmasında ve profil açılacak yerlerin seçiminde; konum fizyografik faktörler, eğim derecesi ve eğim değişim alanlarına, doğal bitki örtüsü çeşidi ve gelişme durumuna, renk, taşlılık, çakılık ve çatlaklar gibi, toprağın dıştan görülebilen özelliklerine dikkat edilmiştir. Ayrıca eğimin değiştiği hatlar üzerinde, yerel çukurluklar veya tümsekler üzerinde, yol ve kanal kenarlarında, ağaç diplerinde, hayvan yatağı olarak

kullanılmış olan yerlerde, insan faaliyetlerinin yoğun olduğu yerlerde profil açılmamıştır (Şimşek 2000).



Şekil 3.12. Araştırma alanında açılmış bir toprak profili

Araştırma alanını temsil edecek noktalardan toprak örnekleri alınırken; orman alanından yüzey toprak 0-30 cm derinlikten, profil örnekleri ise; horizonların belli olmaması ve toprak derinliğinin yeterince derin olmayışından dolayı karşılaştırmaları kolaylaştırmak amacıyla örnekler standart derinliklerden alınmıştır (Türüdü, 1981).

3.2.2.2. Anakaya örneklerinin alınması

Arazide alanı temsil eden noktalardan toprak örnekleri alınırken alanı temsil edecek anakayalardan usulüne uygun kaya parçaları alınarak naylon poşetlere konulmuş ve profil numaraları verilmiştir.



Şekil 3.13. Araştırma alanında anakaya ve toprak örneği

3.2.2.3. Arazinin özel konumuna ait bazı özelliklerin belirlenmesi

Örnek alınacak noktalara ait alanın mevkisi, denizden yükseltisi, alanın koordinatları bakı, durumu, eğim durumu, arazi pozisyonu gibi hususlar göz önünde bulundurularak arazi etüt çizelgesine işlenmiştir.

Arazi yüzü şekli herhangi bir yerin sırt, yamaç, etek v.b. gibi arazi oluşumlarından hangisine girdiğini ifade eden bir terimdir. Arazi yüzü şekli toprak oluşumunda ve dolayısıyla orman ağaçlarının verimliliği üzerine önemli etkilere sahip bulunmaktadır. Araştırma alanı, çeşitli yamaç ekosistemlerinden oluşmakta olup, alana ait arazi yüzü şekli, örnek alanların arazi yüzü şekilleri ile harita ve arazide yapılan incelemelere dayalı olarak belirlenmiştir. Arazi yüzü şeklinin belirlenmesinde Çizelge 3.14'te verilen ölçütler esas alınmıştır (Çepel, 1988).

Çizelge 3.14. Arazinin özel konumuna ait bazı özellikler

Arazi yüzü şekli	Yamaç üst kenarından ortalama uzaklık (%)
Üst Yamaç	12.5 (0-25)
Yukarı Orta Yamaç	37.5 (25-50)
Aşağı Orta Yamaç	62.5 (50-75)
Alt Yamaç	87.5 (75-100)
Etek (Düzlük)	100

3.2.2.4. Toprak örneklerine ait bazı özelliklerin belirlenmesi

Toprak taşlılığı, toprak derinliği, horizonların bağlılığı, humus tipleri, kök oranı, strüktür ve toprak rengi arazide arazi etüt çizelgesine yazılmıştır.

Toprak taşlılığı

Topraklar oluştukları anakayanın özelliğine ve topraklaşmanın derecesine göre farklı miktarlarda taş içerirler. Toprağın taşlılığı topraklaşmanın derecesi hakkında fikir verebildiği gibi, toprağın su ve besin kapasitesi hakkında da önemli etkilere sahiptir. Toprakların taşlılık oranına göre de sınıflaması yapılmıştır. Toprak taşlılığı için Kantarcı (1985) tarafından belirlenen tablo kullanılmıştır.

Çizelge 3.15. Toprağın Taşlılık Sınıfları

Az Taşlı	< % 10
Taşlı	% 10 - 25
Orta Taşlı	% 25 - 50
Çok Taşlı	% 50- 75
İskelet Toprağı	> % 75

Toprak derinliği

Topraklar çeşitli derinlik kademelerinde olabilirler. Oluştukları anakayanın özelliklerine, yeryüzü şekline, bitki örtüsüne, iklim özelliklerine ve canlıların etkilerine bağlı olarak toprakların derinlikleri değişebilmektedir. Toprağın derinliği ağaç köklerinin gelişebilecekleri toprak hacmini, bu toprakta tutulan su ve bitki besin maddesi kapasitesini etkiler. Toprak derinliğinin belirlenmesinde Kantarcı (1985) tarafından belirlenen tablo kullanılmıştır.

Çizelge 3.16. Toprak Derinlik Sınıfları

Pek sığ	< 25
Sığ	25 - 50
Orta Derin	50 - 75
Derin	75 - 100
Pek Derin	> 100

Humus tiplerinin belirlenmesi

Çalışma alanında ölü örtüye ait olan yaprak, çürüntü ve humus katmanlarından kalınlıkları belirlenerek her yüzey için; mull, çürüntülü mull ve mor (ham humus) terimlerinden biri seçilerek belirlenmiştir (Irmak, 1966; Çepel, 1978).

Kök oranı

Bir meşçerenin topraktan faydalanma derecesini en göze çarpar şekilde açığa vuran karakteristik, toprakta köklerin yayılış şekli ve derinliğidir. Örnek noktalardan açılan profillerden yüzde olarak belirlenmiştir (Irmak, 1966).

Strüktürün belirlenmesi

Her derinlik kademesindeki toprakların strüktürü; granüler, prizmatik, kırıntılı, sütunumsu, levhamsı, v.b biçimde belirlenmiştir (Çepel, 1978; Kantarcı, 2000).

Horizonların bağlılığının belirlenmesi

Toprak tanecikleri humus ve kil ile birbirine bağlanarak toprağın geçirgenliğine, köklerin yayılışına ve toprağın işlenmesine etki yapacak bir sıkışma ve bağlılık meydana getirebilir. Araştırma alanındaki topraklara ait sıkışma derecesi zayıf (gevşek), orta (sıkı), kuvvetli (pek sıkı) şeklindeki tanımlamalarından biri kullanılmıştır (Çepel, 1978; Kantarcı, 2000).

3.2.3. Laboratuvar çalışmaları

3.2.3.1. Anakaya örneklerinin analize hazırlanması

Anakaya örneklerinin teşhisinde KSÜ Mühendislik Mimarlık Bölümü Jeoloji mühendisliği laboratuvarı kullanılmıştır. Araziden temin edilen anakaya numuneleri ilk olarak jeoloji mühendisliği bölümünün kesim atölyesinde uygun boyutlarda kesilerek daha sonraki laboratuvar aşamasında kullanılmak üzere usulüne uygun olarak kesilmiştir.

3.2.3.2. Anakayaların petrografik ve mineralojik incelemesi

Daha sonra standart ölçülerdeki lameller (28x48x1,5) alınır ve numuneyi yapıştıracağımız cam yüzeyleri cam tabla üzerine dökülen aşındırıcı toz üzerine saf su dökülerek uygun kıvama getirilmiştir. Cam tabla üzerindeki kıvama getirilen bu toza kesiti yapıştıracağımız cam lamel usulüne uygun sürtülerek ve üzerinde çizikler oluşturmak suretiyle pürüzlenmiştir.

Aynı zamanda kesim atölyesinde uygun boyutlara getirilen kayaçlardan cam lamel ölçülerine uygun şekilde ince numuneler elde edilmiştir, bu işlem ince kesit makinesinde bulunan elmas bıçaklar vasıtasıyla gerçekleşmiştir. Yine kayaçtan alınan numunenin cama iyi yapışması için cama yapışacak yüzeyi aşındırıcı tozla çizikler oluşturmak suretiyle pürüzlü bir yapışma yüzeyi elde edilmiştir. Bu şekilde pürüzlü bir yüzey eldesi kayaçtan alınan ince kesit numunesi ile cam arasında yapıştırılmasında mukavemetin yüksek olmasını sağlamaktadır. Bu işlem için Kanada balsamı veya reçine epoksi karışımı kullanılabilir. Bu çalışmada reçine ve epoksi karışımından elde edilen özel bir yapıştırıcı madde kullanılmıştır. Talimatlarda belirtilen oranlarda karıştırılan reçine ve epoksi homojen bir şekilde karışımı sağlandıktan sonra cam üzerine sürülmüş ve kayaçlardan elde edilen ince kesit halindeki çipsler(numuneler) cam üzerine yerleştirilmiştir. Daha sonra hazırlanan bu numuneler yapıştırıcının çipslerdeki ve camlardaki pürüzlü yüzeylere tam olarak nüfuz etmesini kolaylaştırmak için 70 °C'lik etüvde 24 saat bekletilmiş ve 24 saat preste tutulmuştur.

Cam lameller üzerine yapıştırılmış olan numuneler ince kesit makinasında milimetre boyutunun altına indirildikten sonra tekrar sırasıyla 400-800-1200'lük aşındırıcı tozlar sürülerek 30 mikronluk ideal kalınlığa getirilmiştir.

Daha sonraki aşamada 30 mikron ideal kalınlığa getirilmiş olan numuneler Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Mineroloji-Petrografi Laboratuvarında bulunan Nikon İ50 Model polarizan mikroskop altında incelenmiş ve önemli petrografik unsurların mikroskoba bağlı kamera vasıtasıyla fotoğrafları çekilmiştir.

3.2.3.3. Toprak örneklerinin analize hazırlanması

Araştırma alanından temin edilen toprak örnekleri doğal yapısının bozulmamasına dikkat etmek suretiyle, laboratuvar ortamında gazete kâğıtları üzerine serilerek hava kurusu hale getirilmeleri sağlanmıştır. Toprak numuneleri hava kurusu getirilmeleri esnasında usulüne uygun olarak elle ufalanmıştır. Daha sonraki aşamada hava kurusu hale gelmiş olan toprak numuneleri usulüne uygun biçimde porselen havanlarda dövülerek 2 mm 'lik elekten geçirilmiştir. 2 mm'lik elekten geçirilen kısım naylon torbalara konulmuş profil etiketleri yapıştırılmak suretiyle analize hazır hale getirilmiştir.

3.2.3.4. Mekanik analiz (tekstür analizi)

Toprakların tekstür tayini Bouyoucos' un hidrometre yöntemine göre yapılmıştır. Analizler 2 mm' lik elekten geçirilmiş hava kurusu toprak örnekleri üzerinde yapılmıştır. Bu işlem için ağır topraklarda 50 gr ve hafif topraklardan 100 gr'lık örnekler alınmıştır (Irmak, 1972; Gülçur, 1974). Analizler için 400 ml' lik beherlere konulan toprak örnekleri üzerine 200 ml saf su ve 10 ml 0.008 Normal NaOH çözeltisi (Uluslararası Toprak Cemiyetinin, toprakların dispersleştirilmesi için uygun gördüğü miktar) veya 10 ml % 5'lik calgon çözeltisi eklenen örnekler iyice karıştırılarak 24 saat süre ile dispersleşmeye bırakılmıştır. Belirtilen bu süre sonunda süspansiyon karıştırıcıya (mikser) aktararak 5 dakika süre ile karıştırılmıştır. Organik maddece zengin olan topraklarda çok fazla miktarda organik madde var ise, örnek miksere aktarılmadan önce üzerine yaklaşık olarak 5 ml Hidrojen Peroksit (H_2O_2) ilave edilerek birkaç dakika ısıtılır ve daha sonra analize geçilir. Karıştırıcıda içinde saf su bulunan bir piset yardımıyla hidrometre silindirine aktarılan süspansiyonun üzeri 1000 ml olacak şekilde saf su ile tamamlanmıştır. Ayrıca köpüklenmeyi engellemek için birkaç damla asetat eklenmiştir. İlk okuma 4 dakika 48 saniye (4'48") de yapılmış, ikinci okuma ise 120 dakika (120') sonra yapılmıştır (Özyuvacı, 1971). Okunan hidrometre değerleri üzerinde gerekli sıcaklık düzeltmeleri yapılarak, ilk okumada (kil+toz) ikinci okumada (kil) ve bunların yardımıyla da kum ve toz fraksiyonlarının miktarı bulunmuştur (Baver, 1956).

3.2.3.5. pH tayini

Toprak örneklerinin pH'sı 1/2.5 oranındaki toprak-saf su karışımında Checker by HANNA pH metresi ile ölçülmüştür (Özyuvacı, 1971).

3.2.3.6. Organik madde (%)

Toprak örneklerinin organik karbon miktarı Walkley-Black kromik asit yöntemine göre 0.25 mm lik elekten geçirilmiş 0.5 g toprak kullanılarak belirlenmiştir. Organik madde organik karbon miktarı üzerinden hesaplanmıştır (Gülçur, 1974).

3.2.3.7. Kireç (%)

Kireçtaşı anakayasından oluşan topraklarda kireç içeriği belirlenirken hassas olunması gerekmektedir (Kaçar, 2005). Toprakların kireç içeriği kalsimetre yöntemi ile Scheibler kalsimetresi kullanılarak belirlenmiştir. Toprak örnekleri üzerine HCl damlatarak kireç oranı tahmini yapılmıştır. Bu tahminler üzerine kireçli veya az kireçli durumlarına göre 0.4-1.0 gr tartılıp erlenmayerler içerisine konulmuştur. % 10'luk HCl'

den 5 ml alınarak küçük plastik tüplere doldurulup bir pens yardımıyla erlenmayerlerin içine bırakılmıştır. Scheibler kalsimetresinin su seviyesi sıfıra ayarlanıp erlenmayerin ağzı kalsimetrenin tıkaçı ile kapatılmış, su seviyesi tekrar dengelenmiştir. Kalsimetrenin hava girişini engellemek için yanındaki şeffaf plastik hortum kısıkaç ile kapatılmıştır. Erlenmayer çalkalanarak asitin dökülmesi sağlanmış ve hava kabarcıkları çıkışı işlemi bitince iki su seviyesi dengeye getirilerek dereceli taraftan okuma yapılmıştır. Ortam sıcaklığı ve barometre basıncıda dikkate alınarak kireç içeriği belirlenmiştir (Loeppert and Suarez, 1996).

3.2.3.8. Elektriksel iletkenlik

Toprak örnekleri 1:5 oranında toprak-saf su karışımında WTW Multiline F/Set-3 cihazı kullanılarak ölçülmüştür (Gülçur, 1974).

3.2.3.9. Katyon değişim kapasitesi (KDK)

Toprakların katyon değişim kapasitesi değerleri, örneklerin Na-Asetat ile doyurulmasından sonra amonyum asetat ile ekstrakte edilmesi ve ekstrakte edilen sodyumun atomik absorpsiyon spektrofotometresinde okunmasıyla belirlenmiştir (Rhoades, 1986).

Çizelge 3.17. Katyon değişim kapasitelerinin ekolojik olarak sınıflandırılması (1983)

KDK (me/100g toprak)	Değerlendirme Tanıtım Tablosu
2-10	Az
11-19	Orta
20-24	Yüksek
> 25	Çok Yüksek

Çizelge 3.18. Toprakların kolloidlerine göre katyon değişim kapasiteleri Pritchett (1979)

Toprak kolloidi	KDK (me/100g)
Organik Madde	200
Montmorillonit	100
Vermükulit	30
Kaolonit	8
Hidroksil İçeren Gruplar	4

3.2.3.10. Toprak rengi

Toprakların kuru ve nemli haldeki renkleri Munsell renk ıskalası kullanılarak belirlenmiştir (Anonymous, 1954).

3.2.3.11. Faydalanılabilir su kapasitesinin belirlenmesi

FSK'nin belirlenmesi için toprak örnekleri "Soil Moisture Equipment Co." 'nun seramik levhalı basınç cihazı yardımıyla 1/3 atmosfer basınç altında tarla kapasitesi ve 15 atmosfer basınç altında ise solma noktası için işleme tabi tutulmuşlardır. Bu şekilde bulunan tarla kapasitesi değerleri ile solma noktası değerlerinin aritmetik olarak farkı alınmış ve her örneğe ait faydalı su kapasitesi yüzde değer olarak belirlenmiştir (Karaöz, 1989; Tüzüner, 1990). Belirlenen FSK % değerleri ekolojik toprak serilerine ilişkin ortalama faydalı su kapasitelerinin hesabında kullanılmıştır. Bunun için, fizyolojik toprak derinlikleri 1 m ve daha fazla olan kesitlerde 1 m, daha sık olanlarda ise kendi derinlikleri içerisinde bulunan her bir katmana ilişkin yüzde faydalanılabilir su kapasiteleri, horizon kalınlıkları ve ince toprak miktarları ile ilişkiye getirilerek önce her bir horizonun, aynı profile ait horizonların toplamı ile de ilişkili oldukları profilin faydalanılabilir su kapasiteleri mm olarak hesaplanmıştır. Daha sonra özellikleri nedeniyle, aynı ekolojik toprak serisi (ETS) içerisinde değerlendirilen örnek alanlara ilişkin toprak profillerinin faydalanılabilir su kapasitelerinin aritmetik ortalamaları alınmıştır. Böylece, söz konusu ekolojik toprak serilerinin ortalama faydalanılabilir su kapasiteleri yüzde olarak bulunmuştur (Kantarcı, 1978).

3.2.4. Büro çalışmaları

3.2.4.1. Yetiştirme birimlerinin belirlenmesinde doğrudan yöntem

Doğrudan yöntem yetiştirme ortamı birimlerinin ayrılmasında ve haritalanmasında; arazi çalışmaları sırasında elde edilen edafik, fizyografik, iklimatik ve biyotik faktörlerin laboratuvar çalışmaları sırasında elde edilen bulguların değerlendirilmesi neticesinde orman yetiştirme ortamı birimlerinin ayrılması ve haritalanmasına çalışılmıştır.

Ekolojik toprak serilerinin belirlenmesi ve haritalanması

ETS'nin oluşturulmasında, toprakların orman yetiştirme ortamı özelliklerini en fazla etkileyen anakaya, toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri ile orman ağaçlarının köklenmesine uygun fizyolojik toprak derinliğinin ve bunlara bağlı olarak FSK gibi

özelliklerin esas alınabileceği belirtilmektedir (Kantarcı, 1980). Diğer bir ifadeyle her bir deneme alanına ilişkin olarak belirlenen anakaya, toprak türü, taşlılık, fizyolojik toprak derinliği ve faydalanılabilir su kapasiteleri dikkate alınarak ekolojik toprak serileri belirlenmiştir. ETS'nin ayırımında yararlanılan özelliklerden öncelikli olarak çalışma alanlarına ilişkin olarak anakaya belirlenmiştir. Daha sonra topraklar, fizyolojik derinlik durumuna göre; pek sığ (0-25 cm), sığ (25-50 cm), orta derin (50-75 cm), derin (75-100 cm) ve pek derin (>100 cm) olarak sınıflandırılan örnek alanlar, sonra taşlılık oranına göre; taşlı (% 10-25), orta taşlı (% 25-50) ve çok taşlı (% 50-75) olarak, daha sonra da toprak türüne göre örneğin kumluk balçık, balçıklı kum vb gibi olmak üzere ayrı ayrı sınıflandırılmıştır. Bu şekilde araştırma alanı topraklarının anakaya, fizyolojik toprak derinliği, taşlılık, türü ve FSK değerlerinin sınıflandırılmasıyla ETS'lerinin ayırımı yapılmıştır.

Yetiştirme ortamı birimlerinin belirlenmesi ve haritalanması

Bu çalışma kapsamında, yetiştirme ortamı bilgisi yönünden değerlendirilmek üzere konum etmenleri benzer olan örnek alanlar aynı yetiştirme ortamı özelliğinde bir araya getirilmiştir (Kantarcı,1980; Altun, 1995). Arazinin topografik yapısından kaynaklanan yükseklik farkları iklim değişimlerine neden olmasından dolayı yükseltiye bağlı olarak bitki toplumlarının tür bileşimlerinde, hatta türlerin fizyolojik ve morfolojik farklılıklar meydana gelebilmektedir (Kantarcı, 1982). Araştırma alanı üç yükselti grubu; (1.yükselti grubu 870-1080 m, 2. yükselti grubu 1080-1290 m, 3.yükselti grubu 1290- 1500 m arası) oluşturulmuştur. Her bir ekolojik toprak serisi için ayrı ayrı yükseklik kademesine göre kuraklık indis değerleri belirlenmesi için (Kantarcı, 1980) tarafından düzenlenen aşağıdaki formül ve tablo kullanılmıştır.

$$I = 12 \times GET / Tom \quad (4.1)$$

I = Kuraklık indisinin aylık değeri

GET = Aylık ortalama gerçek evapotranspirasyon

Tom = Aylık ortalama yüksek sıcaklık (° C)

$$I = 531 \times 12 / 22.3 = 23.84$$

Çizelge 3.19. Kantarcı tarafından düzenlenen kuraklık indis değerlerine göre yetiştirme ortamı özellikleri (Kantarcı, 1978, 2000)

İndis Değeri (Im)	Yetiştirme ortamı
< 8	Çok Kuru (ÇK)
8-15	Kuru (K)
15 - 23	Tazece (Tz)
23 - 40	Taze (Tzc)
40 - 55	Nemli (N)
55 <	Çok Nemli (ÇN)

Yukardaki çizelgeye göre “23.84” değeri $23 < Im < 40$ arasında olduğundan dolayı araştırma alanı “Taze (T)” olduğu tespit edilmiştir.

Bu nedenle, her iki araştırma alanı “Tazece (Tzc)” orman yetiştirme ortamı özelliğinde yer almaktadır. Ancak, yapılan bu gruplandırma, tüm araştırma alanının çeşitli yükselti kademelerinde ve sırt düzlüklerinde bulunduğu ön kabulüne dayanmaktadır. Gerçekte ise, araştırma alanı; iki ana bakı grubu ve değişik eğimlere sahip yamaçlardan oluşmaktadır. Bu nedenle, sırt düzlüğüne göre bulunan kuraklık indis değerlerinin konum etmenleri (bakı, eğim ve yeryüzü şekli)’ne göre son bir düzeltmesinin yapılması gerekmiştir. Düzeltme için, (Kantarcı, 1980; 2000) tarafından önerilen yöntemle göre yapılmıştır.

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 bildirilmektedir (Anşin, 1989). Özellikle dik, çok dik ve sarp eğim sınıflarında bu durum çok daha belirgindir. Yani bu eğim sınıflarında kuzey bakı grubunda ve üst yamaçta bulunan bir alan “Kuru (K)” orman yetiştirme ortamı özelliğinde olduğu halde, bu alan güney bakı grubunda ve üst yamaçta bulunursa “Çok Kuru (ÇK)” orman yetiştirme ortamı özelliğinde olur. Yine aynı alan kuzey bakı grubunda orta yamaçta bulunursa “Tazece (Tzc)” orman yetiştirme ortamı özelliği gösterirken, aynı yamaçta fakat güney bakı grubunda bulunursa “Kuru (K)” orman yetiştirme ortamı özelliği gösterir. Benzer durum, alt yamaçta bulunan alanlar için de geçerlidir Kuzey bakıda alt yamaçta “Taze (Tz)” orman yetiştirme ortamı özelliği gösterirken, güney bakı grubunda alt yamaçta bulunduğu, “Tazece (Tzc)” orman yetiştirme ortamı özelliği gösterir. Orta ve alt yamaçta bulunan alanların atmosferden gelen yağışa ek olarak eğim etkisi ile bir miktarda kendilerinden yukarıda bulunan alanlardan (orta yamaçlar üst yamaçtan, alt yamaçlar orta

yamaçlardan) sızıntı suyu aldıklarından su ekonomileri yönünden bir üst yamaçlara göre daha iyi koşullara sahiptir.

Araştırma alanında benzer fizyografik özelliklere sahip olan alanlar bir araya getirilerek yetiştirme ortamı birimlerine ayrılmış, yetiştirme ortamının haritalanması ise ekolojik toprak serilerine göre benzer özellik gösteren alanlar bir aynı yetiştirme ortamında kabul edilerek haritalanmıştır.

3.2.5. Bilgisayar uygulamaları

3.2.5.1. Coğrafi bilgi sistemi

Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS), grafik ve grafik olmayan bilgilerin bütünleşik olarak yer aldığı ve çeşitli sorgulamalara cevap verebilecek şekilde yapılandırılmış bir sistemdir. Bilgi sistemlerinin alt sistemi olan Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS), büyük miktardaki mekânsal verilerin girişi, üretilmesi ve saklanması, türetilmesi, analizi ve sunulması amacıyla geliştirilmiştir.

Coğrafi Bilgi Sisteminin coğrafi veri, donanım, yazılım ve insan gibi bileşenleri vardır. Grafik ve grafik olmayan verileri işleyerek bilgi haline dönüştüren CBS, bilgi sistemi olması yanında, envanter çalışmalarında, hizmet ağlarında, mühendislik hizmetlerinde, görüş analizlerinde ve çevre çalışmalarında kullanılma imkânına sahiptir (Köse ve Başkent, 1993).

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin gelişimi bilgi teknolojisindeki değişimlere bağlı olmakla birlikte, harita işlemlerinin daha hızlı ve doğru yapılabilmesi için bilgisayardan yararlanma desteği de bu süreci hızlandırmıştır (Yomralıoğlu, 2000).

Sayısallaştırması yapılan topoğrafik, jeolojik ve deneme alanları haritaları üzerinde gerekli düzeltme işlemleri yapılarak bu haritaların topolojileri oluşturulmuştur. Eşyükselti eğrileri haritasından yararlanılarak sayısal arazi modeli elde edilmiştir.

Araziden temin edilen anakayaların petrografik analizleri sonucunda teşhisleri yapılan anakayaların değerleri noktasal verilerdir ve ankaya örneklerinin alındığı noktaları temsil etmektedir. Bu noktasal anakaya verilerinin çalışma sahasının yüzeyine yayılması gereklidir. Bunun için Coğrafi Bilgi Sistemlerinin konumsal analiz enterpolasyon araçlarından, ters uzaklık enterpolasyon tekniği (IDW) kullanılarak noktasal verilerden alansal dağılıma ulaşılmaya çalışılmıştır (Anonymous, 1997). IDW deterministik enterpolasyon tekniğidir. Ölçülebilen noktalar veya matematiksel formüller temelinde,

belirli bir trende bağılı olarak hücrelerin benzerliğine yayılması şeklinde oluşturur. İlgili hücreden uzaklaşma ve mesafedeki artışa bağılı olarak hücre değerleri hesap edilir. Mesafenin artması ile tahmini yapılacak hücre üzerindeki önem ve etki azalır. Enterpole edilecek yüzeyde, yakındaki noktaların uzaktaki noktalardan daha fazla ağırlığa sahip olması esasına dayanır. Yüzey, yakınlık derecesine bağılı olarak daha fazla ayrıntıya sahip olur (ESRI, 2004). Bu çalışmada olduğu gibi örnekleme sayısı 30'dan daha az olan örneklemeelerde, IDW ve Spline metotları önerilmektedir (Sluiter, 2009). Böylece IDW tekniğiyle arazi, laboratuvar ve büro çalışmaları sonucunda elde edilen noktasal anakaya verileri alansal harita bilgileri haline dönüştürülmüş ve anakaya haritası (katmanı) oluşturulmuştur.

3.2.5.2. Veri tabanının oluşturulması

Bu araştırmada, Coğrafi Bilgi Sistemlerine girilecek olan veriler grafik ve grafik olmayan veriler olarak ikiye ayrılarak bilgisayar ortamına girilmiştir.

Grafik veriler

Eşyüksekti eğrilerinin bilgisayar ortamına aktarılmasında, çalışma alanı sınırlarının bulunduğu 1/25 000 ölçekli topoğrafik harita (GAZİANTEP M36 c3, M36c4) da 10 m'de bir olacak şekilde eşyüksekti eğrileri ArcGIS 10 ortamında sayısallaştırılmıştır.

Araştırma alanlarının 1/25.000 ölçekli Jeoloji haritaları da MTA kurumundan temin edilmiş olup, sayısallaştırma işlemleri yapılmıştır. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından üretilen 1/25.000 ölçekli toprak haritaları kullanılmıştır.

Grafik olmayan veriler

Grafik olmayan veriler olarak, arazide yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen veriler kullanılmıştır. Arazi çalışmaları sonucu alınan toprak örnekleri üzerinde yapılan laboratuvar analizleri sonucunda bulunan değerler olarak ekolojik toprak serilerine ait bazı özellikler ve yetişme ortamın topoğrafik özellikleri, toprak türü, toprak rengi ile strüktürü, yağış ve sıcaklık gibi iklim verileri de girilmiştir

3.2.5.3. İstatistik yöntemler

Arazi ve laboratuvarda yapılan çalışmaların sonucunda elde edilen veriler bilgisayarda istatistik yöntemlerle değerlendirilmiştir. Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin fizyografik faktörlere ve anakayanın değişimine göre farklılık

gösterip göstermediği varyans analizi yöntemi ile ortalamaların karşılaştırılması ise Duncan testi ile yapılmıştır. İstatistik işlemler SPSS 16 programı kullanılarak yapılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Bulgular

4.1.1. Anakayalara ait bulgular

4.1.1.1. Kayaç no: 2, 3 ve 4' e ait bulgular

Kayaç adı: Mermer

Doku: Granoblastik

Oluşum şekli: Metamorfik (Başkalaşım) Kireçtaşlarının sıcaklık ve basınç etkisiyle başkalaşım göstermesi sonucu oluşurlar.

Bileşimi: CaCO_3 Mineralojik bileşiminin esasını kalsit minerali oluşturmaktadır. Genellikle beyaz renkli olmalarına karşın bileşimindeki maddelere göre değişik renkler alabilmektedirler (Acar, 1974; Şimşek, 1993).

Ayrışma hızı: Mermerlerin sertlik dereceleri arttıkça ve tabakalaşmaları yatay yönde oldukça çok güç ayrışırlar (Çepel, 1988).

İçindeki mineraller

Kalsit: Michel-Levy renk skalasının üçüncü dizinin soluk mavi, yeşil, pembe renklerinde polarize olan kalsitler kayaçta yegâne minerali temsil etmektedirler. Yaklaşık % 95 dolaylarında izlenen kalsitler çift yönde gelişmiş dilinim izleri ve rölyef pleokroizması göstermesiyle dikkat çekmektedir. Yer yer kalsitlerin çatlak dolgusu olarak geliştikleri de gözlemlenmektedir (Şekil 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6)

Muskovit: Çok eser miktarda izlenen muskovitler canlı girişim renkleriyle ve paralel sönmeleriyle dikkat çekmektedir.

Opak mineral: Çok ender olarak gözlemlenmekte olup manyetit olabilecekleri düşünülmektedir.

Mermer anakayasından oluşan toprağın genel özellikleri

Derinlik: Genellikle sığ topraklar meydana getirirler. (Çepel, 1988).

Tepkimesi (pH): Bazik

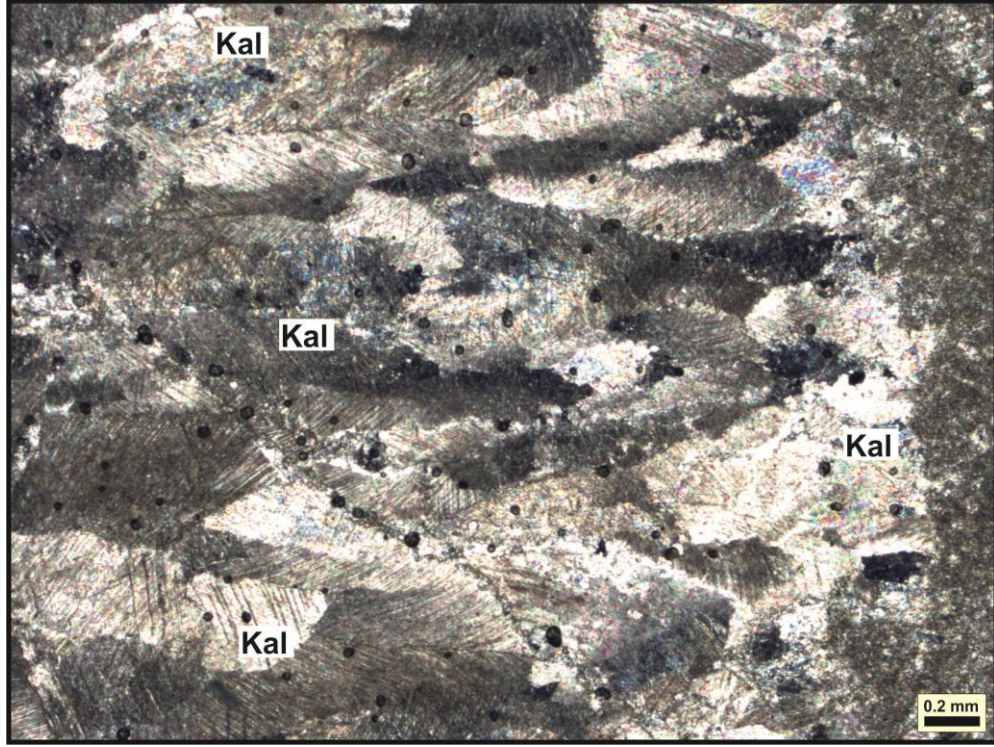
Tekstür: Hafif (kaba bünyeli)

Su tutma kapasitesi: Su tutma kapasitesi açısından zayıftır.

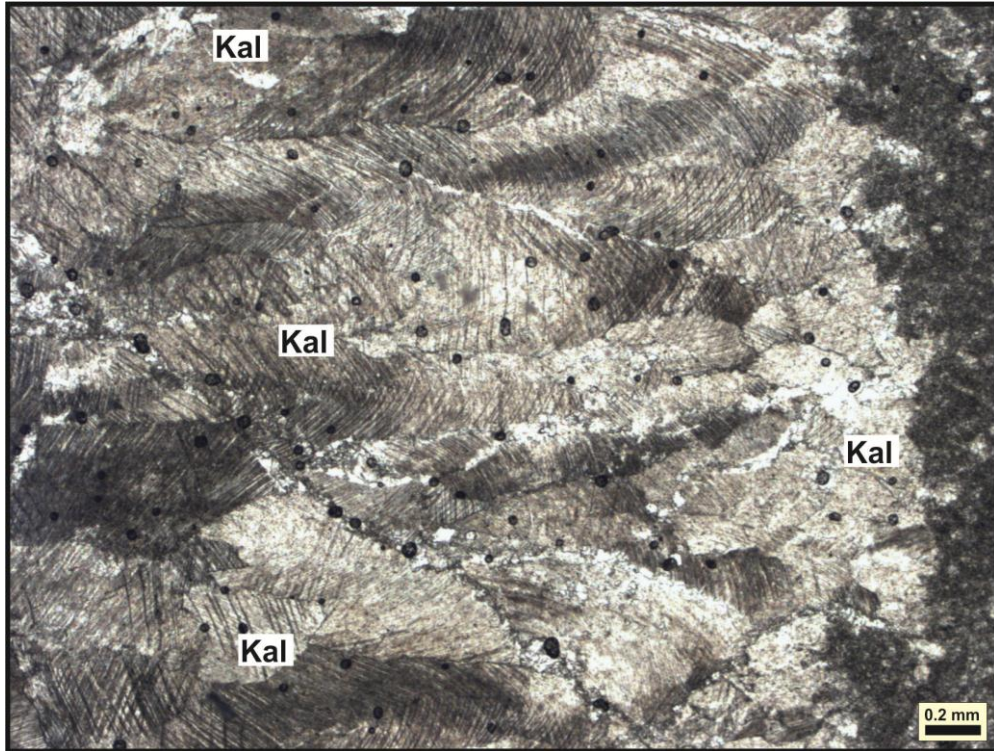
Drenajı: Kötü

Bitki besleme gücü: Bitki besin elementi bakımından zayıf topraklar meydana getirirler.

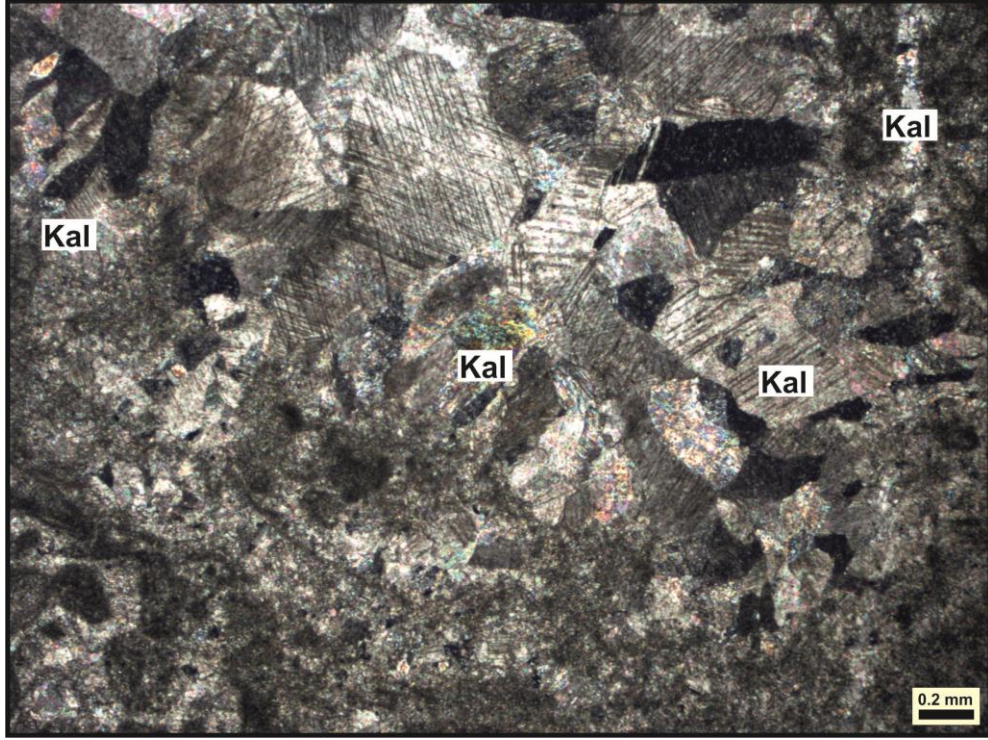
Orman yetiştirmeye elverişliliği: Sığ topraklar vermelerinden dolayı ormancılık açısından derin kazık kök yapan türler kullanılması daha uygundur.



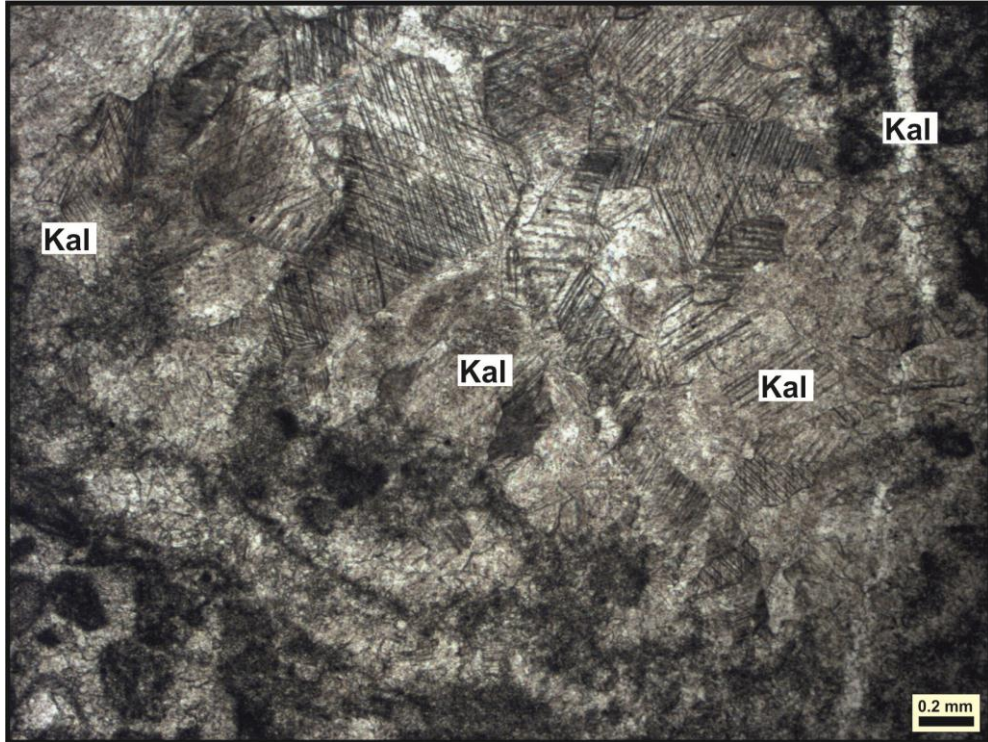
şekil 4.1. Mermerde granoblastik dokunun ift Nikoldeki görüntüsü (Kal: Kalsit)



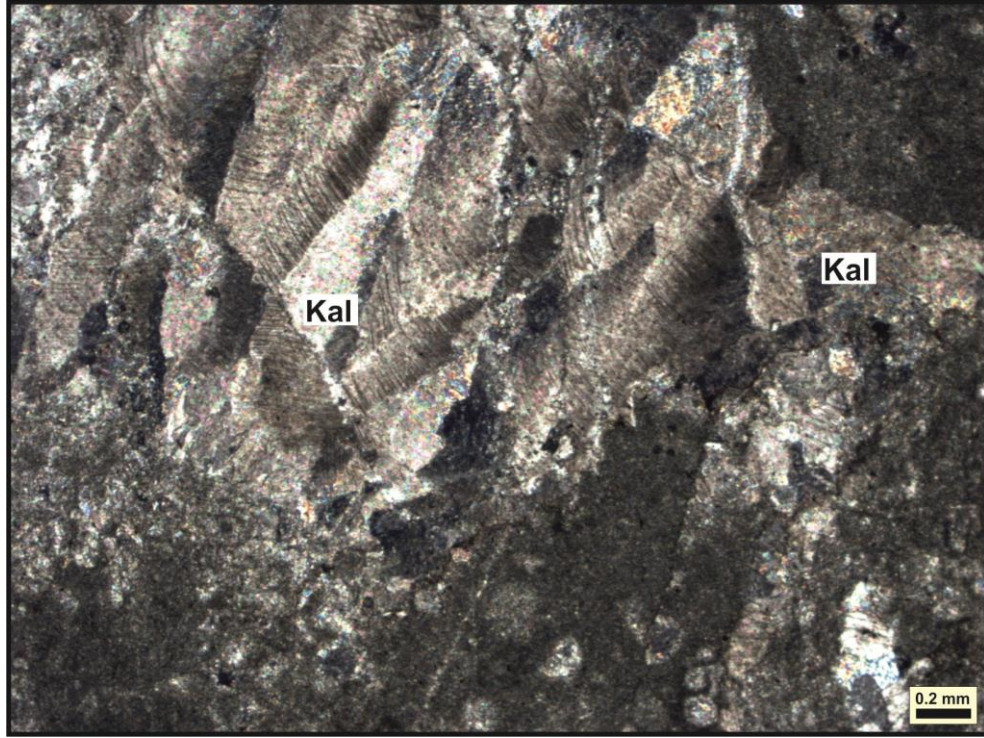
şekil 4.2. Mermerde granoblastik dokunun Tek Nikoldeki görüntüsü (Kal: Kalsit)



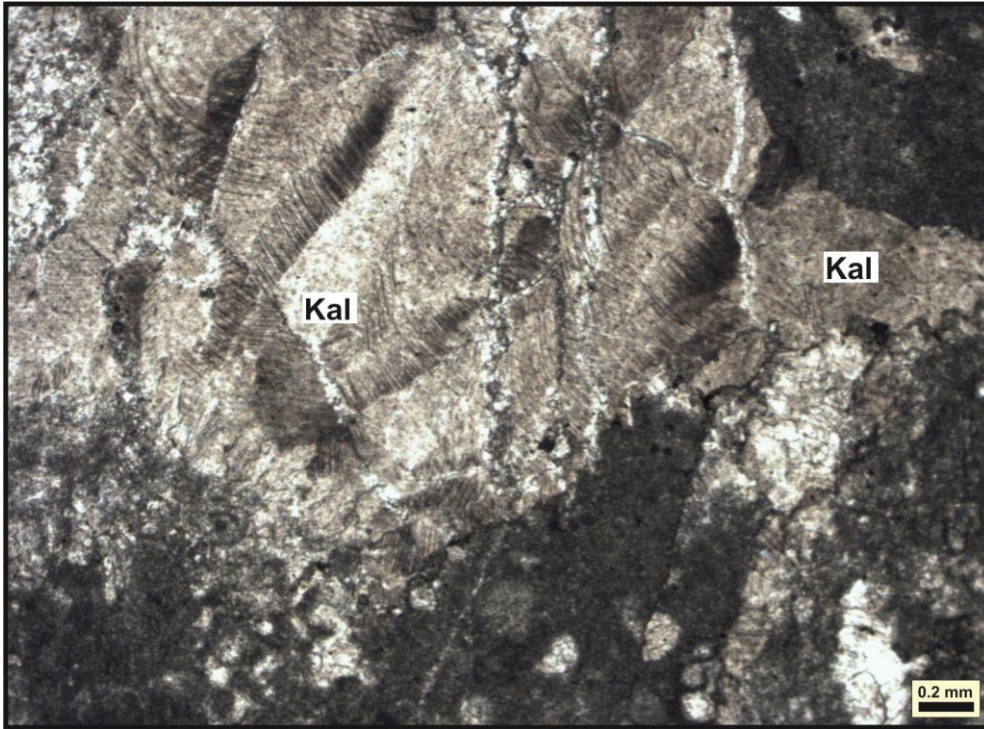
Şekil 4.3. Mermerde granoblastik dokunun Çift Nikoldeki görüntüsü (Kal: Kalsit)



Şekil 4.4. Mermerde granoblastik dokunun Tek Nikoldeki görüntüsü (Kal: Kalsit)



Şekil 4.5. Mermerde granoblastik dokunun Çift Nikoldeki görüntüsü (Kal: Kalsit)



Şekil 4.6. Mermerde granoblastik dokunun Tek Nikoldeki görüntüsü (Kal: Kalsit)

4.1.1.2. Kayaç no: 6 'ya ait bulgular

Kayaç adı: Diyabaz

Doku: Doleritik / Diyabazik / Entergranüler

Oluşum şekli: Mağmatik

Bileşimi: Kalsiyumu çok feldispatlar ile ojit veya hornblendenden oluşur

Ayrışma hızı: Sıkı bir dokuya sahip olanları dışındakiler oldukça kolay ayrışır. (Çepel, 1988).

İçindeki mineraller

Plajiyoklas: Kayaçta hâkim minerali temsil eden eden plajiyoklaslar yaklaşık % 70 dolayında yer almaktadır. Büyük bir çoğunluğu prizmatik şekilli polisentetik ikizleri belirli yarı belirgin plajiyoklaslar yer yer de küçük mikrolit boyutlu kristallerle temsil edilmektedir.

Ayrışma yoğun bir şekilde gözlemlenmekte olup kaolenleşme, şeklinde kendini göstermektedir. Üçgensel boşluklar oluşturacak şekilde birbirine temas eden plajiyoklasların meydana getirdiği boşluklar klorit, epitot, klinopiroksen gibi mineraller tarafından doldurulmuşlardır.

Klinopiroksen: İkinci dizinin mavi, yeşil, sarı, turuncu, grimsi, sarı renklerinde polarize olan klinopiroksenler kayaçta yaklaşık % 15-20 dolaylarında yer almaktadır. Dilinim izleri belli belirsiz olan klinopiroksen fenokristallerinde eğik sönme genel formları itibariyle tespit edilmektedir (Şekil 4.7 ve 4.8)

Klorit: Yaklaşık % 5 oranında izlenen kloritler mavimsi, yeşil, petrol yeşili, girimsi renkleri ve çimen yeşili pleokroizmalar ile dikkat çekmektedirler. Plajiyoklasların arasında yer alan üçgensel boşlukları doldurmaktadırlar (Şekil 4.7 ve 4.8)

Opak mineral: Kayaçta primer ve sekonder olmak üzere iki tür opak mineraller gözlemlenmektedir. Pirimer opaklar sekonder opaklarla kıyaslandığında düzgün kenar ve köşelere sahip olmaları dolayısıyla onlardan ayrılmaktadır. Manyetit olabilecekleri tahmin edilmektedir (Şekil 4.7 ve 4.8)

Diyabaz anakayasından oluşan toprağın genel özellikleri

Toprak derinliği: Yamaçlarda sığ ve taşlı topraklar meydana getirir; düzlüklerde ayrışmanın iyi olduğu koşullarda derin topraklar meydana getirir (Çepel, 1988).

Tepkimesi (pH): Bazik

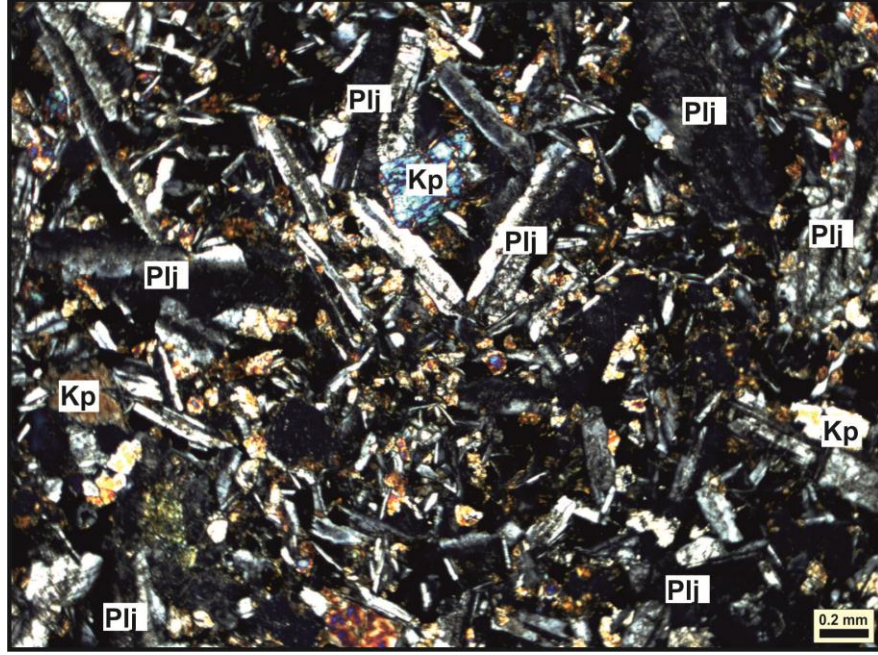
Tekstür: Orta / kaba bünyeli

Su tutma kapasitesi: Orta

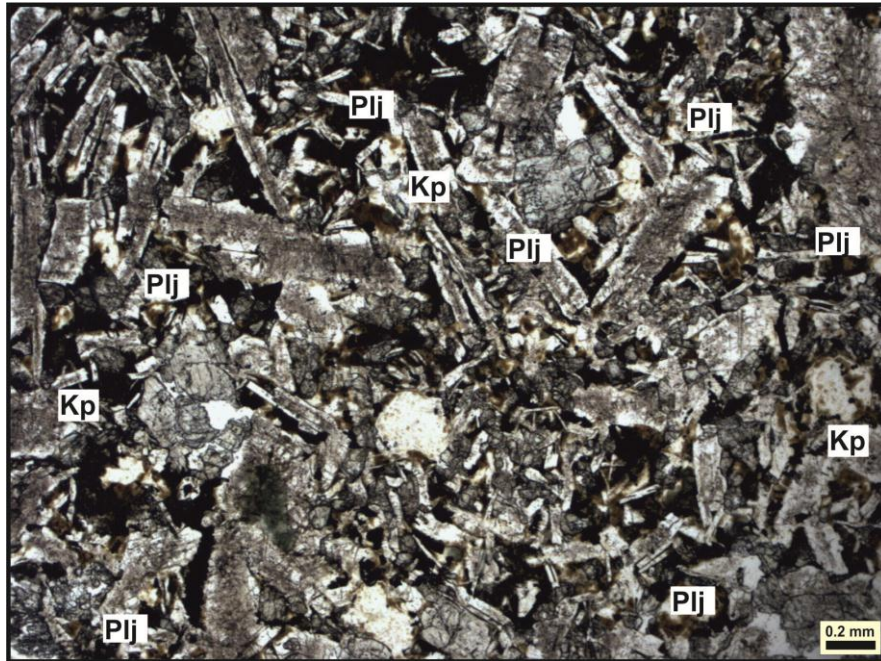
Drenajı: İyi

Bitki besleme gücü: Bileşimindeki kalsiyum ve öteki elverişli minerallerden dolayı çok verimli toprakların oluşmasını sağlarlar. Özellikle Fosfor besin elementi bakımından oldukça iyidirler.

Orman yetiştirmeye elverişliliği: Hem geniş yapraklı ormanlar için hem de iğne yapraklılar için uygundur (Çepel, 1988)



Şekil 4.7. Diyabazda doleritik / diyabazik/ entergranüler dokunun Çift Nikoldeki görüntüsü(Plj: Plajiyoklas, Kp: Klinopiroksen)



Şekil 4.8. Diyabazda doleritik / diyabazik/ entergranüler dokunun Tek Nikoldeki görüntüsü (Plj: Plajiyoklas, Kp: Klinopiroksen)

4.1.1.3. Kayaç no: 8' e ait bulgular

İçindeki mineraller kayaç adı: Muskovit – Kuvarsit

Doku: Boynuztaşı

Oluşum şekli: Metamorfik (Başkalaşım)

Bileşimi: Çok küçük kuvars taneciklerinin silisli metamorfik çimento ile çimentolaşmasından oluşmuştur.

Ayrışma hızı: Ayrışmaya karşı çok dayanıklıdır, bileşimlerinde bazen mikaya da rastlanabilmektedir (Şimşek,1993).

Kayaçta hâkim minerali kuvars meydana getirmekte olup birinci dizinin gri sarı renklerinde polarize olmalarıyla dikkat çekmektedir. Yaklaşık % 80 dolaylarında yer alan kuvarslara belirgin yönlenme gösteren muskovitler eşlik etmektedir. Tamamı öz şekilsiz küçük kristallerden oluşan kuvarslar dalgalı sönme göstermeleriyle ayrılmaktadır.

Muskovit: Kayaçta yaklaşık % 6-7 oranında yer alan muskovitler maruz kaldıkları basıncın ve metamorfik koşulların etkisinden dolayı belirgin bir yönlenme göstermektedir. Paralel sönmekte olan muskovitler küçük iğnemsî, levhamsı kristaller şeklinde olup üçüncü dizinin canlı renklerinde polarize olmaktadır (Şekil 4.9 ve 4.10).

Klorit: Mavi lacivert girişim renkleri ve çimen yeşili pleokrizması ile dikkat çeken kloritler yaklaşık % 3-4 oranında bulunmaktadır (Şekil 4.9 ve 4.10).

Opak mineral: Büyük bir çoğunluğu primer olan yer yer de ferromagnezyum minerallerin aleyhine gelişmiş olan sekonder opaklarda meydana gelmektedir. Manyetit olabilecekleri tahmin edilmektedir. Kayaçta bol miktarda çatlak bulunmakta olup bu çatlaklar kalsit minerali ile doldurulmuştur (Şekil 4.9 ve 4.10).

Kuvarsit anakayadan oluşan toprağın özellikleri

Toprak derinliği: Sığ topraklar verirler (Çepel, 1988).

Tepkimesi (pH): Asit

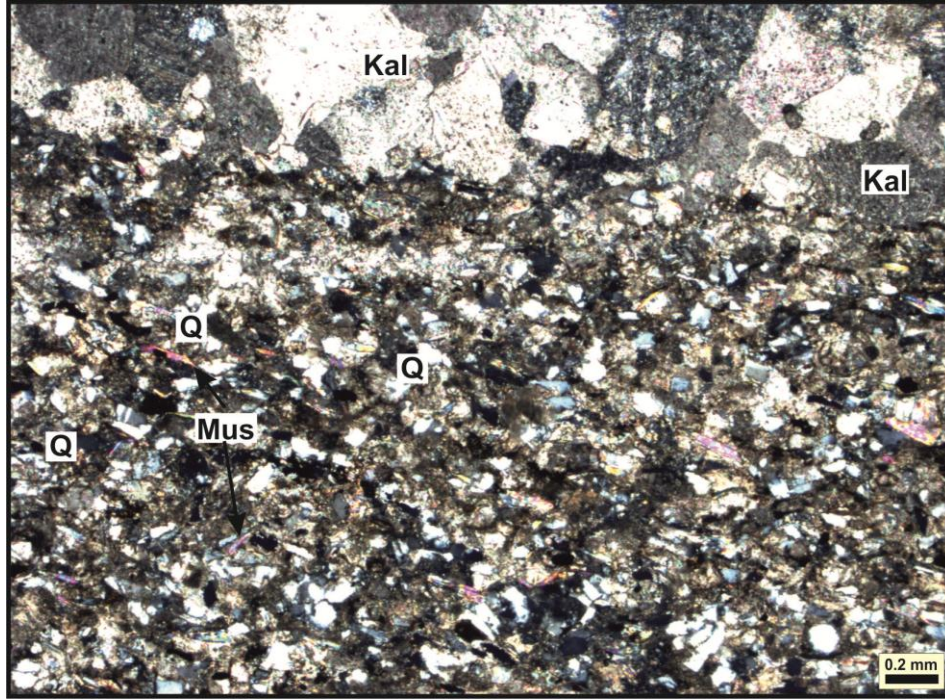
Tekstür: Hafif bünyeli (kumlu balçık-kum)

Su tutma kapasitesi: Zayıf

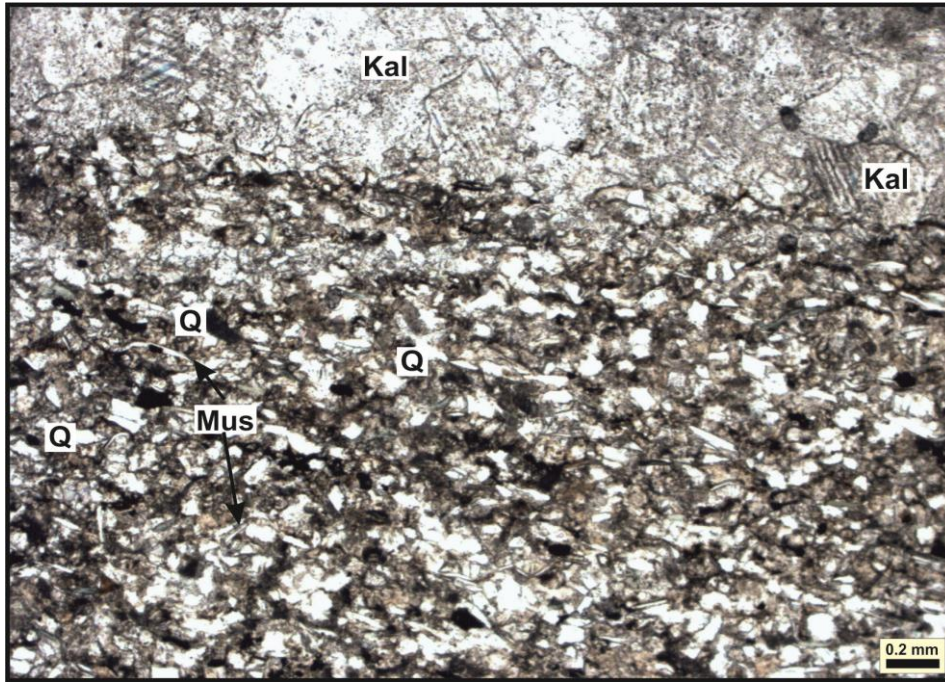
Drenajı: İyi

Bitki besleme gücü: Fakir topraklar meydana getirirler.

Orman yetiřtirmeye elveriřlilięi: Hem sıę hem de bitki besin maddeleri bakımından fakir topraklar verdięinden üzerinde kanaatkâr aęaç turleri bile çok dūřuk bir artımla yařayabilmektedirler (epel, 1988).



şekil 4.9. Kuvarsitte lepidoplastik dokunun ift Nikoldeki görüntüsü (Mus: Muskovit, Q: Kuars, Kal: Kalsit)



şekil 4.10. Kuvarsitte lepidoplastik dokunun Tek Nikoldeki görüntüsü (Mus: Muskovit, Q: Kuars, Kal: Kalsit)

4.1.1.4 Kayaç no: 10 ‘a ait bulgular

Kayaç adı: Breş

Doku: Breşik

Oluşum şekli: Metamorfik (Başkalaşım)

Bileşimi: Kireçtaşı, kumtaşı, silt taşı parçacıkları kalsiyum karbonat ve demiroksitle birbirine bağlı.

Ayrışma hızı: Ayrışma hızı bağlaç maddesine göre değişmektedir. Bağlaç maddesi CaCO_3 ve kil ise ayrışma hızlıdır.

İçindeki mineraller: Kalsit, klorit, demiroksit, kalsiyum karbonat

Kayaçta kireçtaşı kumtaşı silt taşı şeklinde çok farklı kayaçların parçaları genellikle kalsiyum karbonat (sparkalsit) yer yer de demiroksit mineralleriyle bağlanmış durumdadır. Breş içerisinde yer yer çatlaklar var ve bu çatlaklarda kalsitle doldurulmuştur. Kloritte bulunmaktadır (Şekil 4.11 ve 4.12).

Breş anakayadan oluşan toprağın genel özellikleri

Toprak derinliği: Düşük

Tepkimesi (pH): İçerisindeki bağlaç maddesine göre değişmektedir.

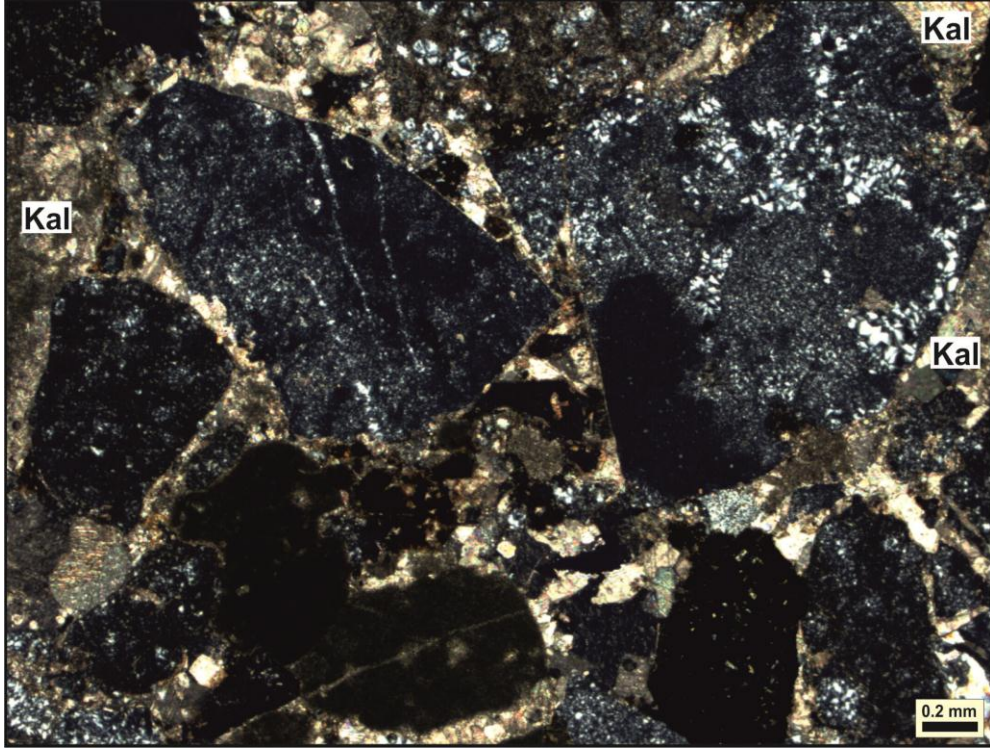
Tekstür: Kaba bünyeli

Su tutma kapasitesi: Düşük

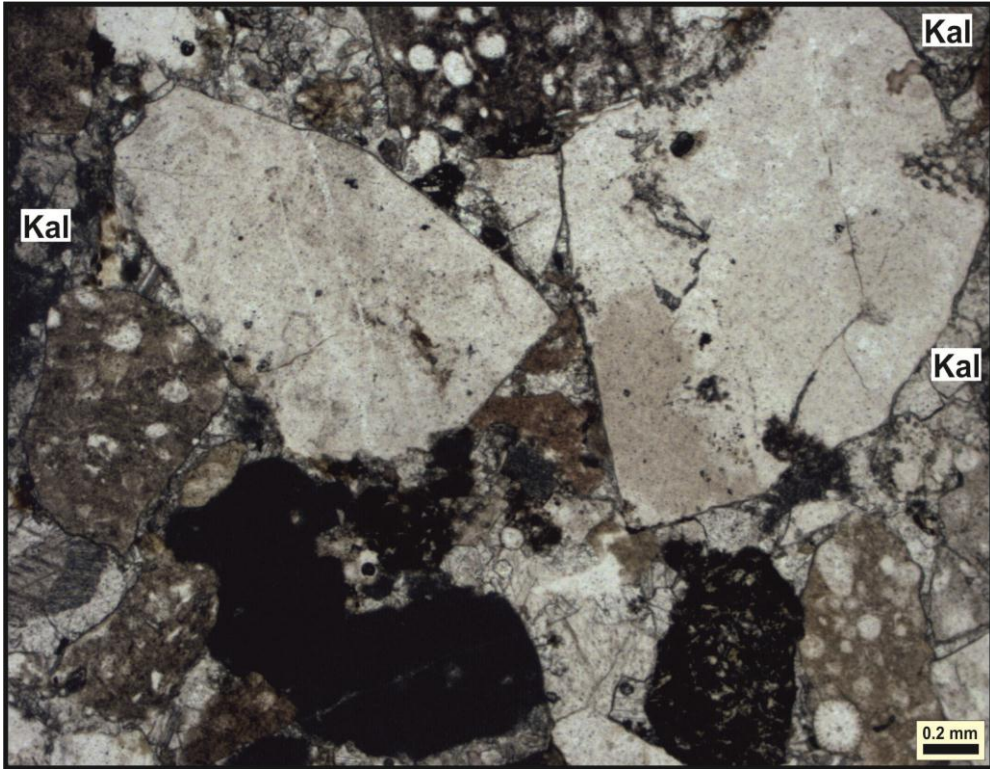
Drenajı: Fazla

Bitki besleme gücü: Besin maddesi açısından fakir topraklar verirler.

Orman yetiştirmeye elverişliliği: Yeterli mutlak derinlik bulunursa yağışlı yörelerde ağaçlandırma açısından uygundurlar.



Şekil 4.11. Breşte breşik dokunun Çift Nikoldeki görüntüsü (Kal: Kalsit)



Şekil 4.12. Breşte breşik dokunun Tek Nikoldeki görüntüsü (Kal: Kalsit)

4.1.1.5. Kayaç no: 1, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 'ye ait bulgular

Kayaç adı: Kireçtaşı (kalker) Fosilli Kireçtaşı

Doku: Breşik

Oluşum şekli: Sedimenter (Tortul)

Bileşimi: Kalsit ve aragonit

Ayrışma hızı: Poroz ve fazla katıklılı olan kalker türleri çabuk, sert kalkerler zor ayrışır (Sayar, 1960; Irmak, 1968).

İçindeki mineraller

Kalsit: Üçüncü dizinin soluk mavi, yeşil, pembe renklerinde polarize olan kalsitler kayaçta yegâne minerali temsil etmektedirler. Yaklaşık % 95 dolaylarında izlenen kalsitler çift yönde gelişmiş dilinim izleri ve rölyef pleokroizması göstermesiyle dikkat çekmektedir. Yer yer kalsitlerin çatlak dolgusu olarak geliştikleri de gözlemlenmektedir (Şekil 4.13, 4.14, 4.15, 4.16, 4.17, 4.18, 4.19, 4.20, 4.21, 4.22, 4.23, 4.24, 4.25, 4.26, 4.27, 4.28, 4.29, 4.30, 4.31, 4.32, 4.33 ve 4.34).

Muskovit: Çok eser miktarda izlenen muskovitler canlı girişim renkleriyle ve paralel sönmeleriyle dikkat çekmektedir.

Opak mineral çok ender olarak gözlemlenmekte olup manyetit olabilecekleri düşünülmektedir.

Makroskobik olarak grimsi ayrışma rengi açık gri taze yüzeyine sahip kireçtaşı bol miktarda çatlak içermekte bu çatlaklarda kalsit dolgusu ile doldurulmuştur.

Bu kireçtaşı bol fosilli yer yer gözenek içeren (karstik boşluk) bol miktarda çatlak içeren kireçtaşlarının çatlakları kalsitle doldurulmuştur. Kalsitler boşluk dolgusu (çatlak dolgusu) olarak geliştiklerinde optik gözenekleri bakımından polisentetik ikizler baklava şeklinde (105-75 derece) dilinim izleri gibi karesteristik özellikler sunmaktadır.

Kireçtaşı anakayadan oluşan toprağın genel özellikleri

Toprak derinliği: Saf kalkerler genellikle sığ, dikey tabakalı derin, tabakalı kalkerler sığ toprakları verirler.

Tepkimesi (pH): Bazik

Tekstür: Orta- İnce

Su tutma kapasitesi: İyi- Orta

Drenajı: İyi

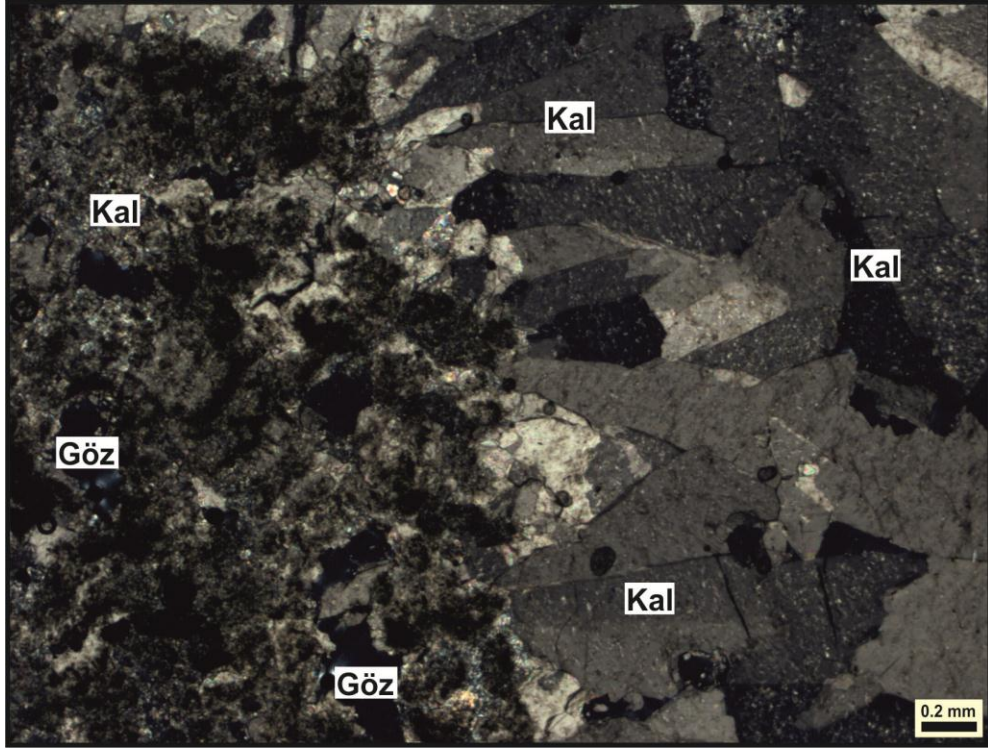
Bitki besleme gücü: Toprak derinliği ve ihtiva ettiği organik maddeye göre değişir nemli bölgelerdeki kalkerler daha verimlidir.

Orman yetiştirmeye elverişliliği: Genellikle elverişlidir ancak kirece ve pH 'ya duyarlı ağaç türleri kullanılmamalıdır (Atalay,1987; Irmak1968).

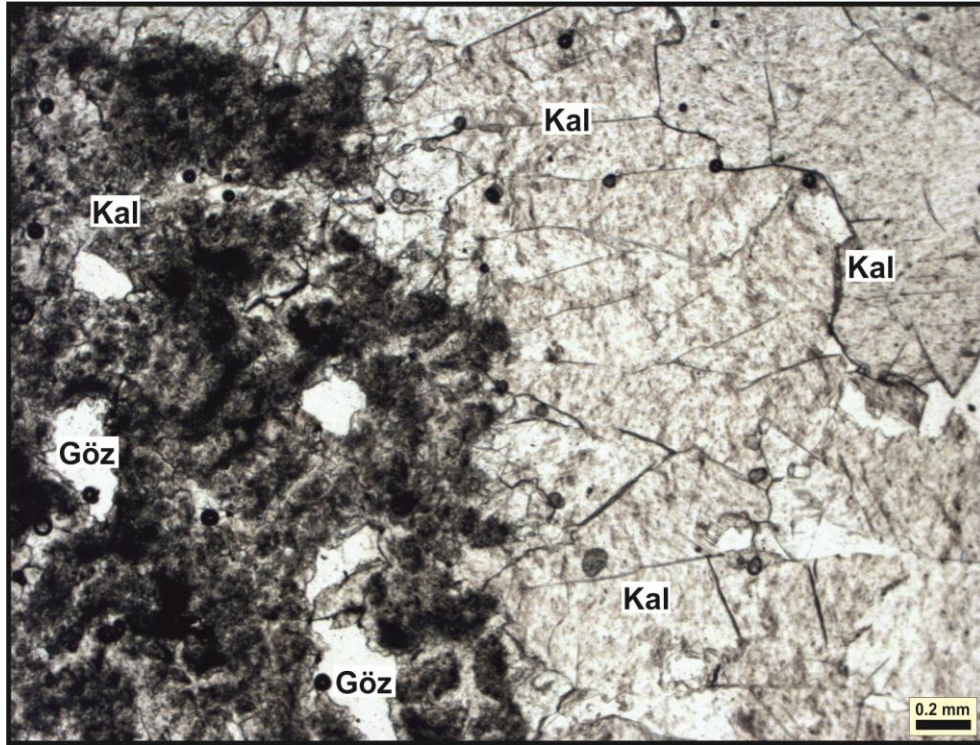
Kireçtaşı kayaların toprak verme değerleri, bunların sertlik derecelerine, içindeki katı maddelerin oranına bağlıdır. O nedenle içinde kil ve toz miktarı çok olan, yani katık maddeler bakımından zengin olan kireçtaşı anakayalarından derin ve verimli topraklar meydana gelir. Toprağı, ancak içindeki kil, toz, demirhidroksit gibi maddeler meydana getirir. Bileşiminde genellikle kil çok olduğu için kalkerden meydana gelen topraklar genellikle ince tekstürlü ağır topraklardır. Bu nedenle de geçirgenliği ve havalanması iyi olmayan topraklardır. Yalnız, kireçtaşı anakayalarının çatlaklı ve yarıklı bir yapıya sahip olma gibi kendine özgü bir özelliği vardır. Bu nedenle üzerlerindeki bitkilerin kökleri, bu çatlaklar boyunca derine inerek, buralarda birikmiş su ve ince topraktan yararlanabilir ve böylece iyi bir gelişim yapabilirler. Bu yarık ve çatlaklar aynı zamanda üzerindeki ince tekstürlü topraklar için bir drenaj kanalı görevi yaparak doygun su nedeni ile meydana gelebilecek kötü havalanma koşullarını da ortadan kaldırır. Bunun için, kireçtaşı topraklarına sıcak topraklar da denir.

Saf ve sert kireçtaşları sığ ve iskelet bakımından zengin toprakları meydana getirir. Yumuşak kireçtaşları derin, killi balçık ve kil tekstüründe topraklar verir. Kireçtaşları üzerinde oluşan topraklar bol miktarda humus içerirse, kırıntılıkları ve su tutma güçleri artar. Bunların derinlikleri de çok olursa verimli topraklar olarak nitelenebilir. Bu toprakların genellikle pH değerleri nötre yakın olduğundan, bitkiler için fosfor beslenmesi iyi değildir. Potasyum eksikliği de vardır.

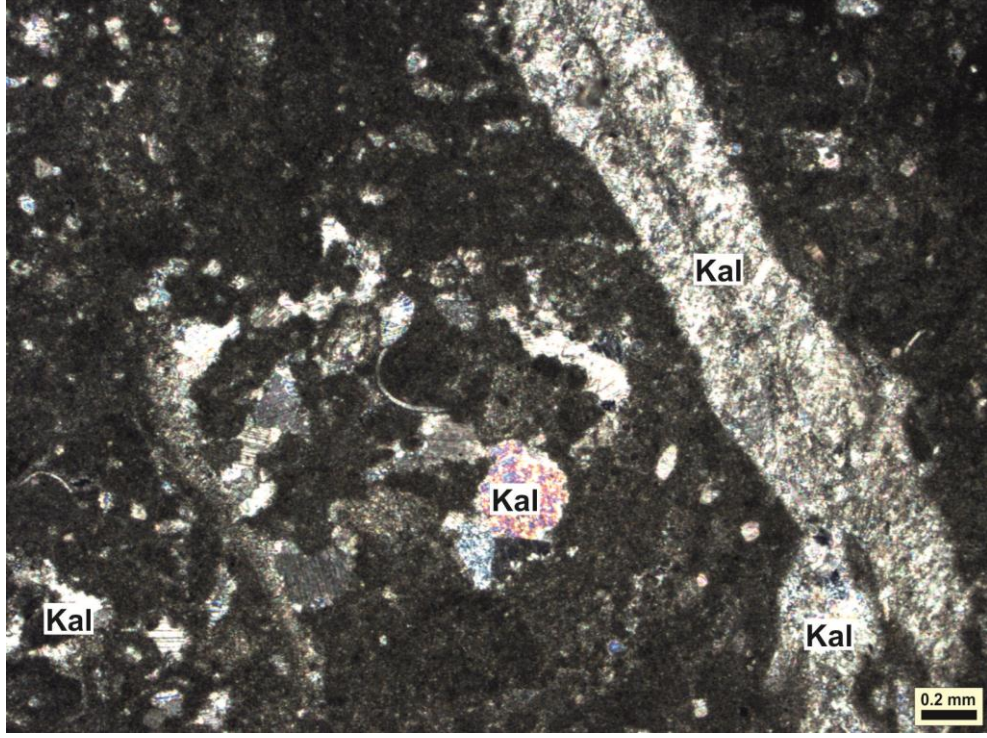
Ülkemizde rendzina, terra fusaka, terra rossa gibi önemli toprak tipleri bu anakayalar üzerinde oluşmaktadır (epel, 1988).



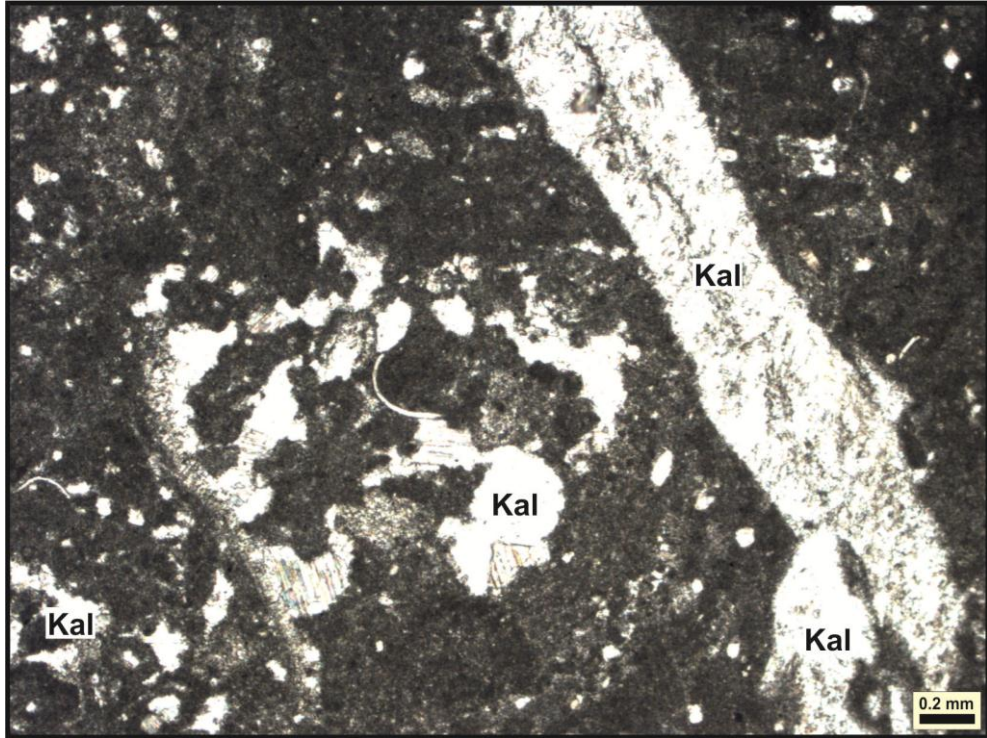
Şekil 4.13. Kireçtaşında breşik dokunun Çift Nikoldeki görünüşü (Göz: gözenek (karstik boşluk), Kal: Kalsit)



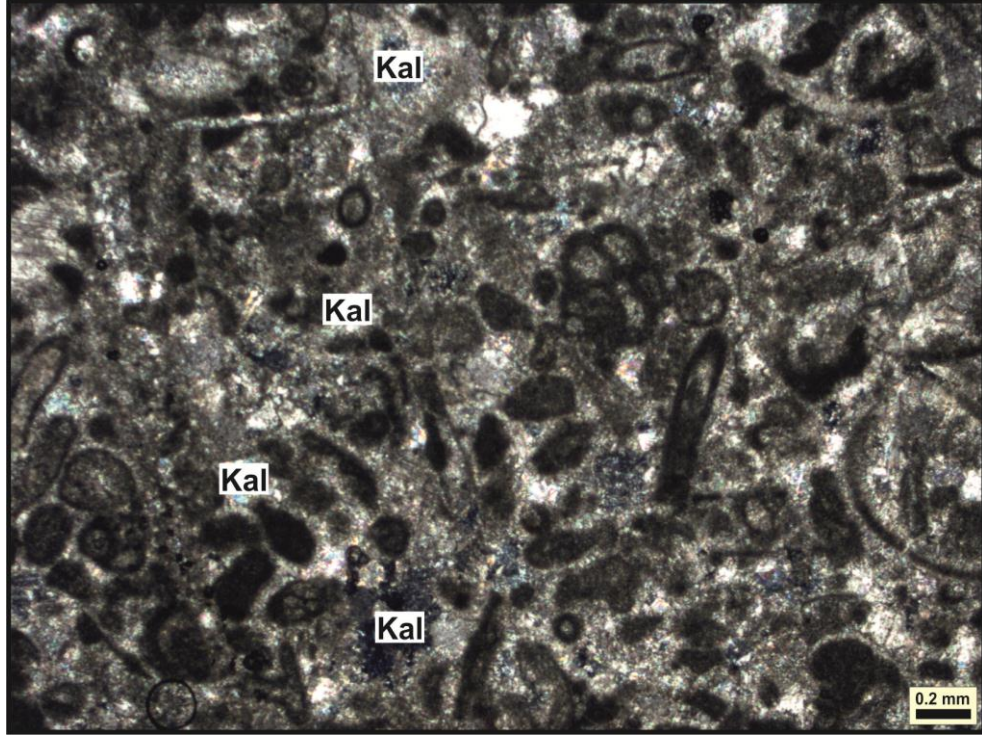
Şekil 4.14. Kireçtaşında breşik dokunun Tek Nikoldeki görünüşü (Göz: gözenek (karstik boşluk), Kal: Kalsit)



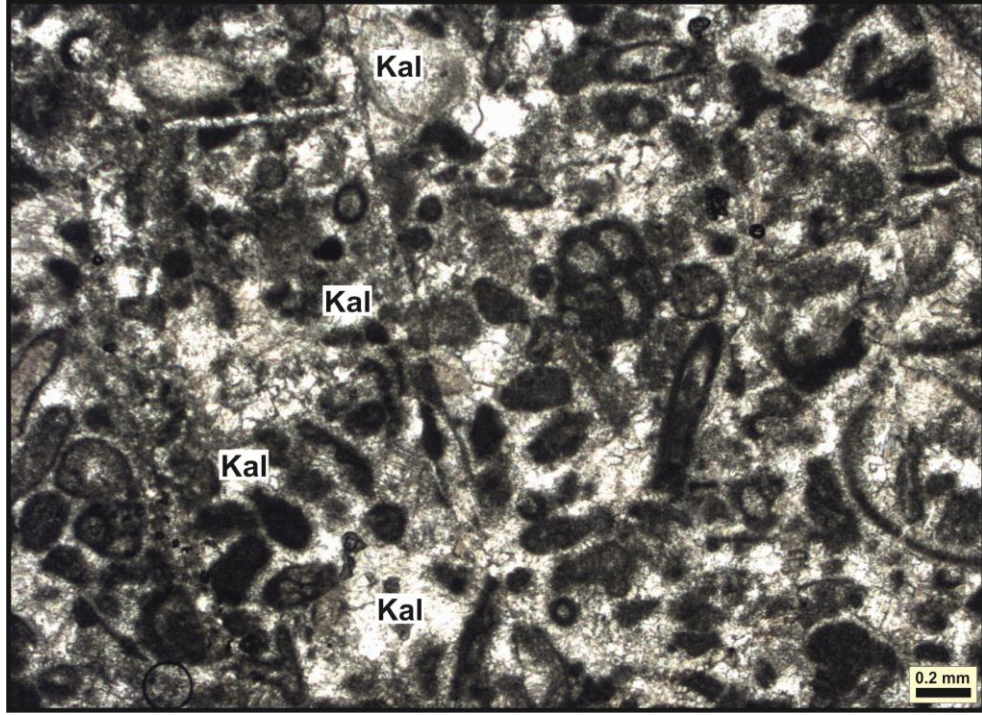
Şekil 4.15. Kireçtaşında breşik dokunun Çift Nikoldeki görünüşü (Kal: Kalsit)



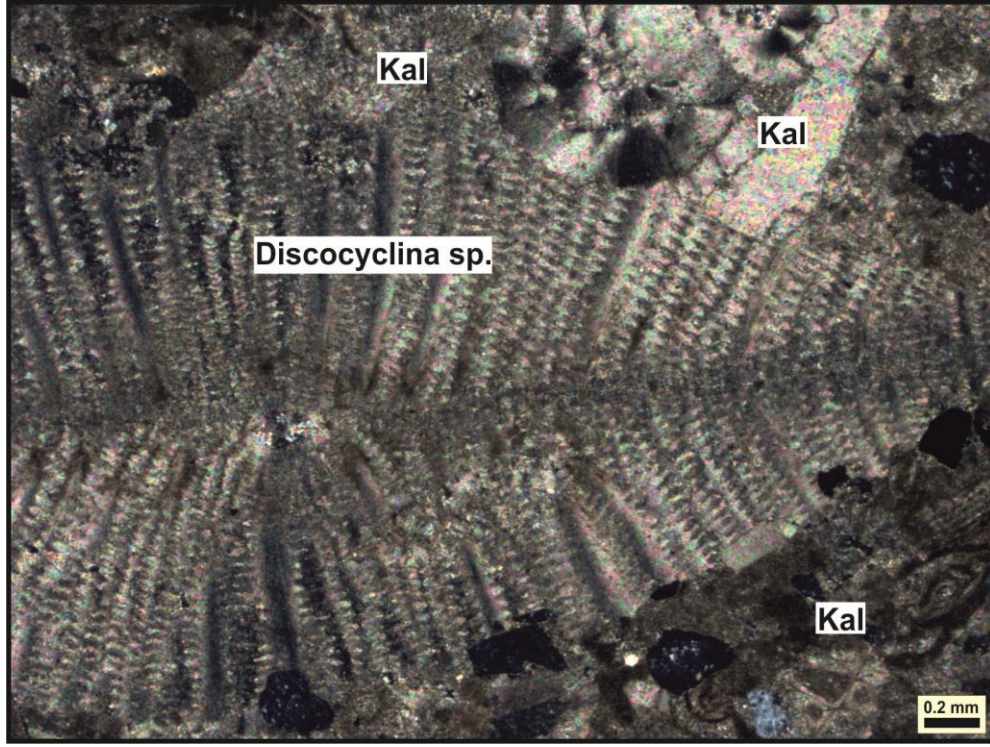
Şekil 4.16. Kireçtaşında breşik dokunun Tek Nikoldeki görünüşü (Kal: Kalsit)



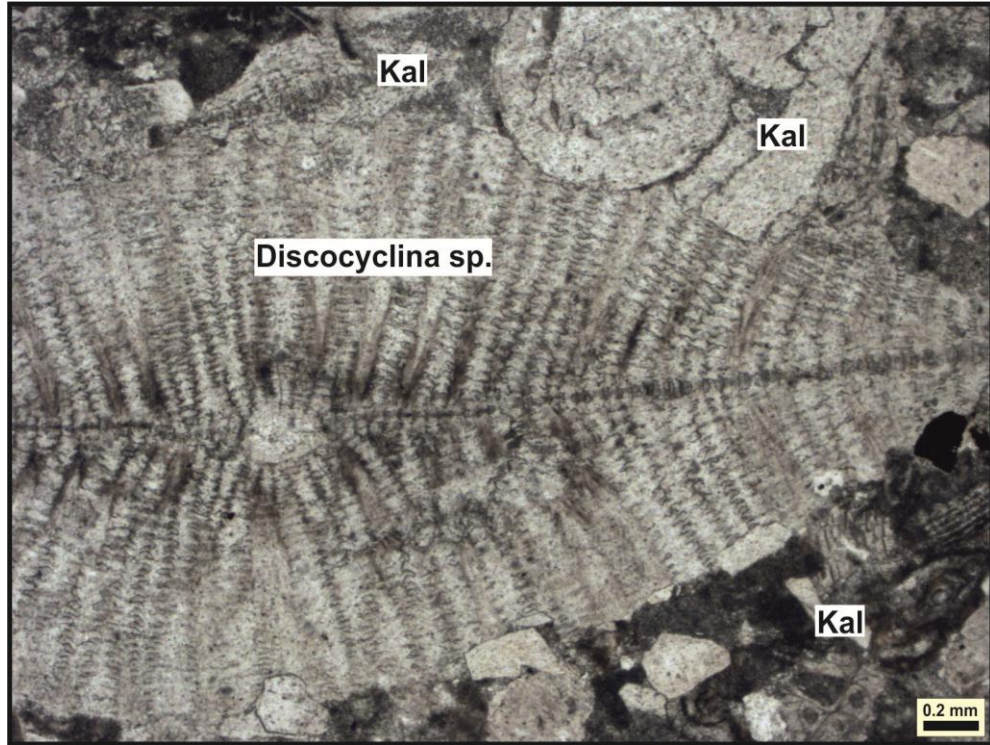
Şekil 4.17. Kireçtaşında breşik dokunun Çift Nikoldeki görünüşü (Kal: Kalsit)



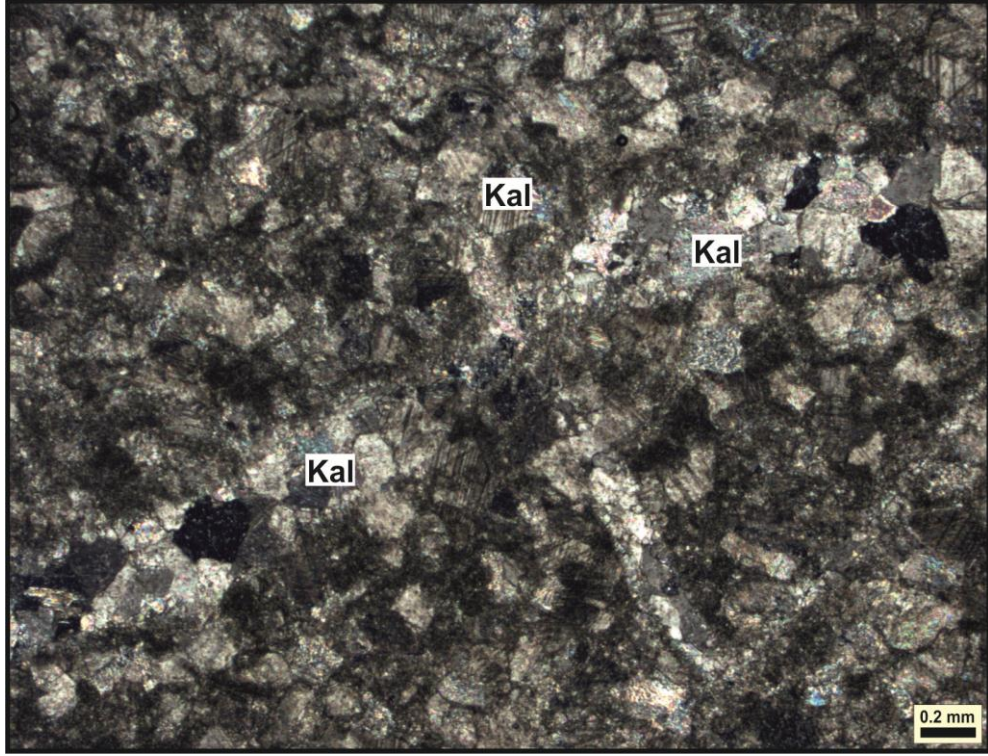
Şekil 4.18. Kireçtaşında breşik dokunun Tek Nikoldeki görünüşü (Kal: Kalsit)



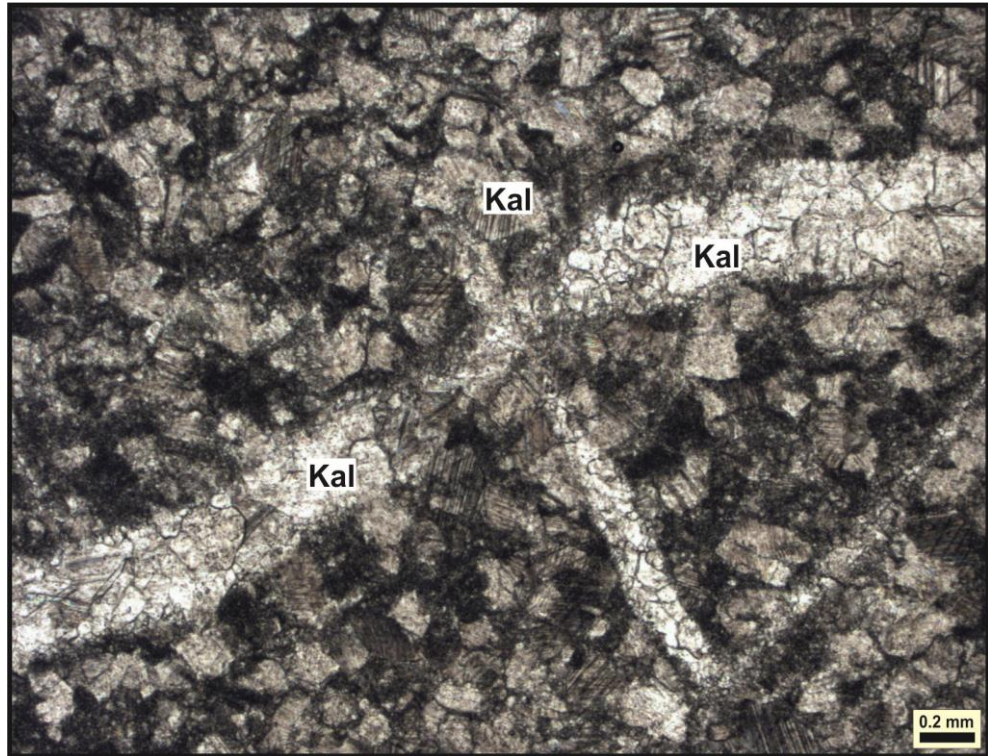
Şekil 4.19. Kireçtaşında fosil ve kalsitin Çift Nikoldeki görünüşü (Kal: Kalsit, Discocyclina sp: fosilin adı)



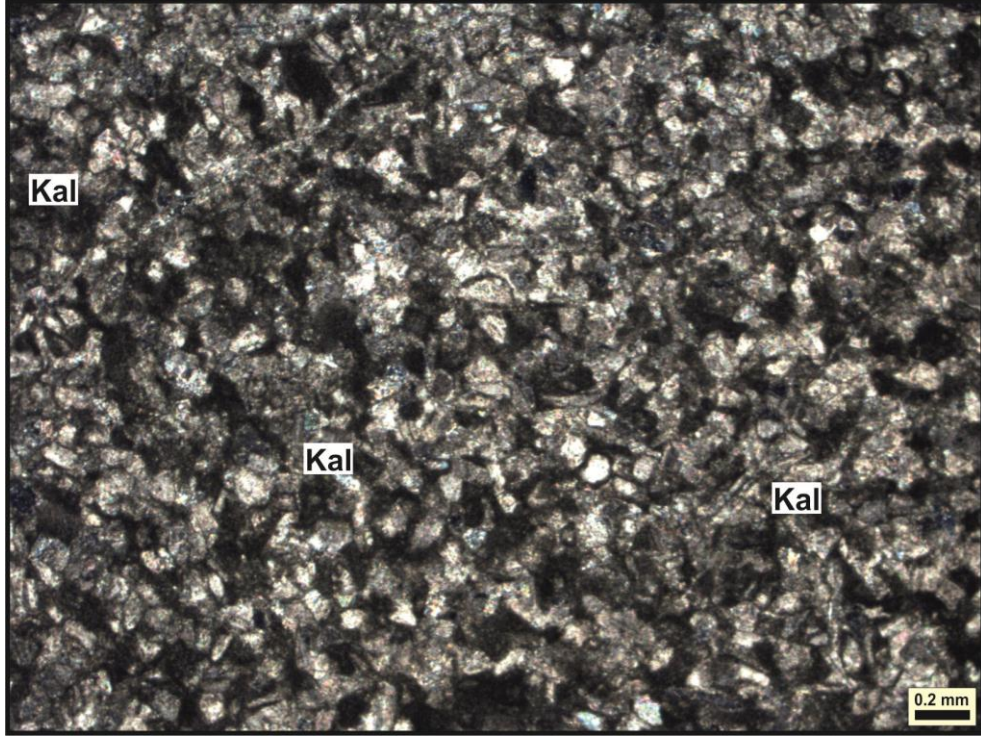
Şekil 4.20. Kireçtaşında fosil ve kalsitin Tek Nikoldeki görünüşü (Kal: Kalsit, Discocyclina sp: fosilin adı)



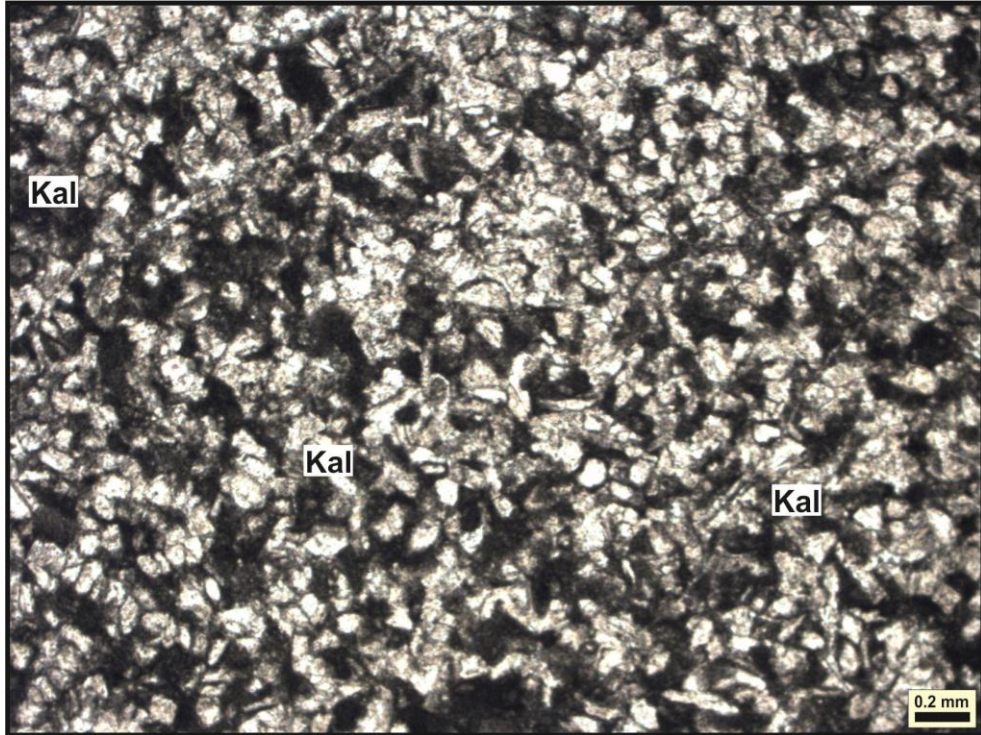
şekil 4.21. Kireçtaşında gronoblastik dokunun çift nikoldeki görünüşü (Kal: Kalsit)



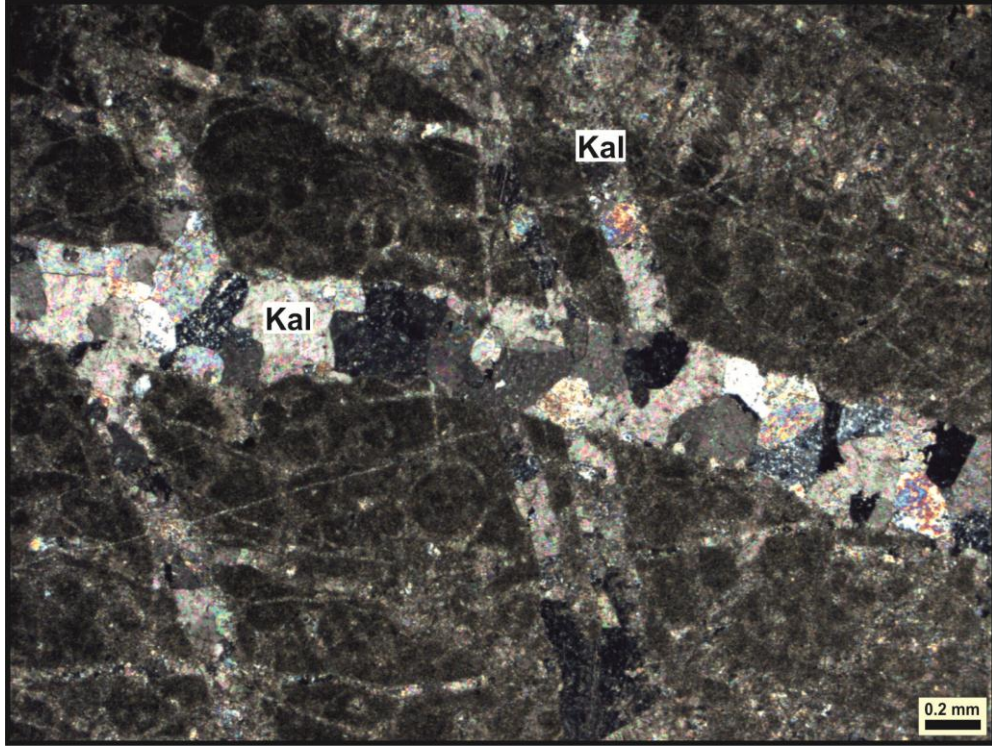
şekil 4.22. Kiretaşında gronoblastik dokunun Tek nikoldeki grnş (Kal: Kalsit)



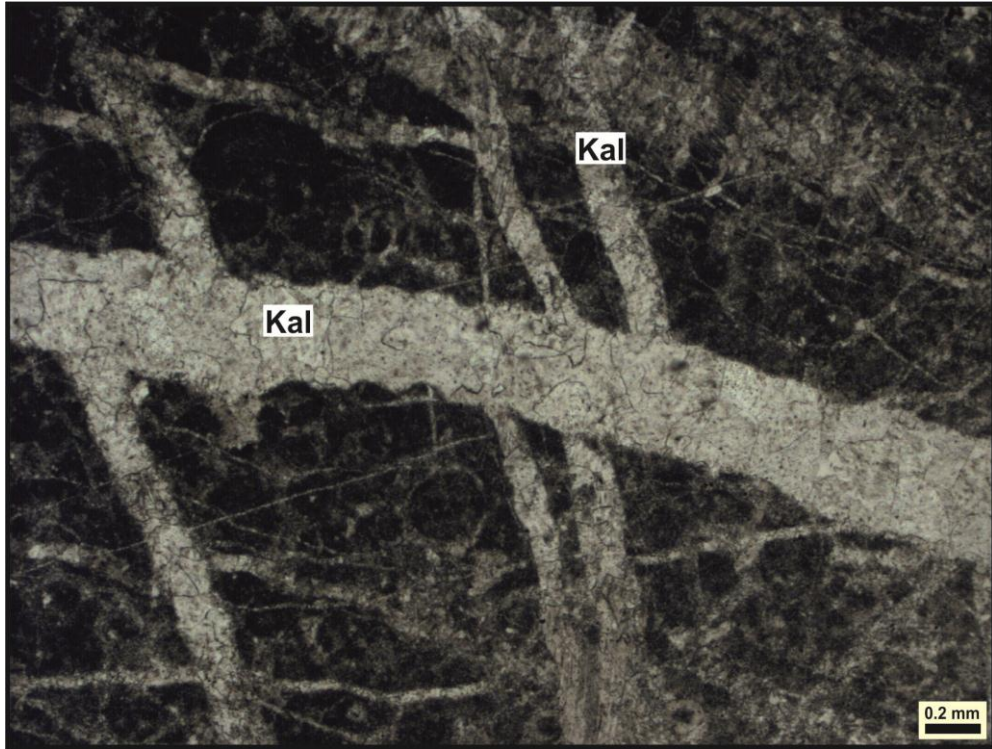
Şekil 4.23. Kireçtaşında breşik dokunun Çift Nikoldeki görünüşü (Kal: Kalsit)



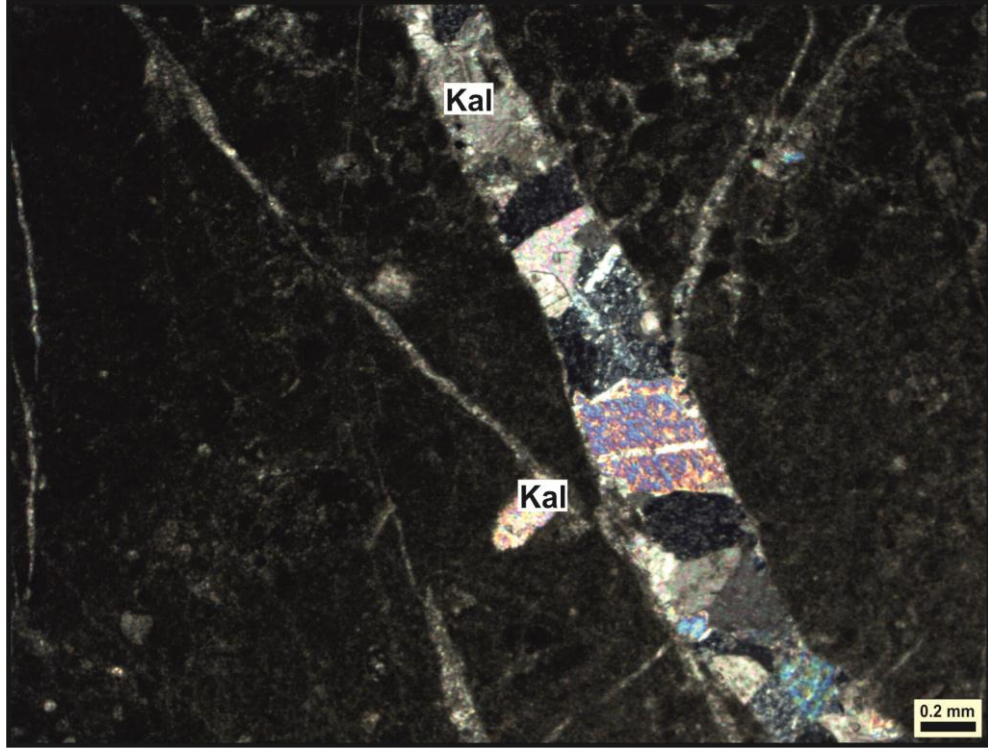
Şekil 4.24. Kireçtaşında breşik dokunun Tek Nikoldeki görünüşü (Kal: Kalsit)



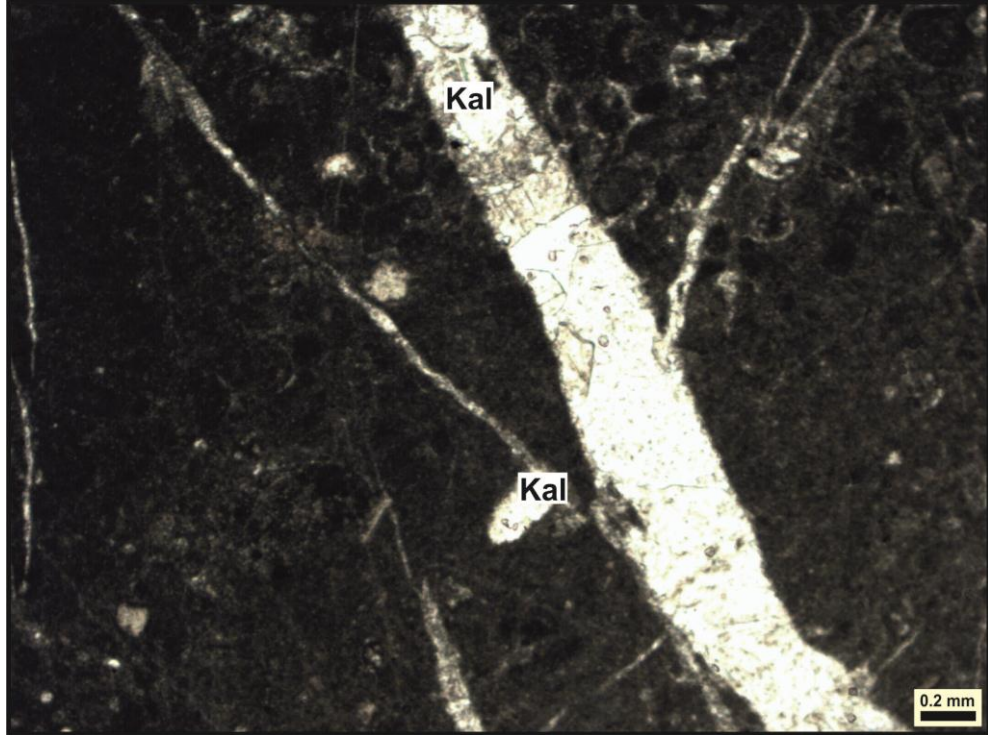
Şekil 4.25. Kireçtaşında breşik dokunun Çift Nikoldeki görünüşü (Kal: Kalsit)



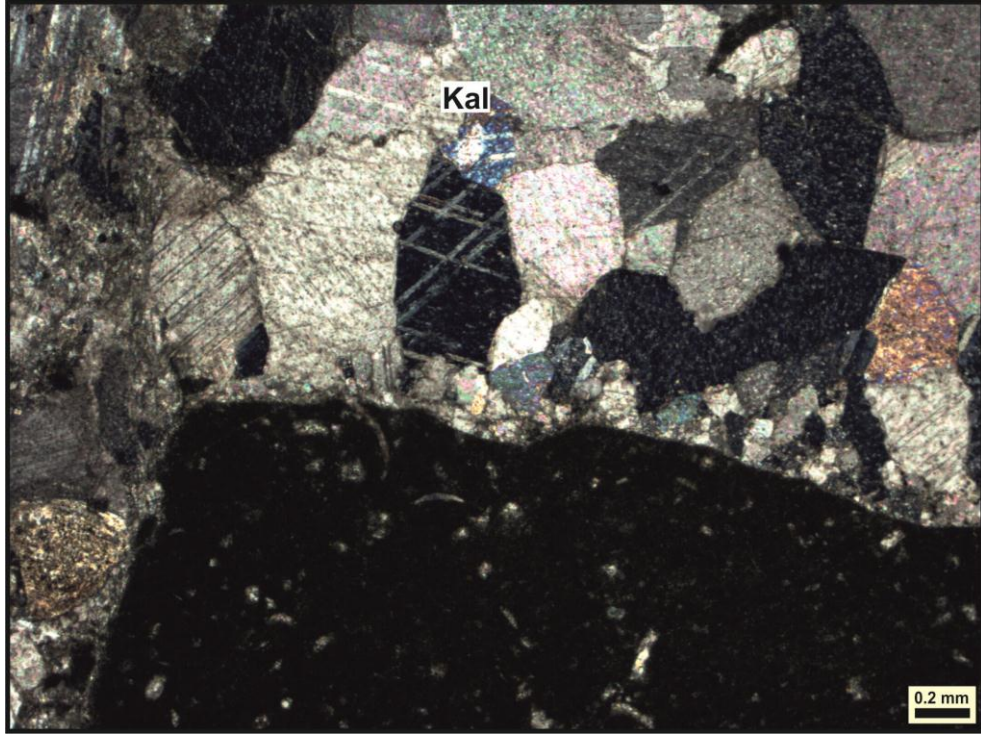
Şekil 4.26. Kireçtaşında breşik dokunun Tek Nikoldeki görünüşü (Kal: Kalsit)



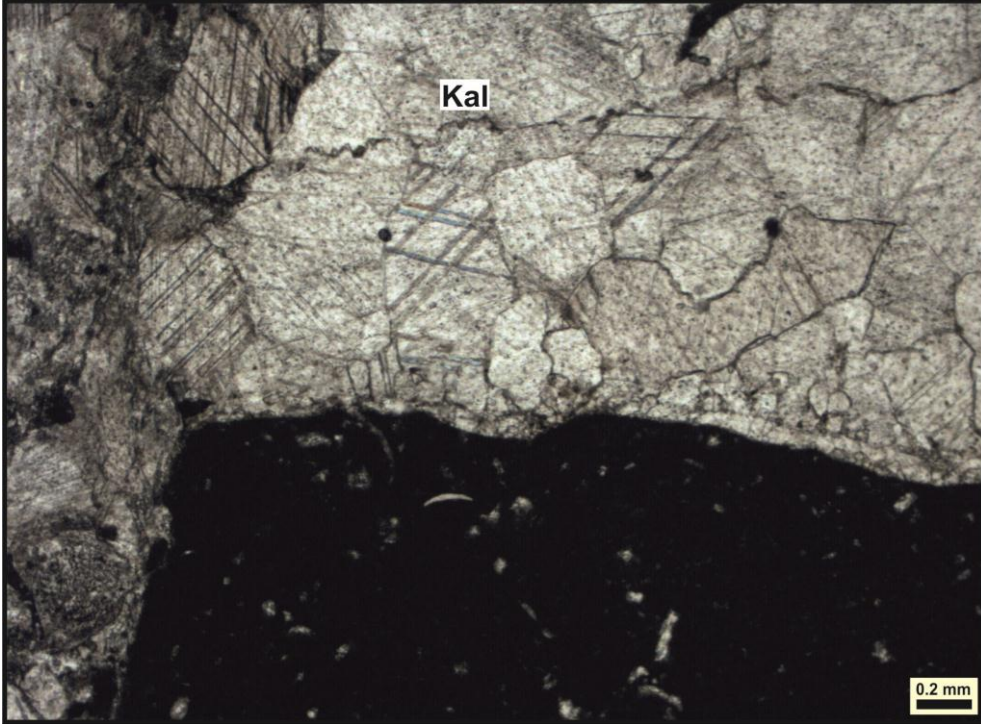
Şekil 4.27. Kireçtaşıında breşik dokunun Çift Nikoldeki görünüşü (Kal: Kalsit)



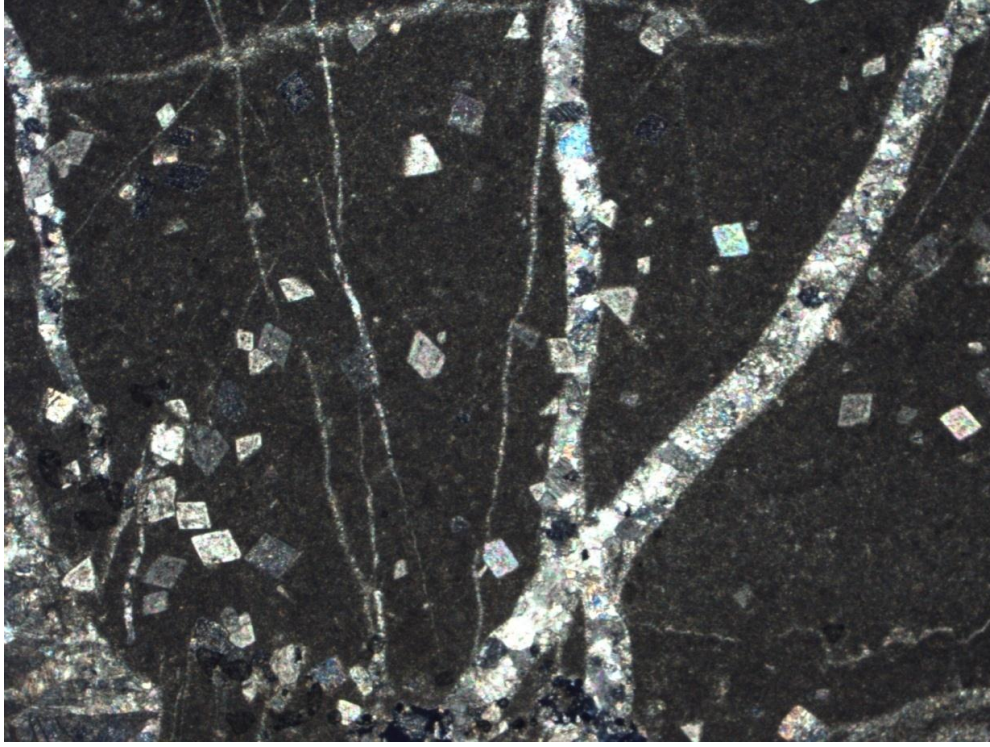
Şekil 4.28. Kireçtaşıında breşik dokunun Tek Nikoldeki görünüşü (Kal: Kalsit)



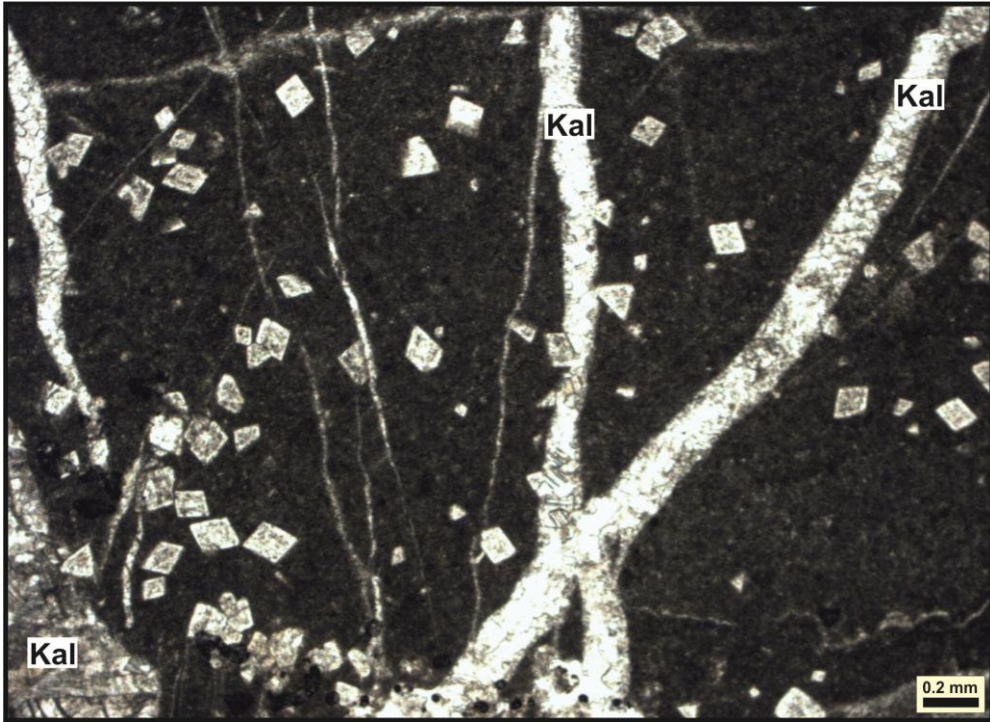
Şekil 4.29. Kireçtaşında breşik dokunun Çift Nikoldeki görünüşü (Kal: Kalsit)



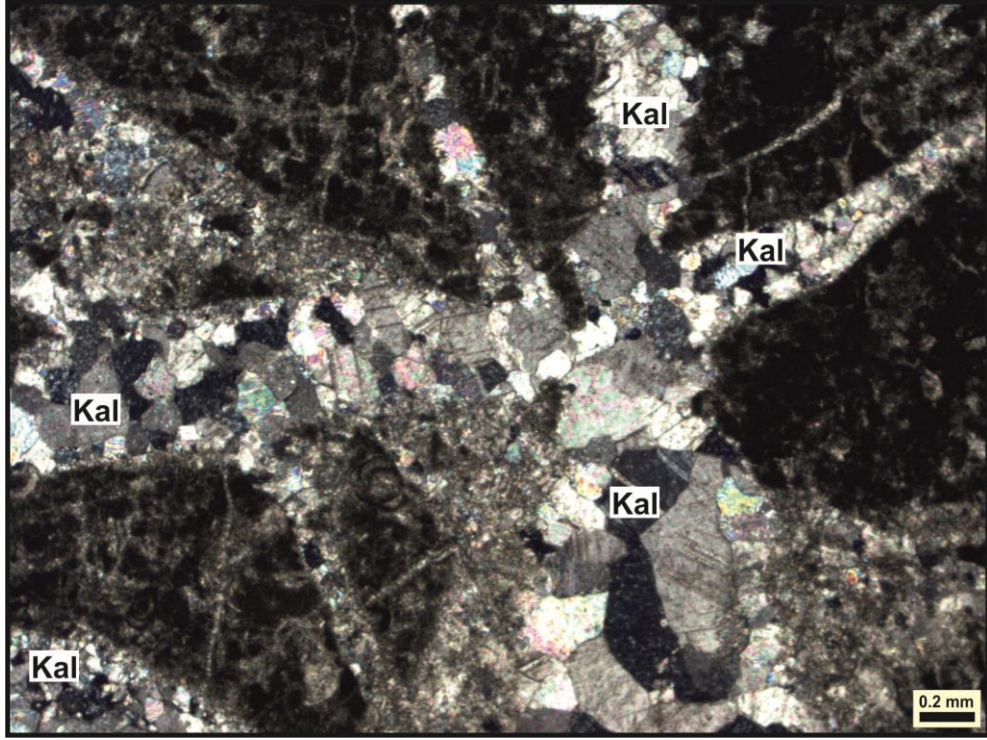
Şekil 4.30. Kireçtaşında breşik dokunun Tek Nikoldeki görünüşü (Kal: Kalsit)



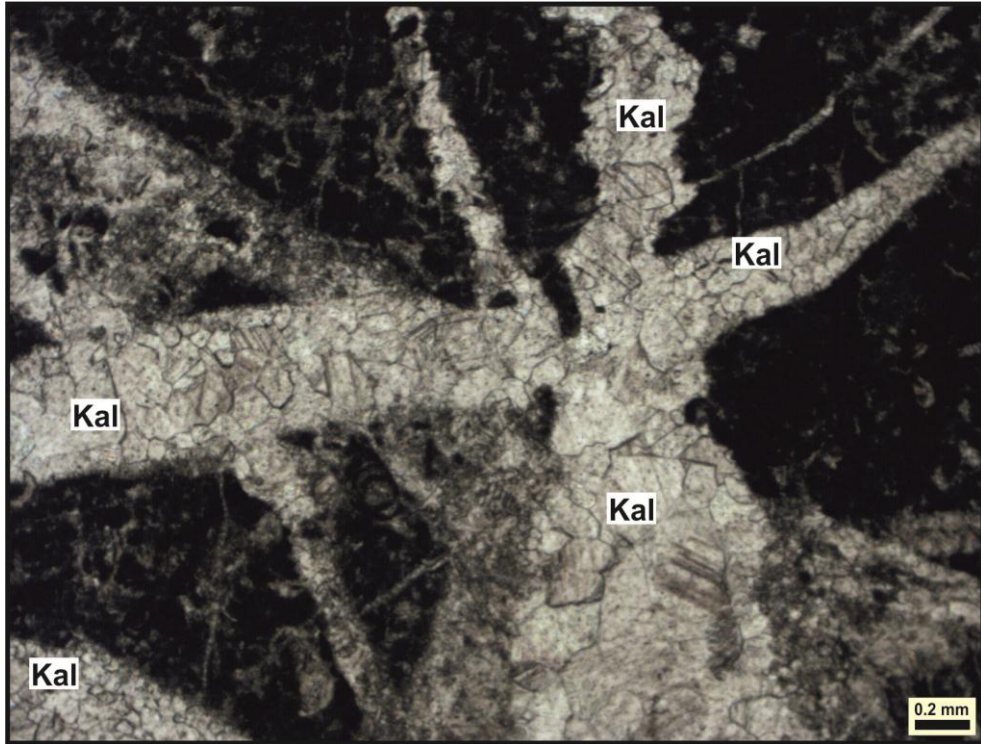
Şekil 4.31. Kireçtaşındaki breşik dokunun Çift Nikoldeki görünüşü (Kal: Kalsit)



Şekil 4.32. Kireçtaşındaki breşik dokunun Tek Nikoldeki görünüşü (Kal: Kalsit)

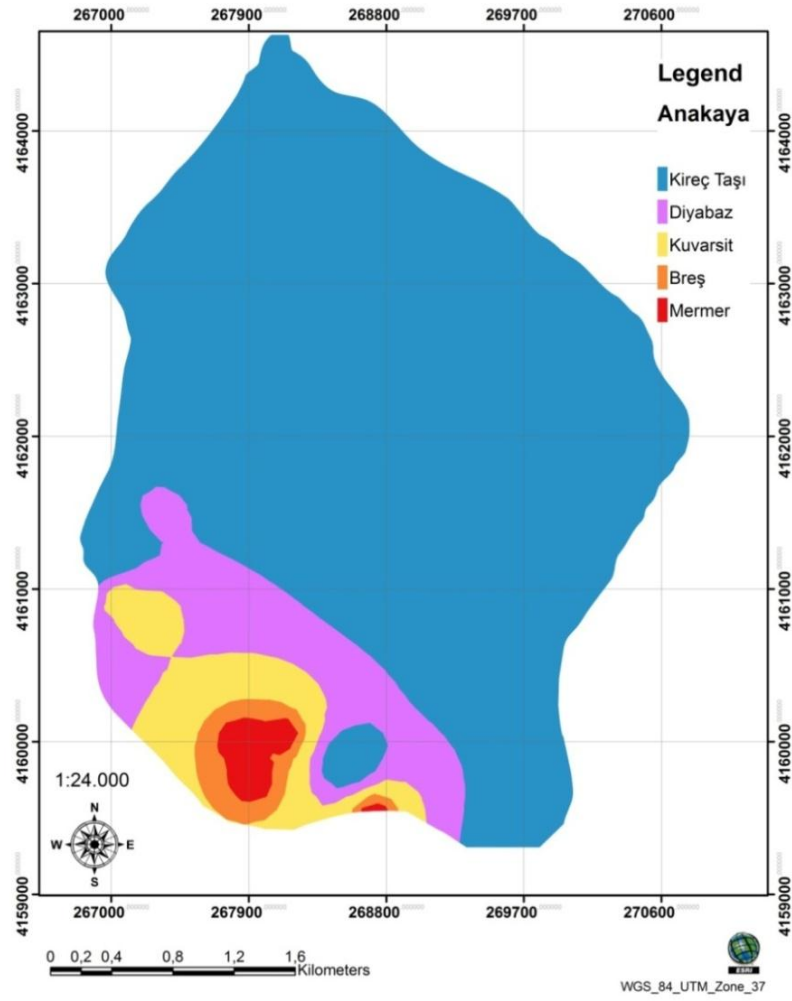


Şekil 4.33. Kireçtaşında breşik dokunun Çift Nikoldeki görünüşü (Kal: Kalsit)



Şekil 4.34. Kireçtaşında breşik dokunun Tek Nikoldeki görünüşü (Kal: Kalsit)

4.1.1.6 Araştırma alanı için oluşturulmuş anakaya haritası



Şekil 4.35. Araştırma alanı için oluşturulmuş anakaya haritası

Çizelge 4.1. Araştırma alanı anakayaları alanı ve oransal dağılımı

Anakaya	Alanı (ha)	Alan (%)
Mermer	19.49	1.36
Kuvarsit	130.15	9.10
Breş	27.57	1.93
Diyabaz	148.60	10.39
Kireçtaşı	1104.86	77.22
Toplam	1430.67	100

4.1.2. Bitki türlerine ait bulgular

4.1.2.1. Araştırma alanındaki bazı odunsu takasonlar:

Fagus orientalis (Doğu kayını)

Ekolojik özellikleri

Klimatik istekleri: Doğu kayını yıl içinde yağışın düzenli olduğu, nemin yüksek olduğu ve sıcaklığın fazla olmadığı alanların yetişme ortamı ağacıdır. Kışlar soğuk ve yaz sıcaklıkları 22 °C ‘den az olan yerler doğu kayını tarafından tercih edilen yerlerdir (Atay, 1982).

Doğu kayını genellikle nemli topraklar ister ve hava neminin düşük olduğu yerlerden kaçır. Doğal yayılış alanlarında yıllık yağış 1200 mm civarındadır. Akdeniz bölgesi hariç kayının yayılış alanında muhtemelen kurak dönem yaşanmaz (Suner 1978).

Toprak isteği: Doğu kayını kireçli kireçsiz esmer orman topraklarında geniş yayılış alanına sahiptir (Suner, 1978). Toprak türü ise; kumlu- balçık, killi- balçık, balçık ve balçıklı- kil olabilir (Aksoy, 1978). Kil içeriği orta derece olan gevşek gözenekli topraklar, kayın tarafından daima tercih edilir (Saatçioğlu, 1976). Doğu kayını kısacası nemli, havalanma kapasitesi yüksek ve bitki besin elementlerince zengin toprakları sever (Çepel, 1995). Doğu kayını genellikle orta derinlikte topraklar üzerinde yayılış gösterir (Atay, 1982).

Araştırma alanının toprak özelliği: Kireçli topraklarda killi, killi- balçık, kumlu- balçık, kumlu- killi- balçık, fizyolojik toprak derinliği 70 ile 120 cm arasında pek derin kireçtaşı anakayası üzerinde bulunduğu tespit edilmiştir.

pH: Doğu kayınında pH 4-6 arasında değişir (Smith vd, 1996)

Araştırma alanının pH’sı: 7.06-8.3 arasında değişmekle birlikte ortalama pH’sı 7.61 hafif alkali (bazik) olarak tespit edilmiştir.

Humus tipi: Yaygın humus tipi çürüntülü muldur (Kantarıcı, 1972).

Araştırma alanının humus tipi: Kireçli mul tipi humustur.

Fizyografya: Doğu kayını ağırlıklı olarak kuzey ve kuzey-batı bakılarda karşımıza çıkar. Durgun sudan kaçması sebebiyle çok eğimli ve dik yamaçları tercih eder, genellikle orta ve üst yamaçlarda bulunur (Atay, 1982).

Araştırma alanının fizyografyası: Araştırma alanında kuzey bakılı yamaçlarda yayılış alanına rastlanmaktadır, güneşli bakılardan uzak olduğu, 900 ile 1450 m yükseltilerde, genelde alt, üst, orta yamaçlarda, dik ve çok eğimli alanları tercih ettiği saptanmıştır.



Şekil 4.36. Araştırma alanında tespit edilen *Fagus orientalis* (Doğu kayını)

Cedrus libani (Toros sediri)

Ekolojik özellikleri

Klimatik istekleri: Toros sediri sıcaklığı sever. Yaz sürgünü geliştirebilmesi için de sıcaklığa ve neme ihtiyaç duyar. Bundan dolayı yetişme ortamında nem problemi olmamalıdır. Toroslarda yaz aylarında görülen etkili kuraklığa, yaz aylarındaki sis oluşumlarının katkısıyla dayanabilmektedir (Saatçioğlu, 1976; Ata, 1995; Boydak, 1996). Toros sediri sert iklimlere dayanamaz. Bundan dolayı deniz iklimine kapalı kuzey yamaçlardan ve su ayırım çizgisinden kaçır (Sevim, 1955). Toros sediri doğal yayılış alanlarında yıllık ortalama sıcaklık 6- 14 °C arasında değişir. En sıcak ay Temmuz ve sıcaklık ortalaması 20

°C ‘nin üstündedir. En soğuk ay Ocak ayıdır. Ocak ayı sıcaklık ortalaması 2.5 ile 3 °C arasında tespit edilmiştir. Toros sedirinin doğal yayılış alanında yıllık ortalama yağış 600-1200 mm arasında değişmektedir (Kantarcı, 1982; Atalay, 1987). Akdeniz üzerinden vadiler yardımıyla içlere sokulan yaz aylarındaki sisler, deniz iklimini adeta iç kısımlara taşıdığından Toros sediri için çok yararlıdır (Kantarcı, 1982).

Araştırma alanının iklim özellikleri: Yarı nemli Akdeniz iklimidir.

Toprak isteği: Toros sediri çatlaklı kayalar ve sıcak topraklarda yayılış gösterir. Toroslarda çakılların ve kayaların altında adeta bir toprak denizi vardır. Fizyolojik derinlikleri iyidir. Genellikle gevşek, biyolojik bakımdan aktif ince kum balçığı topraklarda iyi gelişim yaparlar (Saatçioğlu, 1976; Yeşilkaya 1994; Boydak, 1996). Hâkim yayılış alanı olarak; kırmızı- kahverengi Akdeniz toprakları ve kahverengi orman toprakları olarak saptanmıştır. Karstik alanlarda rendzina ve toprak tiplerinde de çok rastlanmaktadır (Atalay, 1987).

Araştırma alanındaki toprakları: Kumlu, kumlu killi, kumlu killi balçık ve killi topraklarda kireçli anakaya üzerindeki topraklarda bulunmaktadır.

pH: Ah horizonunda tespit edilen pH 6.5-7.5 arasında değişirken daha derinlerde ise pH 8.1’e kadar yükselir (Yeşilkaya 1994).

Araştırma alanındaki toprakların pH: 6.4-7.28 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Fizyografya: Toros sediri genellikle güneşli bakıları tercih etmekle beraber hemen her bakıda bulunur (Kantarcı, 1982).

Bitki türünün bulunduğu alanların fizyografyası: Tüm bakı gruplarında ve 900-1450 m arasında bulunmaktadır.



Şekil 4.37. Araştırma alanında yer alan *Cedrus libani* (Toros sediri)

Abies cilicica (Toros Göknaarı)

Ekolojik özellikleri

Klimatik istekleri: Göknaarlar tipik gölge ağacıdır. Nemli bölgeleri severler. Çok soğuk kışlardan, sıcak yazlardan pek hoşlanmazlar (Ata, 1975; Saatçioğlu 1976, Bozkuş, 1987).

Araştırma alanının iklimi: Yarı nemli Akdeniz iklimidir yıllık ortalama yağış 1400 mm yaz sıcak kış ayı karlı ve yağmurlu, Haziran ve Eylül ayları arasında su açığı bulunmaktadır.

Toprak isteği: Göknaarların yayılışı anakayaya bağlı değildir. Nitekim granit, gnays ve hatta mermer anakayaları üzerinde bulunabilirler. Toros göknaarı karstik sahalarda yayılmıştır. Derin rutubetli, havalanma kapasitesi yüksek, killi, killi balçık, balçık toprakları sever, durgun sudan kaçınırlar (Ata, 1975; Saatçioğlu 1976; Bozkuş, 1987).

Araştırma alanının toprak özellikleri: Kireçli anamateryal üzerinde oluşmuş kumlu, kumlu balçık kumlu killi balçık, killi ve balçık türündedir.

Fizyografya: Toros göknarı Doğu Toroslarda anti Toroslarda ve Amonos dağlarında görülür. Toroslarda 1200 - 2000 metrelerde nem bakımından zengin yerlerde; dere ve vadi içlerinde, içe dönük kısımlarda kuzeyli bakılarda ve Akdeniz'e bakan yamaçlarda yayılış gösterir (Saatçioğlu 1976; Bozkuş, 1987; Saraçoğlu, 1988).

Araştırma alanının fizyografyası: Sarp eğimli kuzey bakı ve kuzey doğu bakılı alanlarda güneşli bakılardan kaçınmakta olduğu görülmüştür.



Şekil 4.38. Araştırma alanında yer alan *Abies cilicica* (Toros göknarı) ağırlıklı olan meşcere ***Quercus coccifera* (Kermes Meşesi)**

Ekolojik özellikleri

Toprak isteği: Anakaya konusunda pek seçicilik göstermez, çeşitli anakayalarda (Andezit, kumtaşı, tüf, şist, mikaşist kilşist, marn, mermer, şeyl, fillit vb) rastlanmaktadır. Ancak en yaygın bulunduğu anakayalar kalker ve kırmızı Akdeniz topraklarıdır. Toprak türü olarak balçıklı kum ile kil ağırlıklı olarak kumlu balçık.

pH: Genel olarak pH 5.5-8.5 arasında değişir

Fizyografya: Kermes meşesi bütün bakı gruplarında yer alır. Genel olarak yüksek eğimli arazilerde yayılış alanına sahiptir.



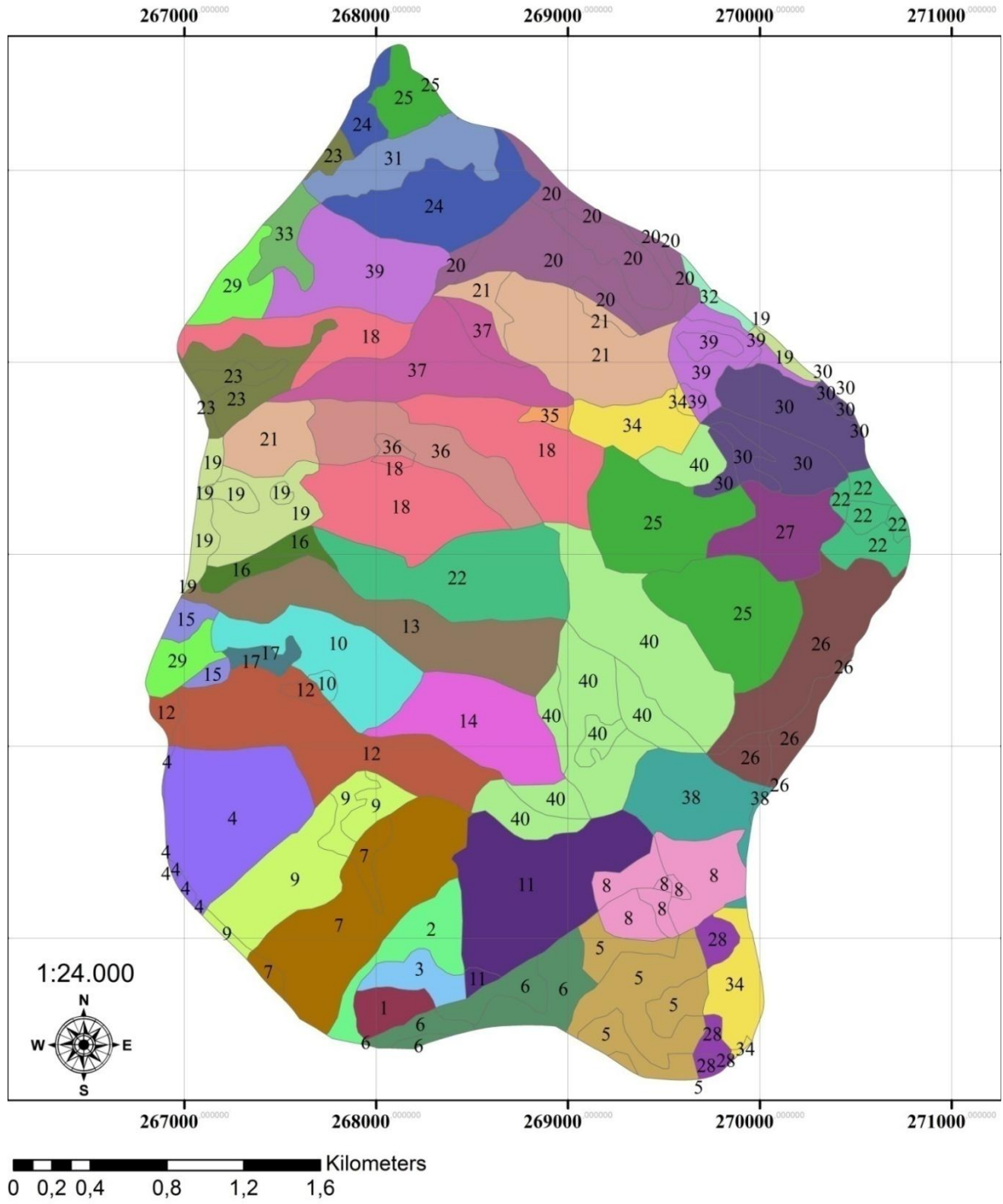
Şekil 4.39. Araştırma alanında yer alan *Quercus coccifera* (Kermes Meşesi)

Karstik alanların fizyografik özelliklerinin çeşitlilik göstermesi birçok bitki türünün bu alanlarda yayılmasına ortam hazırlamaktadır. Birçok endemik bitki türü bu alanlarda bulunmaktadır. Uygun (2014) sarımsak dağı florası üzerine yaptığı çalışmada; 58 familyaya ait 238 cins ve bu cinslere ait toplam 411 takson tespit etmiştir. Bu taksonlardan 49 'unun endemik olduğunu alanın endemizm oranını da % 11.92 olarak bildirmektedir. İklim değişimleri ise her dönemde bitkilerin yayılış alanlarının değişmesine yol açmıştır. Sıcak iklimi takiben gelen soğuk iklimde sıcaklık isteği yüksek olan bitkiler sahadan çekilmekte, ortamdaki tamamen kaybolmaktadır. Bu sıcaklık isteği yüksek olan bitkiler yerine, soğuk iklim koşullarında yetişen bitkiler ortama gelmektedir. Eğer saha dağlık ise, sıcak iklime ait bitkiler vadilerin içlerine ve güneşe bakan kuytu yamaçlara sığınmaktadır (Atalay, 1994).

4.1.3. Ekolojik toprak serilerine ilişkin bulgular

Orman yetişme ortamını en fazla etkileyen; anakaya, toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri ile bitkilerin köklenmesine olanak sağlayan toprak derinliği, taşlılığı ekolojik

toprak serilerinin oluşturulmasında kullanılan parametrelerdir (Kantarıcı, 1980). Buradan hareketle araştırma alanında temin edilen anakaya ve toprak örnekleri ile temin edilmiştir. Ayrıca arazi çalışmaları sırasında; toprak derinliği, taşlılığı, horizonlara ait özellikler tespit edilmiştir. Arazi aşamasından sonra laboratuvar çalışmaları sonucu elde edilmiş bulgular (toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri) ile toprakların bazı özellikleri (derinliği, taşlılığı) ve anakaya özelliklerine göre gruplandırılarak araştırma alanı 39 tane ekolojik toprak serisine ayrılmıştır.



Şekil 4.40. Araştırma alanına ait ekolojik toprak serileri haritası

Lejant

ETS

1	: Pek Derin - Orta Taşlı - Mermer - Killi Toprakları
2	: Orta Derin - Az Taşlı - Mermer - Killi Toprakları
3	: Pek Derin - Orta Taşlı - Kuvarsit - Killi Toprakları
4	: Orta Derin - Orta Taşlı - Kuvarsit - Kumlu Killi Balçık Toprakları
5	: Orta Derin - Orta Taşlı - Kuvarsit - Killi Toprakları
6	: Pek Derin - Taşlı - Breş - Kumlu Killi Toprakları
7	: Orta Derin - Çok Taşlı - Breş - Killi Toprakları
8	: Pek Derin - Az Taşlı - Breş - Killi Toprakları
9	: Derin - Taşlı - Breş - Killi Toprakları
10	: Pek Derin - Az Taşlı - Diyabaz - Kumlu Killi Balçık Toprakları
11	: Orta Derin - Taşlı - Diyabaz - Killi Balçık Toprakları
12	: Pek Derin - Az Taşlı - Diyabaz - Kumlu Toprakları
13	: Pek Derin - Az Taşlı - Diyabaz - Kumlu Balçık Toprakları
14	: Sığ - Az Taşlı - Diyabaz - Killi Toprakları
15	: Orta Derin - Az Taşlı - Diyabaz - Kumlu Killi Balçık Toprakları
16	: Derin - Orta Taşlı - Diyabaz - Kumlu Killi Balçık Toprakları
17	: Sığ - Taşlı - Diyabaz - Killi Toprakları
18	: Pek Derin - Taşlı - Kireçtaşı - Kumlu Balçık Toprakları
19	: Pek Derin - Az Taşlı - Kireçtaşı - Kumlu Balçık Toprakları
20	: Pek Derin - Az Taşlı - Kireçtaşı - Killi Balçık Toprakları
21	: Pek Derin - Az Taşlı - Kireçtaşı - Kumlu Killi Balçık Toprakları
22	: Pek Derin - Taşlı - Kireçtaşı - Kumlu Killi Balçık Toprakları
23	: Pek Derin - Orta Taşlı - Kireçtaşı - Kumlu Killi Balçık Toprakları
24	: Pek Derin - Orta Taşlı - Kireçtaşı - Killi Toprakları
25	: Orta Derin - Orta Taşlı - Kireçtaşı - Killi Balçık Toprakları
26	: Derin - Az Taşlı - Kireçtaşı - Killi Balçık Toprakları
27	: Pek Sığ - Taşlı Kireçtaşı - Killi Balçık Toprakları
28	: Orta Derin - Orta Taşlı - Kireçtaşı - Kumlu Killi Balçık Toprakları
29	: Sığ - Az Taşlı - Kireçtaşı - Kumlu Killi Balçık Toprakları
30	: Derin - Taşlı - Kireçtaşı - Killi Toprakları
31	: Derin - Taşlı - Kireçtaşı - Killi Toprakları
32	: Pek Derin - Az Taşlı - Kireçtaşı - Killi Toprakları
33	: Pek Derin - Az Taşlı - Kireçtaşı - Balçık Toprakları
34	: Pek Sığ - Taşlı - Kireçtaşı - Kumlu Balçık Toprakları
35	: Derin - Çok Taşlı - Kireçtaşı - Kumlu Killi Toprakları
36	: Pek Derin - Taşlı - Kireçtaşı - Killi Toprakları
37	: Pek Derin - Taşlı - Kireçtaşı - Killi Balçık Toprakları
38	: Derin - Orta Taşlı - Kireçtaşı - Killi Toprakları
39	: Derin - Az Taşlı - Kireçtaşı - Killi Toprakları
40	: Kayalık Alanlar

Şekil 4.41. Araştırma alanına ait ekolojik toprak serileri haritasına ait lejant

4.1.3.1. Pek derin - orta taşlı - mermer - killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 7.79 ha alanla araştırma alanının % 0.54'ünü oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi sınıfta yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 50 ile orta taşlı toprak sınıfına girmektedir. Toprağın fizyolojik derinliği 120 cm' dir Alanda yayılış gösteren anakaya mermer olarak tespit edilmiştir. Anakayada yer yer çatlaklı yapılar mevcuttur. Toprak rengi kuruyken (7.5YR3/3 Dark Brown) koyu kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) değeri 7.63 ile hafif alkali (bazik) reaksiyon sınıfında, organik madde içeriği % 9.19 ile organik madde içeriği çok fazla olan toprak sınıfında, kireç içeriği 4.60 ile az kireçli sınıfındadır. Elektriksel iletkenliği 1.51 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 43.21 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 30 dur. Faydalanılabilir su kapasitesi ortalama % 10.8 olarak tespit edilmiştir (Ek Çizege 2).

4.1.3.2. Orta derin -az taşlı - mermer - killi toprakları

Araştırma alanının 16.53 ha alanla % 1.16'sını oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi sınıfta yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 5 ile az taşlı toprak sınıfında yer almaktadır. Toprağın fizyolojik derinliği 70 cm mutlak derinliği ise 35 cm'dir. Alanda yayılış gösteren anakaya mermer olarak tespit edilmiştir. Anakayada yer yer çatlaklı yapılar mevcuttur. Toprak rengi kuruyken (7.5YR 2.5 /3 Very Dark Brown) çok koyu kahverengindedir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.56 ile hafif alkali (bazik) sınıfında, organik maddesi içeriği % 7.77 ile organik maddesi içeriği fazla olan toprak sınıfında, kireç içeriği % 3.92 ile az kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği 0.92 mmhos/cm tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 50.12 me/100 gr'dır. Bitki kök oranı % 5 olarak bulunmuştur. Faydalanılabilir su kapasitesi % 10.9 olarak tespit edilmiştir (Ek Çizege 2).

4.1.3.3. Pek derin - orta taşlı - kuvarsit - killi toprakları

8.54 ha alanla araştırma alanının % 0.60'ını oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken hafif sıkı, yaş iken; çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi sınıfta yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 30 ile orta taşlı sınıfta yer almaktadır. Toprağın

fizyolojik ve mutlak derinliği 120 cm'dir. Alandaki anakaya kuvarsit olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (2.5 Y 4/3) yeşilimsi kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.81 ile hafif alkali (bazik) sınıfında almaktadır. Organik maddesi içeriği % 4.38 ile organik madde içeriği fazla topraklar sınıfında, kireç oranı içeriği % 15.90 fazla kireçli sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.57 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfında sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 45.23 me /100 gr'dır. Toprak taşlılığı % 30 ile orta taşlı sınıfta yer almaktadır. Toprağın fizyolojik ve mutlak derinliği 120 cm 'dir. Bitki kök oranı % 30 olarak tespit edilmiştir. Faydalanılabilir su kapasitesi ortalama % 11.1 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.4. Orta derin - orta taşlı - kuvarsit - kumlu killi balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi; 47.63 ha alanla araştırma alanının % 3.33'ünü oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında sütunumsu strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; az yapışkan, az plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu killi balçık sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 50 ile orta taşlı sınıfında bulunmaktadır. Fizyolojik toprak derinliği 50 cm ve mutlak toprak derinliği 20 cm olarak bulunmuştur. Alandaki anakaya kuvarsit olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (2.5 Y 6/ 2) parlak grimsi kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7,86 ile orta derece alkali topraklar sınıfında, organik maddesi içeriği % 3.68 ile organik maddesi içeriği fazla toprak sınıfında, kireç içeriği 48.62 ile çok fazla kireçli toprak sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.1 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfında yer almaktadır. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 29.62 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 12 olarak tespit edilmiştir. Faydalanılabilir su kapasitesi ortalama % 9.3 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.5. Orta derin - orta taşlı - kuvarsit - killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 44.69 ha alanla araştırma alanının % 3.12'sini oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında yarı köşeli blok strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 30 ile orta taşlı topraklar sınıfındadır. Fizyolojik toprak derinliği 50 cm ve mutlak toprak derinliği 90 cm olarak bulunmuştur. Anakayası kuvarsit olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (10 YR 4/2) koyu grimsi kahverengi olarak bulunmuştur. Toprak reaksiyonu (pH) 8 ile orta derecede alkali topraklar sınıfında, organik

maddesi içeriği % 1.70 ile organik madde içeriği az toprak sınıfında, kireç içeriği 13.91 ile orta kireçli toprak sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.37 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfında bulunmaktadır. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 33.10 me /100 gr'dır. Toprak taşlılığı % 30 ile orta taşlı topraklar sınıfındadır. Bitki kök oranı % 5 olarak tespit edilmiştir. Faydalanılabilir su kapasitesi ortalama % 12.1 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.6. Pek derin - taşlı - breş - kumlu killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 27.42 ha alanla araştırma alanının % 1.92'sini oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-40 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; dağılğan, yaş iken; yapışkan, plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu killi toprak sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 10'dur ve taşlı sınıftadır. Fizyolojik ve mutlak toprak derinliği 120 cm olarak bulunmuştur. Anakayası breş olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (7.5 YR 4/3) kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.87 ile orta derecede alkali toprak sınıfında, organik maddesi içeriği % 2.97 ile organik madde içeriği orta toprak sınıfında, kireç içeriği 4.09 ile az kireçli toprak sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 0.95 mmhos/cm ile tuzsuz topraklar sınıfında bulunmaktadır. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 45.92 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 40 olarak tespit edilmiştir. Faydalanılabilir su kapasitesi ortalama % 17.2 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.7. Orta derin - çok taşlı - breş - killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 58.34 ha alanla araştırma alanının % 4.08 'ini oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi topraklar sınıfındadır. Toprak taşlılığı % 80 ile çok taşlı topraklar sınıfında bulunmaktadır. Fizyolojik toprak derinliği 50 cm mutlak toprak derinliği 20 cm'dir. Anakayası breş olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (7.5 YR 4/3) kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.5 ile hafif alkali (bazik) topraklar sınıfında, organik maddesi içeriği % 10.39 ile organik madde içeriği çok fazla toprak sınıfında, kireç içeriği 4.43 ile az kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.45 mmhos/cm ile tuzsuz topraklar sınıfında yer almaktadır. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 56.25 me /100 gr'dır. Faydalanılabilir su kapasitesi ortalama % 9.4 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.8. Pek derin - az taşlı - breş - killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 31.98 ha alanla araştırma alanının % 2.24'ünü oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi topraklar grubunda yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 5 ile az taşlı toprak sınıfındadır. Fizyolojik toprak derinliği 120 cm, mutlak toprak derinliği 70 cm olarak tespit edilmiştir. Anakaya breş olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (7.5 YR 3/3) koyu kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.34 nötr toprak sınıfında, organik maddesi içeriği % 8.83 ile organik madde içeriği çok fazla toprak sınıfında, kireç içeriği 4.77 ile az kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.25 mmhos/cm ile tuzsuz topraklar sınıfında bulunmaktadır. Katyon değişim kapasitesi KDK 40.73 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 30'dur. Faydalanılabilir su kapasitesi % 10.9 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.9. Derin - taşlı - breş - killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 37.66 ha alanla araştırma alanının % 2.63'ünü oluşturmaktadır. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi toprak sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 20 ile taşlı topraklar sınıfındadır. Fizyolojik toprak derinliği 90 cm mutlak toprak derinliği 60 cm olarak bulunmuştur. Bu alanda anakaya breş olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (10 YR 3/3 Dark Brown) koyu kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.38 ile hafif alkali topraklar sınıfında, organik maddesi içeriği % 3.18 ile organik madde içeriği fazla topraklar sınıfında, kireç içeriği 3.97 ile az kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.25 mmhos/cm ile tuz toprak sınıfında yer almaktadır. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 36.12 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 10'dur. Faydalanılabilir su kapasitesi ortalama % 13.9 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.10. Pek derin - az taşlı - diyabaz - kumlu killi balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisinde 32.96 ha alanla araştırma alanının % 2.30'unu oluşturmaktadır. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu killi balçık toprak sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 5 oranıyla az taşlı topraklar sınıfında bulunmaktadır. Fizyolojik toprak derinliği 120 cm ve mutlak toprak derinliği ise

100 cm olarak bulunmuştur. Anakayası diyabaz olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (5 YR 4/3) kırmızımsı kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.86 ile orta dereceli alkali toprak sınıfında, organik maddesi içeriği % 2.61 ile organik madde içeriği orta topraklar sınıfında, Kireç içeriği 50.08 ile çok kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.4 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfındadır. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 26.09 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 40'dır. Bu ekolojik toprak serisinde faydalanılabilir su kapasitesi ortalama % 7.5 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.11. Orta derin - taşlı - diyabaz - killi balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 54.70 ha alanla araştırma alanının % 3.82'sini oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; dağılğan, yaş iken; yapışkan, plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi balçık sınıfta yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 10 ile taşlı sınıfta yer almaktadır. Toprağın mutlak derinliği 120 cm, fizyolojik toprak derinliği 60 cm olarak bulunmuştur. Alandaki anakaya diyabaz olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (10 YR 3/4) koyu sarımsı kahverengi. Toprak reaksiyonu (pH) 7.87 ile orta alkali (bazik) sınıfında, organik maddesi içeriği % 2.61 ile organik madde içeriği orta topraklar sınıfında, kireç içeriği % 4.43 az kireçli sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.25 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 32.34 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 25'dir. Faydalanılabilir su kapasitesi % 11.7 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.12. Pek derin - az taşlı - diyabaz - kumlu toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 58.28 ha alanla araştırma alanının % 4.07'sini oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında blok strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; az yapışkan, az plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 5 ile az taşlı topraklar grubunda Toprağın mutlak ve fizyolojik toprak derinliği 120 cm'dir. Alandaki anakaya diyabaz olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (2.5 Y 4/3) yeşilimsi kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 8.45 ile orta alkali (bazik) sınıfında, organik maddesi içeriği % 2.61 ile organik madde içeriği orta topraklar sınıfında, kireç içeriği % 4.43 az kireçli sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 0.94 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 24.39 me /100 gr'dır. Bitki

kök oranı % 10'dur. Faydalanılabilir su kapasitesi ortalama 12.2 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.13. Pek derin - az taşlı - diyabaz - kumlu balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 48.81 ha alanla araştırma alanının % 3.41'ini oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, yaş iken; dağılğan kuru iken; yapışkan, plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 5 ile az topraklar grubunda Toprağın mutlak derinliği 60 cm ve fizyolojik toprak derinliği 120 cm'dir. Alandaki anakaya diyabaz olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (2,5 Y 4/3 Olive Brown) zeytin yeşili renktedir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.51 ile hafif alkali (bazik) sınıfında, organik maddesi içeriği % 5.37 ile organik madde içeriği fazla topraklar sınıfında, kireç içeriği % 32.72 çok fazla kireçli sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.77 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 45.34 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 50'dir. Faydalanılabilir su kapasitesi % 12.9 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.14. Sığ - az taşlı - diyabaz - killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 32.97 ha alanla araştırma alanının % 2.30'unu oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, hafif sıkı, çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi topraklar sınıfında yer almaktadır. Alandaki anakaya diyabaz olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (10 YR 4/3) kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 6.93 nötr sınıfında, organik maddesi içeriği % 10.60 ile organik madde içeriği çok fazla topraklar sınıfında, kireç içeriği % 5.22 orta kireçli sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.1 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 56.20 me /100 gr'dır. Toprak taşlılığı % 5 ile az topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 120 cm ve fizyolojik toprak derinliği 30 cm'dir. Bitki kök oranı % 50'dir. Faydalanılabilir su kapasitesi % 11.9 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.15. Orta derin - az taşlı - diyabaz - kumlu killi balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 5.97 ha alanla araştırma alanının % 0.42'sini oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; dağılğan, yaş iken; yapışkan, plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu killi balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı %

5 ile az topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 120 cm ve fizyolojik toprak derinliği 60 cm 'dir. Alandaki anakaya diyabaz olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (10 YR 3/3) koyu kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.63 hafif alkali (bazik) sınıfında, organik madde içeriği % 0.71 ile organik madde içeriği çok az topraklar sınıfında, kireç içeriği % 4.03 az kireçli sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 0.5 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 21.45 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 15'tir. Faydalanılabilir su kapasitesi % 11.8 olarak hesaplanmıştır. (Ek Çizege 2).

4.1.3.16. Derin - orta taşlı - diyabaz - kumlu killi balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 8.31 ha alanla araştırma alanının % 0.58'ini oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; dağılğan, yaş iken; yapışkan, plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu killi balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 30 ile az taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 120 cm ve fizyolojik toprak derinliği 80 cm'dir. Alandaki anakaya diyabaz olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (10 YR 6/3) açık kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.59 hafif alkali (bazik) sınıfında, organik madde içeriği % 7.63 ile organik madde içeriği çok fazla topraklar sınıfında, kireç içeriği % 5.11 orta kireçli sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.33 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 35.12 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 30'dur. Faydalanılabilir su kapasitesi % 9.1 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.17. Sığ - taşlı - diyabaz - killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 4.11 ha alanla araştırma alanının % 0.29'unu oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; dağılğan, yaş iken; yapışkan, plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu killi balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 20 ile taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 100 cm ve fizyolojik toprak derinliği 20 cm 'dir. Alandaki anakaya diyabaz olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (2.5 Y 10/3) yeşilimsi kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 8.9 şiddetli alkali (bazik) sınıfında, organik maddesi içeriği % 1.70 ile organik madde içeriği az topraklar sınıfında, kireç içeriği % 31.79 çok fazla kireçli sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.19 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 40.12

me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 15'tir. Faydalanılabilir su kapasitesi % 12.9 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.18. Pek derin - taşlı - kireçtaşı - kumlu balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 91.18 ha alanla araştırma alanının % 6.37'sini oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; az yapışkan, az plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 20 ile taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 40 cm ve fizyolojik toprak derinliği 120 cm 'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (10 YR 4/3) kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.53 hafif alkali (bazik) sınıfında, organik madde içeriği % 5.16 ile organik madde içeriği fazla topraklar sınıfında, kireç içeriği % 11.92 orta kireçli sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.43 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 21.99 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 50'dir. Faydalanılabilir su kapasitesi % 10.4 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.19. Pek derin - az taşlı - kireçtaşı - kumlu balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 31.01 ha alanla araştırma alanının % 2.17'sini oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; az yapışkan, az plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 5 ile az taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 120 cm ve fizyolojik toprak derinliği 100 cm 'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (2.5 Y 5/2) grimsi kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 8.14 orta derece alkali (bazik) sınıfında, organik madde içeriği % 2.47 ile organik madde içeriği orta topraklar sınıfında, kireç içeriği % 26.50 çok fazla kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.1 mmhos/cm ile tuzsuz topraklar sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 19.12 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 40'tır. Faydalanılabilir su kapasitesi % 12.6 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.20. Pek derin - az taşlı – kireçtaşı - killi balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 53.08 ha alanla araştırma alanının % 3.71'ini oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; dağılğan, yaş iken; yapışkan, plastik bağlılıktadır. Toprak bünye

sınıflandırmasında killi balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 5 ile az taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 120 cm ve fizyolojik toprak derinliği 120 cm'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (10 YR 4/2) koyu grimsi kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.82 orta derece alkali (bazik) sınıfta, organik madde içeriği % 4.31 ile organik madde içeriği fazla topraklar sınıfında, kireç içeriği % 6.25 orta kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.03 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 33.45 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 20'dir. Faydalanılabilir su kapasitesi % 13.8 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.21. Pek derin - az taşlı - kireçtaşı - kumlu killi balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 60.78 ha alanla araştırma alanının % 4.25'ini oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. A horizonu 0-30cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; dağılgan, yaş iken; yapışkan, plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu killi balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 5 ile az taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 120 cm ve fizyolojik toprak derinliği 120 cm 'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (2.5 Y 6/2) açık kahverengimsi gridir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.22 nötr sınıfta, organik madde içeriği % 3.53 ile organik madde içeriği fazla topraklar sınıfında, kireç içeriği % 3.41 az kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 0.73 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 33.26 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 30 'dur. Faydalanılabilir su kapasitesi % 7.9 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.22. Pek derin - taşlı - kireçtaşı - kumlu killi balçık

Bu ekolojik toprak serisi 60.88 ha alanla araştırma alanının % 4.26'sını oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-40 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; dağılgan, yaş iken; yapışkan, plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu killi balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 10 ile taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 120 cm ve fizyolojik toprak derinliği 120 cm 'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (10 YR 3/3) koyu kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 6.92 nötr sınıfta, organik madde içeriği % 3.96 ile organik madde içeriği fazla topraklar sınıfında, kireç içeriği % 7.27 orta kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.26 mmhos/cm

ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 31.52 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 40'tır. Faydalanılabilir su kapasitesi % 11.8 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.23. Pek derin - orta taşlı - kireçtaşı - kumlu killi balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 23.64 ha alanla araştırma alanının % 1.65'ini oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; dağılğan, yaş iken; yapışkan, plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu killi balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 50 ile orta taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 120 cm ve fizyolojik toprak derinliği 120 cm 'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (10 YR 4/3) kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 8.30 orta derece alkali (bazik) sınıfta, organik madde içeriği % 2.05 ile organik madde içeriği orta topraklar sınıfında, kireç içeriği % 28.48 çok fazla kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.26 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 28.19 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 40'tır. Faydalanılabilir su kapasitesi % 9.3 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.24. Pek derin - orta taşlı - kireçtaşı - killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 38.73 ha alanla araştırma alanının % 2.71'ini oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 30 ile orta taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 120 cm ve fizyolojik toprak derinliği 120 cm 'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (10 YR 4/3) kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.73 hafif alkali (bazik) sınıfta, organik madde içeriği % 1.91 ile organik madde içeriği az topraklar sınıfında, kireç içeriği % 22.52 çok fazla kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.43 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 36.14 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 5'tir. Faydalanılabilir su kapasitesi % 7.9 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.25. Orta derin - orta taşlı - kireçtaşı - killi balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 81.29 ha alanla araştırma alanının % 5.68'ini oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler

strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 30 ile orta taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 30 cm ve fizyolojik toprak derinliği 70 cm 'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (7.5 YR 2.5 /3) çok koyu kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.02 ile nötr sınıfta, organik madde içeriği % 7.99 ile organik madde içeriği çok fazla topraklar sınıfında, kireç içeriği % 4.94 az kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.59 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 36.97 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 5'tir. Faydalanılabilir su kapasitesi % 11.8 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.26. Derin - az taşlı - kireçtaşı - killi balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 46.31 ha alanla araştırma alanının % 3.24'ünü oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 5 ile az taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 60 cm ve fizyolojik toprak derinliği 100 cm 'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (10 YR 4/3) kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 6.84 ile nötr sınıfta, organik madde içeriği % 0.71 ile organik madde içeriği az topraklar sınıfında, kireç içeriği % 4.09 az kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 3.40 mmhos/cm ile hafif tuzlu toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 24.90 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 50'dir. Faydalanılabilir su kapasitesi % 13.3 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.27. Pek sığ - taşlı kireçtaşı - killi balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 21.10 ha alanla araştırma alanının % 1.47'sini oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken, hafif sıkı, yaş iken; çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 15 ile taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 50 cm ve fizyolojik toprak derinliği 20 cm'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (2.5 Y 4/3) yeşilimsi kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.35 ile nötr sınıfta, organik madde içeriği % 4.95 ile organik madde içeriği fazla topraklar sınıfında, kireç

içeriği % 4.54 az kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 0.86 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 36.44 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 5'dir. Faydalanılabilir su kapasitesi % 11.8 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.28. Orta derin - orta taşlı - kireçtaşı - kumlu killi balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 8.48 ha alanla araştırma alanının % 0.59'unu oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; az yapışkan, az plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu killi balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 30 ile taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 90 cm ve fizyolojik toprak derinliği 50 cm'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (2.5 Y 3/2) çok koyu grimsi kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.63 ile hafif alkali (bazik) sınıfta, organik madde içeriği % 6.22 ile organik madde içeriği çok fazla topraklar sınıfında, kireç içeriği % 17.22 çok fazla kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 2.18 mmhos/cm ile hafif tuzlu toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 37.93 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 5'dir. Faydalanılabilir su kapasitesi % 12.olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.29. Sığ - az taşlı - kireçtaşı - kumlu killi balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 19.24 ha alanla araştırma alanının % 1.34'ünü oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; az yapışkan, az plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu killi balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 2 ile az taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 120 cm ve fizyolojik toprak derinliği 30 cm'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (2.5 Y 6/2) açık kahverengimsi gridir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.22 ile nötr sınıfta, organik madde içeriği % 3.53 ile organik madde içeriği fazla topraklar sınıfında, kireç içeriği % 3.41 ile az kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 0.73 mmhos/cm ile az tuzlu toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 33.26 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 30'dur. Faydalanılabilir su kapasitesi % 7.9 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.30. Derin - taşlı - kireçtaşı - killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 43.31 ha alanla araştırma alanının % 3.03'ünü oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu killi balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 10 ile taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 40 cm ve fizyolojik toprak derinliği 80 cm'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (10 YR 3/2) kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.54 ile hafif alkali (bazik) sınıfta, organik madde içeriği % 9.96 ile organik madde içeriği çok fazla topraklar sınıfında, kireç içeriği % 5.28 ile az kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.76 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 44.78 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 30'dur. Faydalanılabilir su kapasitesi % 8.4 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.31. Orta derin - az taşlı - kireçtaşı - kumlu killi balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 22.79 ha alanla araştırma alanının % 1.52'sini oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında yarı köşeli blok strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; az yapışkan, az plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu killi balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 2 ile az taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 120 cm ve fizyolojik toprak derinliği 60 cm'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (10 YR 4/3) kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 6.67 ile nötr sınıfta, organik madde içeriği % 6.43 ile organik madde içeriği çok fazla topraklar sınıfında, kireç içeriği % 49.96 ile çok fazla kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.01 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 29.47 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 10'dur. Faydalanılabilir su kapasitesi % 9.7 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.32. Pek derin - az taşlı - kireçtaşı - killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 2.88 ha alanla araştırma alanının % 0.20'sini oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 5 ile az taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 70 cm ve fizyolojik toprak derinliği

120 cm'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (10 YR 3/3) koyu kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 6.7 ile nötr sınıfta, organik madde içeriği % 2.19 ile organik madde içeriği orta topraklar sınıfında, kireç içeriği % 5.11 ile orta kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.87 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 32.16 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 10 'dur. Faydalanılabilir su kapasitesi % 9.9 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.33. Pek derin - az taşlı - kireçtaşı - balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 9.40 ha alanla araştırma alanının % 0.66'sını oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; az yapışkan, az plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 5 ile az taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 100 cm ve fizyolojik toprak derinliği 120 cm'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (2.5 Y 4/2) koyu grimsi kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.57 ile hafif alkali (bazik) sınıfta, organik madde içeriği % 1.20 ile organik madde içeriği az topraklar sınıfında, kireç içeriği % 5.39 ile orta kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 0.57 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 21.08 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 60'tır. Faydalanılabilir su kapasitesi % 11.4 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.34. Pek sığ - taşlı - kireçtaşı - kumlu balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 30.17 ha alanla araştırma alanının % 2.11'ini oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; az yapışkan, az plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 10 ile taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 50 cm ve fizyolojik toprak derinliği 15 cm'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (2.5 Y 2.5 /1) siyahtır. Toprak reaksiyonu (pH) 7.30 ile nötr sınıfta, organik madde içeriği % 0.42 ile organik madde içeriği az topraklar sınıfında, kireç içeriği % 4.83 ile orta kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 3.02 mmhos/cm ile hafif tuzlu toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 21.22 me /100 gr'dır.

Bitki kök oranı % 15'tir. Faydalanılabilir su kapasitesi % 9.4 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.35. Derin - çok taşlı - kireçtaşı - kumlu killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 2.29 ha alanla araştırma alanının % 0.16'sını oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; dağılğan, yaş iken; yapışkan, plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında kumlu killi topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 80 ile çok taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 55 cm ve fizyolojik toprak derinliği 80 cm 'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (7.5 YR 3/2) koyu kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 6.6 ile nötr sınıfta, organik madde içeriği % 2.76 ile organik madde içeriği orta topraklar sınıfında, kireç içeriği % 4.66 ile az kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 2.68 mmhos/cm ile hafif tuzlu toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 27.32 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 30'dur. Faydalanılabilir su kapasitesi % 11.5 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.36. Pek derin - taşlı - kireçtaşı - killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 30.58 ha alanla araştırma alanının % 2.14'ünü oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 15 ile çok taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 100 cm ve fizyolojik toprak derinliği 120 cm'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (7.5 YR 3/4) koyu kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.58 ile hafif alkali (bazik) sınıfta, organik madde içeriği % 2.83 ile organik madde içeriği orta topraklar sınıfında, kireç içeriği % 2.84 ile az kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 0.71 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 39.78 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 10'dur. Faydalanılabilir su kapasitesi % 10.1 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.37. Pek derin - taşlı - kireçtaşı - killi balçık toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 40.94 ha alanla araştırma alanının % 2.86'sını oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; dağılğan, yaş iken; yapışkan, plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi balçık topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 10 ile

çok taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 120 cm ve fizyolojik toprak derinliği 120 cm 'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (2.5 YR 3/3) koyu yeşilimsi kahverengidir. Toprak nemi % 8.27'dir. Toprak reaksiyonu (pH) 6.99 ile nötr sınıfta, organik madde içeriği % 5.37 ile organik madde içeriği fazla topraklar sınıfında, kireç içeriği % 4.43 ile az kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.18 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 43.12 me /100 gr'dır. Bitki kök oranı % 60'tır. Faydalanılabilir su kapasitesi % 11,6 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.38. Derin - orta taşlı – kireçtaşı - killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 26.44 ha alanla araştırma alanının % 1.85'ini oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 50 ile orta taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 100 cm ve fizyolojik toprak derinliği 50 cm'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (7.5 YR 2.5 /3) çok koyu kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.35 ile nötr sınıfta, organik madde içeriği % 10.18 ile organik madde içeriği çok fazla topraklar sınıfında, kireç içeriği % 4.66 ile az kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 1.49 mmhos/cm ile tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 53.26 me /100 gr'dır Bitki kök oranı % 30'dur. Faydalanılabilir su kapasitesi % 11.1 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.3.39. Derin - az taşlı - kireçtaşı - killi toprakları

Bu ekolojik toprak serisi 53.04 ha alanla araştırma alanının % 3.70'ini oluşturmaktadır. Kireçli mul tipi humusa sahiptir. Ah horizonu 0-30 cm arasında granüler strüktürde, kuru iken; hafif sıkı, yaş iken; çok yapışkan, çok plastik bağlılıktadır. Toprak bünye sınıflandırmasında killi topraklar sınıfında yer almaktadır. Toprak taşlılığı % 2 ile az taşlı topraklar grubunda. Toprağın mutlak derinliği 40 cm ve fizyolojik toprak derinliği 80 cm'dir. Alandaki anakaya kireçtaşı olarak tespit edilmiştir. Toprak rengi kuruyken (10 YR 4/2) çok koyu grimsi kahverengidir. Toprak reaksiyonu (pH) 7.23 ile nötr sınıfta, organik madde içeriği % 0.35 ile organik madde içeriği az topraklar sınıfında, kireç içeriği % 4.71 ile az kireçli topraklar sınıfında, elektriksel iletkenliği (EC) 2.49 mmhos/cm ile hafif tuzlu toprak sınıfına girmektedir. Katyon değişim kapasitesi (KDK) 53.26 me /100 gr'dır. Bitki

kök oranı % 30'dur. Faydalanılabilir su kapasitesi % 11.9 olarak hesaplanmıştır (Ek Çizege 2).

4.1.4. Araştırma alanı topraklarına ait bazı özelliklerin anakayaya ve fizyografik karakteristiklere (eğim, bakı, yükselti) göre değişimi

4.1.4.1. Kum, toz ve kil oranlarının eğim, bakı, yükselti ve anakayaya göre değişimi

Araştırma alanına ait toprakların üst katmanlarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini varyans analiz sonuçları (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Farklı eğim, bakı, yükselti ve anakayaya göre kum, toz ve kil oranlarına ait varyans analiz sonuçları

	Toprak Özellikleri	Eğim Sınıfları	N	Ortalama	Standart Hata	F	önem Seviyesi
Eğim	Kum	Düz	5	46,46	21002,00	1,14	0,35
		Hafif	9	45,25	47300,00		
		Orta	9	44,98	28185,00		
		Dik	9	51,52	17958,00		
		Çok Dik	9	54,08	29312,00		
		Sarp	9	39,09	42525,00		
	Toz	Düz	5	16,96	34335,00	1,94	0,11
		Hafif	9	18,49	19025,00		
		Orta	9	17,63	44197,00		
		Dik	9	16,86	0,87		
		Çok Dik	9	15,77	0,60		
		Sarp	9	22,12	33239,00		
	Kil	Düz	5	36,58	28642,00	0,62	0,69
		Hafif	9	36,25	42374,00		
		Orta	9	37,39	12844,00		
		Dik	9	31,62	42707,00		
		Çok Dik	9	30,15	15797,00		
		Sarp	9	38,79	4,97		
Bakı	Kum	Batı	12	45,82	27,84	0,79	0,51
		Doğu	12	49,64	35,53		
		Güney	13	42,16	17,10		
		Kuzey	13	50,22	21,28		
	Toz	Batı	12	17,37	14,47	0,89	0,45
		Doğu	12	17,77	10,46		
		Güney	13	19,94	16,09		
		Kuzey	13	17,06	0,66		
	Kil	Batı	12	36,80	13,67	0,57	0,64
		Doğu	12	32,59	20,04		
		Güney	13	37,90	27,06		
		Kuzey	13	32,72	8,57		

Çizelge 4,2'nin devamı

	Toprak Özellikleri	Eğim Sınıfları	N	Ortalama	Standart Hata	F	önem Seviyesi
Yükseklik	Kum	1.Yükselti Grubu	16	51,46	21,28	3,67	0,03
		2.Yükselti Grubu	17	39,37	24,06		
		3.Yükselti Grubu	17	50,24	17,10		
	Toz	1.Yükselti Grubu	16	16,57	0,66	1,11	0,34
		2.Yükselti Grubu	17	19,03	11,32		
		3.Yükselti Grubu	17	18,47	10,46		
	Kil	1.Yükselti Grubu	16	31,96	8,57	3,86	0,03
		2.Yükselti Grubu	17	41,60	21,87		
		3.Yükselti Grubu	17	31,29	12,64		
Anakaya	Kum	Mermer	3	30,66	27,84	1,35	0,27
		Kuvarsit	3	43,81	28,61		
		Breş	3	39,43	34,04		
		Diyabaz	9	47,49	17,10		
		Kireçtaşı	32	49,30	24,06		
	Toz	Mermer	3	18,54	17,28	0,50	0,73
		Kuvarsit	3	17,95	16,37		
		Breş	3	19,18	16,31		
		Diyabaz	9	15,93	0,66		
		Kireçtaşı	32	18,51	10,46		
	Kil	Mermer	3	50,80	47,87	1,95	0,12
		Kuvarsit	3	38,24	21,49		
		Breş	3	41,39	37,44		
		Diyabaz	9	36,58	8,57		
		Kireçtaşı	32	32,19	11,73		

0,05 Yanılma ile önemli

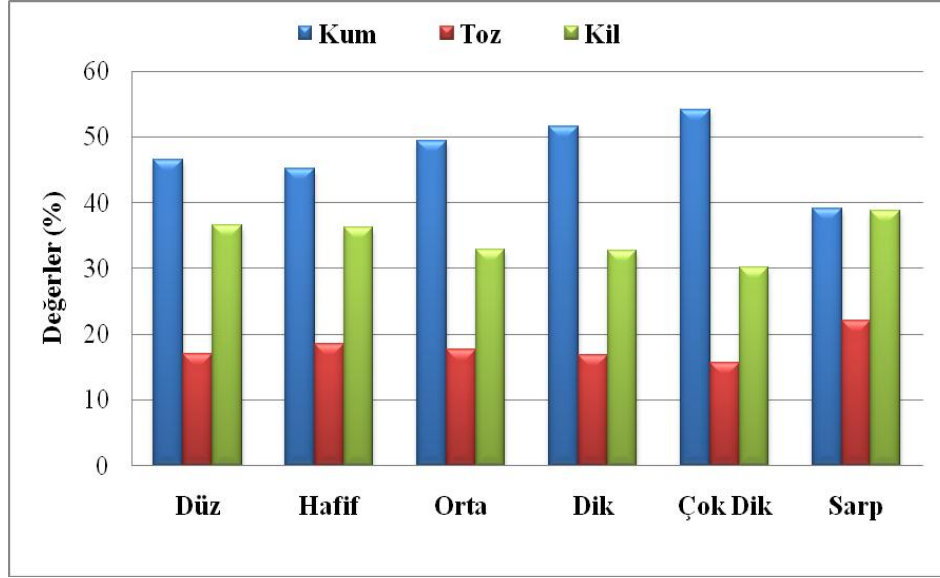
Çizelge 4.3. Farklı eğim, bakı, yükselti ve anakayaya göre kum, toz ve kil oranlarına ait çoklu karşılaştırma(Duncan) testi sonuçları

	Yükselti Grupları		
	1.Yükseklik Kademesi	2.Yükseklik Kademesi	3.Yükseklik Kademesi
Kum (%)	51,46 ^a	39,37 ^b	50,24 ^a
Kil (%)	31,97 ^a	41,60 ^b	31,29 ^a

Eğim

Araştırma alanı topraklarının 0-30 cm derinlik kademesinde ortalama kum miktarı düz alanda yer alan topraklarda % 46.46, hafif eğim sınıfında % 45.25, orta eğim sınıfında % 49.41, dik eğim sınıfında % 51.52, çok dik eğim sınıfında % 54.08 ve sarp alandaki topraklarda % 39.09, ortalama toz miktarı düz alanda bulunan topraklarda; % 16.96, hafif

eğim sınıfındaki topraklarda % 18.50, orta eğim sınıfındaki topraklarda % 17.63, dik eğim sınıfındaki topraklarda % 16.86, çok dik eğim sınıfındaki topraklarda % 15.72 ve sarp alandaki topraklarda % 22.12, ortalama kil miktarı düz alanda bulunan topraklarda; % 36.58, hafif eğim sınıfındaki topraklarda % 36.25, orta eğim sınıfındaki topraklarda % 37.39, dik eğim sınıfındaki topraklarda % 31.62, çok dik eğim sınıfındaki topraklarda % 30.15 ve sarp alandaki topraklarda % 38.79 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.1)



Şekil 4.42. Araştırma alanı üst topraklarının eğim sınıflarına göre kum, toz ve kil oranlarının değişimi

Yapılan varyans analizinde ve duncan testi sonucunda ortalama kum, toz, ve kil miktarlarındaki farklılıkların istatistiki olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.2 ve 4.3).

Eğim orman ağaçlarının büyüme, verimlilik gibi özellikleri etkisi altında bulunduran yetiştirme ortamı faktörlerinden birisidir. Eğimin yetiştirme ortamına olan olumsuz etkisi başka bir faktör tarafından kapatılabilmektedir. Özellikle kurak ve yarı kurak yetiştirme ortamlarında eğimin yetiştirme ortamına olan etkisi ön plana çıkabilmektedir (Çepel vd.,1975).

Atalay vd (1989) tarafından yapılan Ege bölümünde toprak oluşumunu etkileyen faktörler adı altında yaptıkları çalışmalarında; eğimli karstik alanlarda toprak oluşumunun çatlaklar ve tabakalaşma boyunca geliştiğini, toprakların kil oranlarının % 50-60 arasında değiştiğini killi bünyede oldukları. Bu durumun ortaya çıkmasının asıl nedeninin kireçtaşlarında bulunan kalsiyum karbonatın karbondioksitli sular aracılığıyla eriyerek

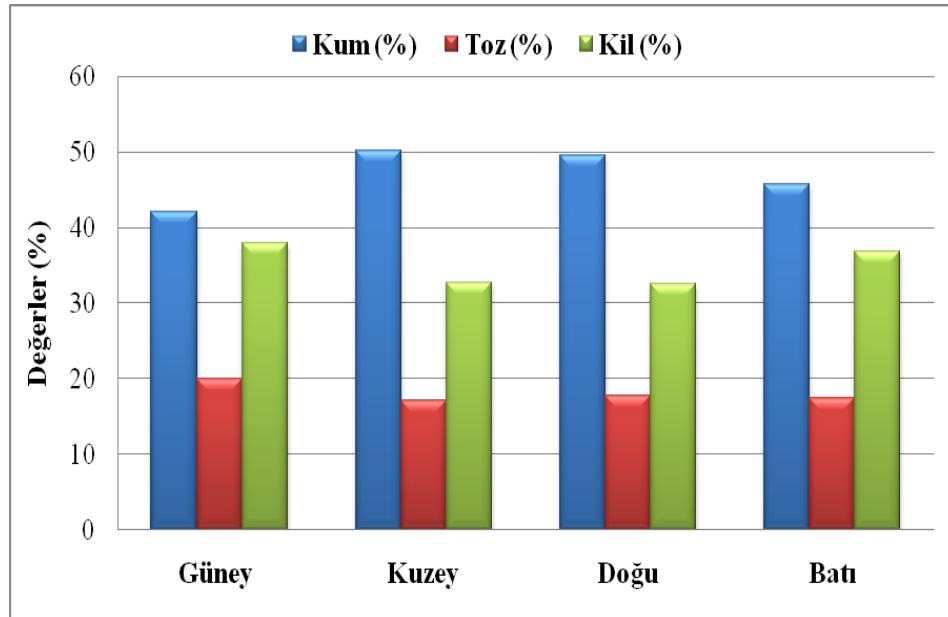
ortamdan uzaklaşması ile taşın bünyesinde kalan kilin açığa çıkmasıyla ilgili olduğunu açıklamaktadır.

Kireçli topraklarda eğim arttıkça toz ve kil oranı azalır, bunun esas nedeni kumdan daha küçük fraksiyona sahip olan toz ve kilin gerek toprakla gerekse yüzeysel akıma geçen sularla taşınmasıdır (Atalay, 1987).

Araştırma alanın fizyografik yapısı göz önünde bulundurulduğunda; eğimin artmasına bağlı olarak kum oranında bir artış olsa da sarp eğim sınıfındaki topraklarda kum oranı azalmıştır. Kil ise sarp eğim grubundaki alanlarda en yüksek olarak bulunmuştur. Bu durumun oluşmasının nedeni alanın karstik yapıda ve kireçtaşı anakayasının ağırlıklı olması gösterilebilir. Kantarcı (2000) göre karstik alanlarda toprak oluşumu karstik ceplerde ve çatlaklarda meydana geldiği bildirilmektedir. Sarp eğim sınıfındaki topraklar araştırma alanında ağırlıklı olarak karstik ceplerde bulunmaktadır. Atalay (1987) bildirdiğinin aksine kilin yüzeysel akış suları ile bu ceplerde birikmesinin bir sonucudur. Ayrıca araştırma alanı topraklarının kireçtaşı anakayasası üzerinde meydana gelmesi ve killi bünyede olması Atalay vd (1987) tarafından yapılan çalışmayla benzerlik göstermektedir.

Bakı

Araştırma alanı yüzey topraklarının (0-30 cm) ortalama kum miktarları; güney bakıda yer alan topraklarda % 42.16, kuzey bakıda % 50.22, doğu bakıda % 49.64 ve batı bakıda % 45.83, ortalama toz miktarları; güney bakıda % 19.94, kuzey bakıda % 17.06, doğu bakıda % 17.77 ve batı bakıda % 17.37, ortalama kil miktarları; güney bakıda % 37.90, kuzey bakıda % 32.72, güney bakıda % 32.59, doğu bakıda % 32.59 ve batı bakıda % 36.80 olarak bulunmuştur (Şekil 4.43)



Şekil 4.43. Farklı bakılarda yer alan toprakların ortalama kum, toz ve kil miktarları

Yapılan varyans analizi ve Duncan testi sonuçlarına göre farklı bakılarda yer alan toprakların ortalama kum, toz ve kil miktarlarındaki farklılık istatistiki olarak anlamlı ($p < 0.05$) olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.2 ve 4.3).

Bakı, bir arazi parçasının 8 kısımlık rüzgâr gülü yönünden hangisine baktığını ifade eden bir terimdir. Bir arazinin bakısı, bu rüzgâr gülü yönlerinden (kuzeybatı, kuzey, kuzeydoğu, doğu, güneybatı, batı, güney, güneydoğu) biri ile ifade edilir. Bu yönlerden kuzeybatı, kuzey, kuzeydoğu, doğu yönlü bakılara gölgeli bakılar, diğerlerine ise güneşli bakılar denilmektedir. Kuzey yarımkürede gölgeli bakılar (KB, K, KD, D) daha serin, güneşli bakılar ise (GD, G, GB, B) daha sıcaktır. Bunun nedeni; güneşli bakıların, güneşlenme süresinin ve şiddetinin daha fazla oluşudur. Serin ortamlarda evapotranspirasyon da daha az olduğundan gölgeli bakılarda toprak, aynı bölgedeki güneşli yamaçlara göre daha nemlidir (Çepel, 1978).

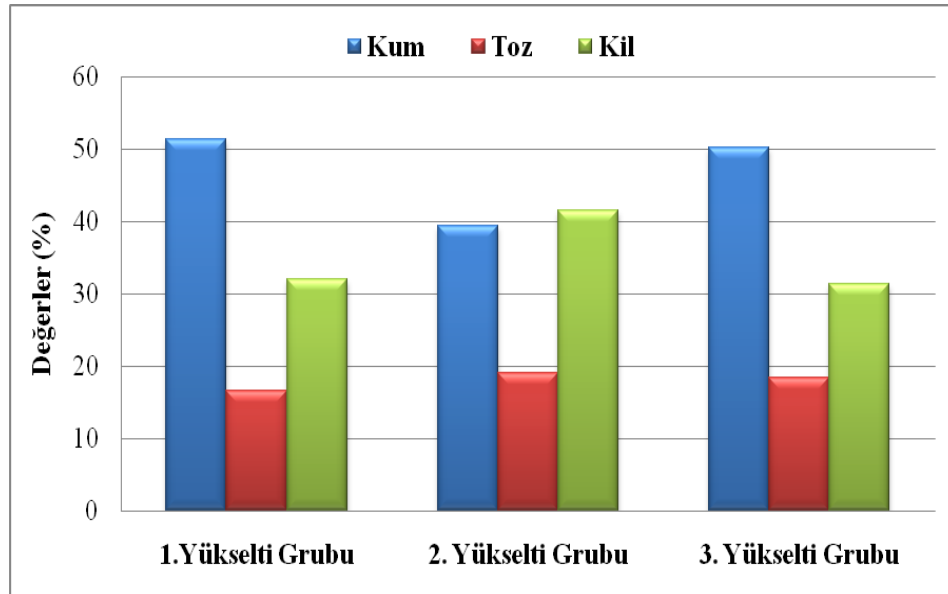
Tüfekçioğlu, (1995) yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında Ordu-Melet havzasında, güneşli bakılarla gölgeli bakılar arasında; kum yüzdesi güneşli bakılarda gölgeli bakılara oranla daha yüksek, kil ve toz yüzdesi ise gölgeli bakılarda daha yüksek olduğunu fakat istatistikî olarak anlamlı olmadığını bildirmektedir.

Araştırma alanı topraklarında kuzey bakılı alanlarda kum oranı güney bakılı alanlara oranla daha yüksek bulunmuştur. Kil ve toz yüzdesi ise güney bakılı alanlarda daha yüksek bulunmuştur. Bu farklılıklar istatistikî olarak ($p < 0.05$) anlamlı değildir. Araştırma alanının karstik topografya olması ve toprakların çok büyük bir kısmının

kireçtaşı anakayası üzerinde meydana gelmiş olması neden olarak gösterilebilir. Karstik alanlarda oluşan topraklar genelde killi bünyededir (Atalay vd., 1998).

Yükselti

Araştırma alanının yüzey toprağının (0-30 cm) birinci yükselti grubundaki (870-1080 m) topraklarda ortalama kum miktarı % 51.46 ikinci yükselti grubundaki (1080-1290 m) topraklarda % 39.37 ve üçüncü yükselti grubundaki (1290-1500 m) topraklarda % 50.24, ortalama kil miktarı birinci yükselti grubundaki (870-1080 m) topraklarda % 31.97, ikinci yükselti grubundaki (1080-1290 m) topraklarda % 41.6 ve üçüncü yükselti grubundaki (1290-1500 m) topraklarda % 31.29, toz miktarı ortalama birinci yükselti grubundaki topraklarda (870-1080 m) % 16.57, ikinci yükselti grubundaki (1080-1290 m) topraklarda % 19.03 ve üçüncü yükselti grubundaki (1290-1500 m) topraklarda % 18.47 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.44).



Şekil 4.44. Farklı yükseklik kademelerinde yer alan araştırma alanı yüzey topraklarının kum, toz ve kil miktarlarının oransal dağılımı

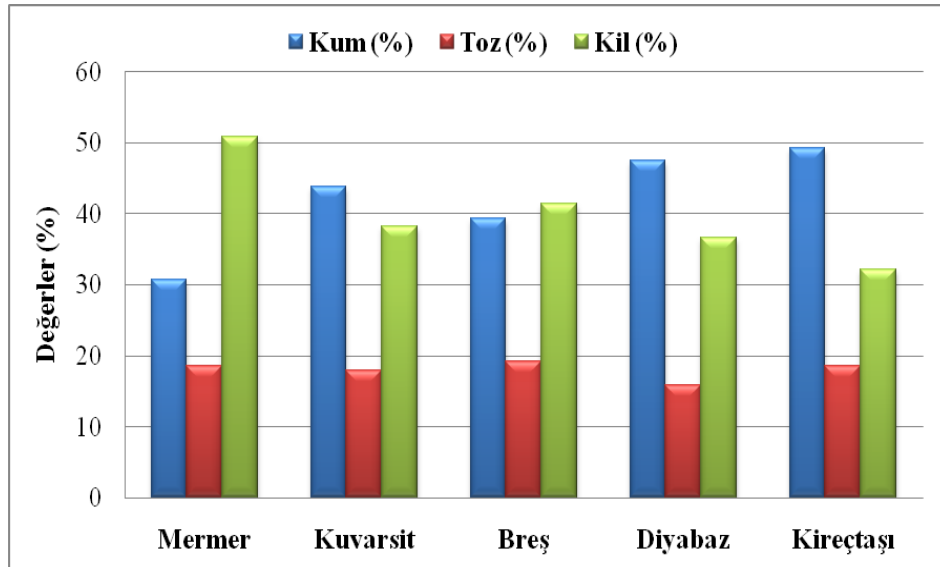
Varyans analizi ve Duncan testi sonuçlarına göre araştırma alanı üst katman (0-30 cm) topraklarının; kum ve kil miktarlarındaki farklılık istatistiki olarak anlamlı ($p < 0.05$) olduğu, toz miktarındaki farklılıkların ise istatistiki olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.3).

Araştırma alanı topraklarının kum oranları bakımından birinci ve üçüncü yükseklik kademelerinde yer alan topraklar arasında bir istatistikî anlamda ($p < 0.05$) bir farklılık bulunmaz iken; ikinci yükselti grubunda yer alan topraklarla hem birinci yükselti grubunda yer alanlarla hem de üçüncü yükselti grubunda yer alan topraklar arasında istatistikî olarak

($p < 0.05$) fark vardır. Bu duruma sebep olarak birinci ve üçüncü yükseklik kademesinde yer alan toprakların, çalışma alanının karstik yapıda göz önünde bulundurulduğunda kum oranının kil ve tozdan yüksek çıkmasının toz ve kilin taşınmasından kaynaklandığı söylenebilir. İkinci yükseklik kademesinde yer alan topraklardaki kil oranının artış göstermesi karstik ceplerde kilin birikmesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Anakaya

Farklı anakayalar üzerinde oluşmuş yüzey topraklarının ortalama kum miktarları; mermerde % 30.66, kuvarsitte % 43.81, breşte % 39.43, diyabazda % 47.49 ve kireçtaşında % 49.30, ortalama toz miktarları; mermerde % 18.54, kuvarsitte % 17.95, breşte % 19.18 diyabazda % 15.93 ve kireçtaşında % 18.51, ortalama kil miktarları; mermerde % 50.80, kuvarsitte % 38.25, breşte % 41.39, diyabazda % 36.58 ve kireçtaşında % 32.19 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.45).



Şekil 4.45. Farklı anakayalar üzerinde bulunan toprakların ortalama kum, toz ve kil oranları

Yapılan varyans analizi ve Duncan sonucunda anakayalara bağlı olarak; kum, toz ve kil miktarlarındaki farklılıklar istatistiki olarak anlamlı olmadığı ($p < 0.05$) tespit edilmiştir (Çizelge 4.2 4.3).

Korelasyon analizine göre anakaya ile toprakların kil ve KDK değerleri arasında negatif yönlü, kum ile ise pozitif yönlü ilişkiler belirlenmiştir (Ek tablo 1).

Toprak oluşumunda anamateryalin etkisinin egemen olabilmesi için iklim koşullarının ayrışma için elverişsiz olması gerekir. O nedenle sıcaklık ve nemin

optimumda olduğu bölgelerde, kısa bir zamanda ve hızlı olarak cereyan eden fiziksel ve kimyasal ayrışma sonunda anakayanın etkisinden eser kalmaz. Tropik bölgeler bunun tipik örneklerini oluşturur. Fakat ayrışma için elverişsiz kurak ve soğuk, hatta soğuk-ılıman bölgelerde ayrışma çok yavaş olur, bunun sonucunda da toprak özellikleri çoğunlukla anakayanın damgasını taşıdığını belirtmektedir (Çepel, 1988; Kantarcı, 1980 ve 2000) benzer ya da farklı ana materyallerden oluşan topraklar, farklı tiplerde topraklar oluşturabildiğini belirtmektedir.

Araştırma alanının tüm iklimik ve çevresel etmenlere rağmen anakayaların üzerinde oluşan toprakların genel olarak anakayaların özelliklerini yansıttıkları söylenebilir.

Mermer anakayası üzerinde oluşmuş olan toprakların killi ağır bünyeli oldukları, diyabaz anakayası üzerindeki toprakların orta – kaba bünyeli oldukları, breş anakayası üzerinde oluşmuş toprakların kaba bünyeli oldukları, kireçtaşı anakayası üzerinde oluşan toprakların orta ince bünyeli oldukları ve kuvarsit anakayası üzerinde oluşan toprakların ince bünyeli oldukları tespit edilmiştir.

Farklı anakayalar üzerinde oluşan toprakların bünye sınıfları Çepel (1988) göre; mermer anakayasından oluşan topraklar orta ince bünyeli, diyabaz anakayasından oluşan topraklar orta- kaba bünyeli, breş anakayasından oluşan topraklar kaba bünyeli ve kireçtaşı anakayasından oluşan topraklar orta ince bünyeli olarak gruplandırmıştır.

Araştırma alanında farklı anakayalar üzerinde meydana gelmiş topraklar oluştukları anakayaya göre değerlendirildiklerinde Çepel (1988) tarafından yapılan gruplandırmaya göre mermer anakayasından oluşan toprağın ve kuvarsit anakayası üzerinde yer alan toprakların bu duruma uymadıkları görülmektedir. Bu durumun toprakların oluşumları ve arazinin topoğrafik yapısıyla alakalı olduğu söylenebilir. Toprakların oluşumları göz önüne alındığında araştırma alanında kolüvyal toprak oluşumunun, yani başka bir yerde meydana gelmiş olan toprağın başka bir yere taşınarak meydana gelmiş olmasıyla açıklanabilir.

Toprakların karakter kazanmasında ve profil gelişimlerinde ana kayadan oluşan ana materyal ve topografya önemli faktörlerdir. Kurak ve yarı kurak bölgelerde oluşan topraklarda ana materyal ve topografya iklim ve bitki örtüsünden daha etkili olduğunu belirtmişlerdir (Özbek vd., 1976). Söz konusu durumun araştırma alanı için de geçerli olduğunu söylemek mümkündür.

4.1.4.2. Taşlılık ve kök oranının eğim, bakı, yükselti ve anakaya göre değişimi

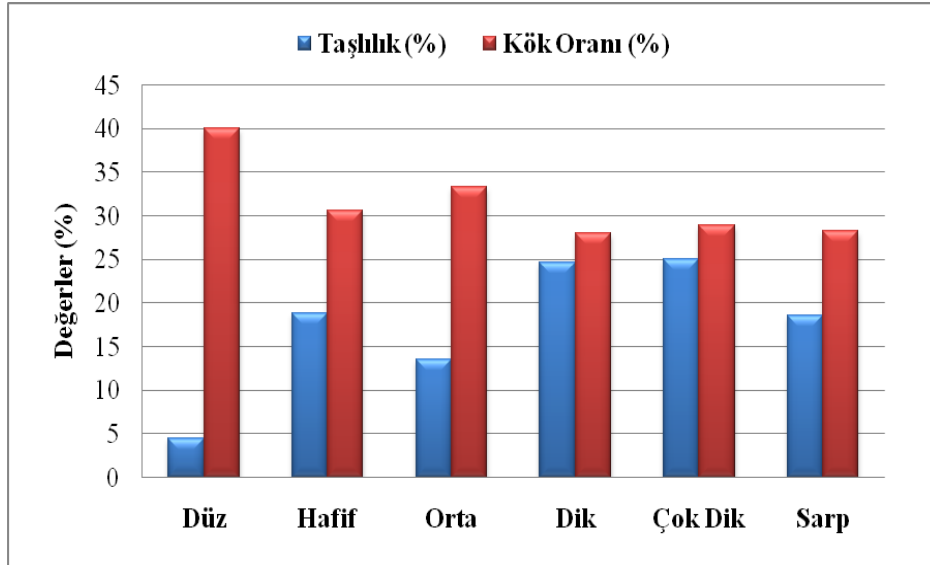
Çizelge 4.4. Farklı eğim, bakı, yükselti ve anakayaya göre taşlılık ve kök sayısının ait varyans analiz sonuçları

	Toprak Özellikleri	Eğim Sınıfları	N	Ortalama	Standart Hata	F	önem Seviyesi
Eğim	Yüzeysel Taşlılık Oranı (%)	Düz	5	38	11,57584	1,53	0,201
		Hafif	9	22,22	6,13002		
		Orta	9	16,33	5,10718		
		Dik	9	13,89	4,84322		
		Çok Dik	9	17,11	8,39385		
		Sarp	9	12,44	3,74578		
	Kök Oranı (%)	Düz	5	40	6,32456	0,33	0,891
		Hafif	9	30,56	6,37075		
		Orta	9	33,33	7,77282		
		Dik	9	28	4,62181		
		Çok Dik	9	28,89	6,27925		
		Sarp	9	28,88	7,34931		
Bakı	Yüzeysel Taşlılık Oranı (%)	Batı	12	26,66	5	1,03	0,391
		Doğu	12	17,667	2		
		Güney	13	14,38	2		
		Kuzey	13	16,08	2		
	Kök Oranı (%)	Batı	12	28,08	5	0,88	0,459
		Doğu	12	29,58	5		
		Güney	13	38,08	5		
		Kuzey	13	27,69	0		
Yükselti	Yüzeysel Taşlılık Oranı (%)	1.Yükselti Grubu	16	15,94	5	0,67	0,519
		2.Yükselti Grubu	17	22,88	2		
		3.Yükselti Grubu	17	16,71	2		
	Kök Oranı (%)	1.Yükselti Grubu	16	30,44	0	1,76	0,183
		2.Yükselti Grubu	17	25,29	5		
		3.Yükselti Grubu	17	37,06	5		
Anakaya	Yüzeysel Taşlılık Oranı (%)	Mermer	3	25	5	1,65	0,179
		Kuvarsit	3	36,67	30		
		Breş	3	31,67	5		
		Diyabaz	9	10,56	5		
		Kireçtaşı	32	17,28	2		
	Kök Oranı (%)	Mermer	3	15	5	1,66	0,175
		Kuvarsit	3	15,67	5		
		Breş	3	43,33	30		
		Diyabaz	9	28,33	0		
		Kireçtaşı	32	33,44	5		

0.05 Yanılma ile önemli

Eğim

Araştırma alanına ait yüzey topraktaki ortalama taşlılığı düz alanda % 4.49, hafif eğim sınıfında bulunan topraklarda ortalama taşlılık % 18.89, orta eğim sınıfında topraklarda % 13.56, dik eğim sınıfındaki topraklarda % 24.67, çok dik eğim sınıfında % 25.01 ve sarp eğim sınıfındaki topraklarda % 18.56, ortalama kök oranı; düz alanda % 40, hafif eğim sınıfında 30.56, orta eğim sınıfında % 33.33, dik eğim sınıfında % 28.89, sarp eğim sınıfında 28.28 olarak bulunmuştur (Şekil 4.46).



Şekil 4.46. Araştırma alanı üst topraklarının eğim sınıflarına göre taşlılık ve kök oranlarının değişimi

Yapılan varyans analizi ve Duncan testi sonuçlarına göre; eğimin değişmesine bağlı olarak toprakların ortalama kök oranı ve taşlılıklarında meydana gelen farklılığın istatistiki olarak anlamsız ($p < 0.05$) olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.4 ve 4.5)

Yapılan korelasyon testi sonucunda ortalama toprak taşlılığı ile ortalama mutlak toprak derinliği ve taşlılık arasında negatif yönlü bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir (Ek tablo 1)

Taşlılık ya da iskelet miktarı dendiği zaman toprakta 2 mm.den büyük mineral parçacıkların oranı anlaşılır. Bu oran toprağın su ve besin maddesi kapasitesi, geçirgenliği besin ve sıcaklık ekonomileri üzerinde önemli rol oynamaktadır (Çepel, 1978; Curt, 1999; Kantarcı, 2000).

Toprak taşlılığının eğim faktörüne bağlı olarak değiştiği görülmüştür. Bu değişimi şu şekilde açıklayabiliriz; eğimin artmasına bağlı olarak yağış sularıyla taşınan toprak materyalinin aşağı kısımlarda birikmesi, üst kısımda toprağın iskelet kısmı (çapı 2 mm'den

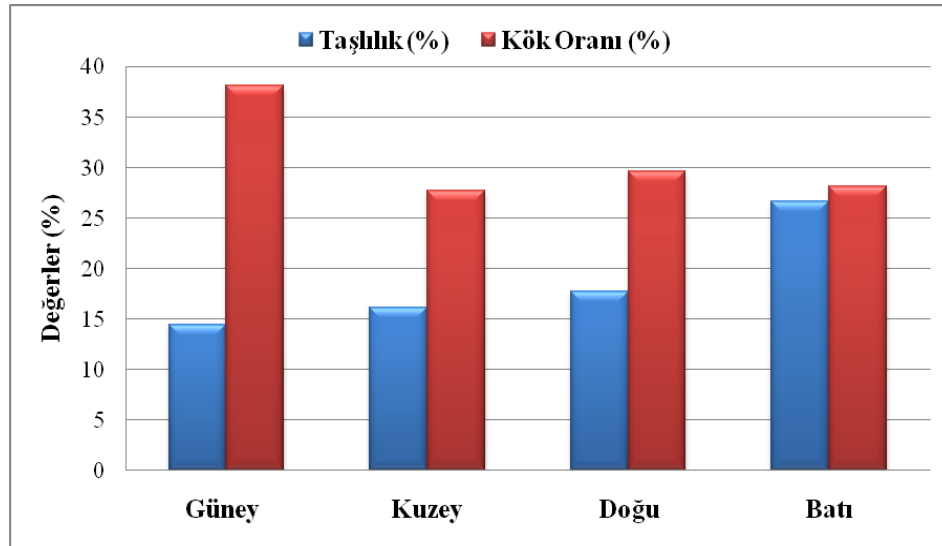
büyük olan materyaller) kalmış olması ve bu durumun uzun yıllarca devam ettiği düşünüldüğünde araştırma alanının eğiminin yüksek olduğu kısımlarında taşlılığı artıran bir durum olduğu söylenebilir. Karstik ekosistemlerde toprak taşlılığı ile mutlak toprak derinliği arasında negatif yönlü bir ilişkinin bulunması beklenen doğal bir durumdur.

Eğimin artmasına bağlı olarak bitki kök sayısındaki oranda bir düşüşün olduğu görülmektedir. Eğimli alanlarda toprakların yer yer sık olduğu toprağın sıklaşmasıyla bitki örtüsünde de bir azalma meydana gelmektedir. Düz ve düze yakın alanlarda toprak daha derin olduğundan dolayı bu alanlardaki bitki örtüsünde bir artışın meydana geldiği arazi çalışmaları esnasında tespit edilmiştir. Tüm bu durumlar göz önüne alındığında bitki kök sayısı oranının eğimin artmasına karşın azalması doğal bir durumdur.

Bakı

Araştırma alanı topraklarının üst katmanındaki ortalama toprak taşlılıkları; kuzey bakıda bulunan topraklarda % 16.08, güney bakıda % 14.38, doğu bakıda %17.67 ve batı bakıda % 26.67 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.7)

Farklı bakı gruplarında yer alan toprakların ortalama kök sayısı; güney bakıda % 38.08, kuzey bakıda % 25.69, doğu bakıda % 29.58 ve batı bakıda % 28.08 olarak bulunmuştur (Şekil 4.47).



Şekil 4.47. Farklı bakılarda yer alan toprakların ortalama taşlılık ve kök oranları

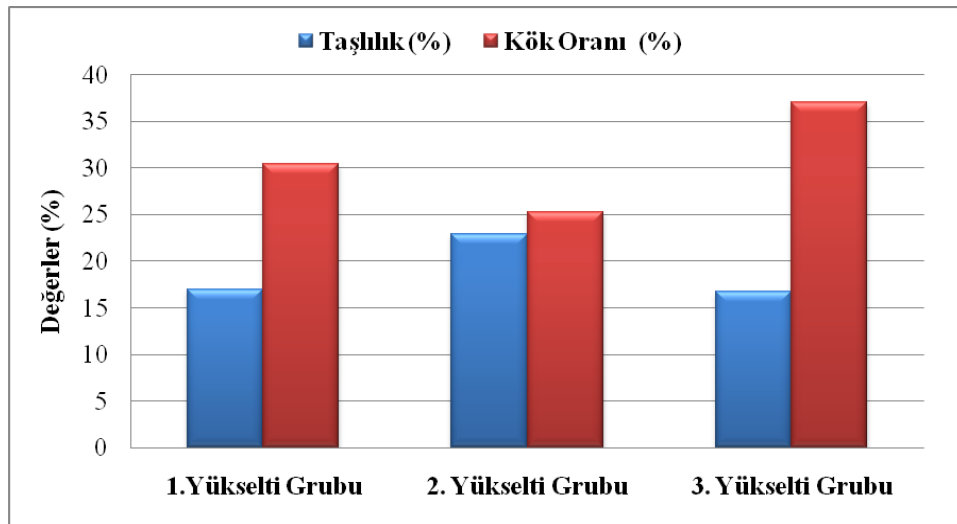
Yapılan varyans analizi ve Duncan testi sonucunda bakı faktörüne bağlı olarak farklılık gösteren toprakların ortalama taşlılığı ve bitki kök oranı istatistiki olarak anlamsız ($p < 0.05$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.4 ve 4.5).

Farklı bakı gruplarında yer alan araştırma alanı topraklarının kuzey ve güney bakı gruplarındaki taşlılık oranları Kantarcı (2000) tarafından önerilen taşlılık sınıfında taşlı topraklar sınıfında yer aldıkları, doğu ve batı grubundaki taşlılık oranına göre ise bu alandaki topraklar; orta taşlı olarak belirlenmiştir. Bu durumun ortaya çıkmasında arazinin karstik yapısı ve doğu ve bakı grubundaki toprakların yer aldığı kısımlarda kayalık alanlar bulunması gösterilebilir.

Kök oranı bakımından değerlendirildiğinde araştırma alanının kuzey, doğu ve batı bakı grubunda yer alan toprakların bitki kök oranı hemen hemen birbirine yakın iken, güney bakı grubunda yer alan toprakların bitki kök oranının diğer üç bakıdan fazla olduğu belirlenmiştir. Güney bakı grubunda yer alan topraklarda bitki kök oranının fazla olması daha fazla güneş alması ve bitki örtüsünün genelde otsu türle ve sık makilik olması söylenebilir.

Yükselti

Araştırma alanının ortalama toprak taşlılığı birinci yükselti grubundaki (870-1080 m) topraklarda % 16.94, ikinci yükselti grubundaki (1080-1290 m) topraklarda % 22.88 ve üçüncü yükselti grubundaki (1290-1500 m) topraklarda % 16.71, ortalama kök oranı birinci yükselti grubundaki (870-1080 m) topraklarda % 30.44, ikinci yükselti grubundaki (1080-1290 m) topraklarda % 25.29 ve üçüncü yükselti grubundaki (1290-1500 m) topraklarda % 37.06 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.48).



Şekil 4.48. Farklı yükseklik kademelerinde yer alan toprakların ortalama taşlılıkları ve bitki kök oranları

Yapılan varyans analizi ve duncan testi sonuçlarına göre farklı yükseklik gruplarında yer alan toprakların ortalama taşlılıkları ve bitki kök oranları arasındaki farklılık istatistiki olarak anlamlı ($p<0.05$) olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.4 ve 4.5).

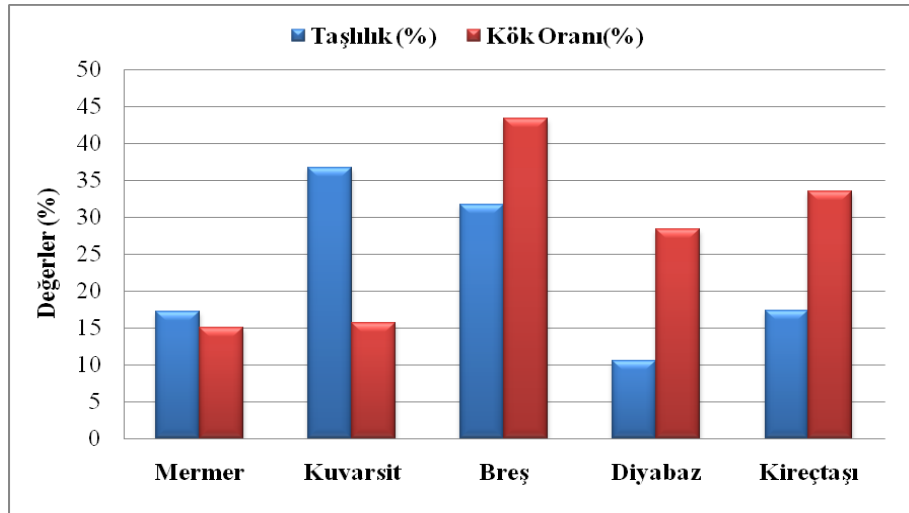
Farklı yükseklik grubunda yer alan araştırma alanı topraklarının tüm kademeleri taşlılık oranı bakımından Kantarcı (2000) tarafından yapılan sınıflandırmada taşlı sınıfta yer aldıkları belirlenmiştir.

Yükseklik kademelerine göre bitki kök oranı bakımından üçüncü yükseklik kademesindeki toprakların en yüksek olduğu, en az ise ikinci yükseklik kademesindeki topraklarda olduğu belirlenmiştir. Bu durumun ortaya çıkmasında; araştırma alanının yerleşim merkezine yakın olması, ormandan faydalanmanın bitki türü sayısını azaltması ve çeşitliliğinin değişmesi gibi nedenlerin sebep olacağı söylenebilir.

Anakaya

Farklı anakayalar üzerinde meydana gelen toprakların ortalama taşlılık oranları; mermer anakayası üzerindeki topraklarda % 17.18, kuvarsitte % 36.67, breşte % 31.67, diyabazda % 10.56 ve kireçtaşı % 17.28, olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.49).

Ortalama bitki kök oranları ise; mermer anakayası üzerindeki topraklarda % 15, kuvarsitte % 15.67, breşte % 43.33, diyabazda % 28.33 ve kireçtaşındaki topraklarda % 33.44 olarak bulunmuştur (Şekil 4.49)



Şekil 4.49. Farklı anakayalar üzerinde bulunan toprakların ortalama taşlılık ve kök oranları

Yapılan varyans analizi sonucunda farklı anakayalar üzerinde gelişen toprakların ortalama taşlılıklarındaki ve kök oranları farklılıkları istatistiki olarak anlamsız ($p<0.05$) olarak bulunmuştur (Çizelge 4.4 ve 4.5).

Farklı anakayalar üzerinde oluşan topraklar Kantarcı (2000) tarafından önerilen sınıflandırmaya göre; mermer, diyabaz ve kireçtaşı anakayasası üzerinde oluşan topraklar taşlı sınıfta yer almakta iken, kuvarsit ve breş anakayasası üzerindeki topraklar ise orta taşlı sınıfta yer almaktadır. Alan karstik olmasından dolayı farklı anakayaların üzerinde oluşmuş toprakların taşlılık oranlarının değişiklik göstermesi beklenen bir durumdur.

Bitki kök oranı bakımından değerlendirildiğinde; farklı anakayalar üzerinde oluşmuş toprakların en fazla bitki kök oranı breş anakayasası üzerinde meydana gelmiş topraklarda olduğu en az ise kuvarsit anakayasası üzerindeki topraklarda tespit edilmiştir. Breş anakayasası üzerinde oluşmuş topraklardaki bitki kök oranı diğer anakayalar üzerinde oluşmuş topraklardaki bitki kök oranından istatistikî olarak da farklıdır.

Ayrıca yapılan korelasyon testi sonucunda; toprakların toz oranı ile bitki kök oranı arasında istatistikî olarak ($p<0.01$) önem düzeyinde pozitif yönlü ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Toprakların toz oranı arttıkça toprak türü olarak balçık toprak sınıfına girmektedir. Balçık topraklar; orta derecede kil miktarına sahiptirler. Tüm fiziksel ve kimyasal özellikleri bitki gelişimi için elverişlidir. Besin ve hava ekonomileri iyi olup, yüksek bir su tutma kapasitesine sahiptirler. Kumlu balçık, balçıklı kil arasındaki topraklar bitkilerin gelişimi için optimum fayda sağlarlar (Çepel, 1988). Bitki kök oranı balçık türü topraklarda yüksek çıkması, Çepel (1988) tarafından belirtilen hususlar değerlendirildiğinde doğal bir durum olduğu görülmektedir.

4.1.4.3. Fizyolojik ve mutlak derinlik toprak derinliklerinin eğim, bakı, yükselti ve anakaya göre değişimi

Çizelge 4.5. Farklı eğim, bakı, yükselti ve anakayaya göre fizyolojik ve mutlak derinlik toprak derinliklerine ait varyans analiz sonuçları

	Toprak Özellikleri	Eğim Sınıfları	N	Ortalama	Standart Hata	F	Önem Seviyesi
Eğim	Fizyolojik Toprak Derinliği	Düz	5	98	14,28286	0,594	0,705
		Hafif	9	95,56	10,81551		
		Orta	9	78,89	14,47646		
		Dik	9	98,89	10,59932		
		Çok Dik	9	101,11	8,24022		
		Sarp	9	82,78	14,6513		
	Mutlak Toprak Derinliği (cm)	Düz	5	76	20,39608	0,862	0,514
		Hafif	9	78,89	12,52159		
		Orta	9	100	9,27961		
		Dik	9	76,67	11,90238		
		Çok Dik	9	98,89	10,69715		
		Sarp	9	84,44	9,73412		

Çizelge 4,5'in devamı

	Toprak Özellikleri	Eğim Sınıfları	N	Ortalama	Standart Hata	F	Önem Seviyesi
Bakı	Fizyolojik Toprak Derinliği	Batı	12	86,67	40	0,657	0,583
		Doğu	12	88,33	20		
		Güney	13	103,85	30		
		Kuzey	13	88,85	15		
	Mutlak Toprak Derinliği (cm)	Batı	12	68,33	20	3,4	0,025
		Doğu	12	97,5	50		
		Güney	13	103,08	30		
		Kuzey	13	76,92	40		
Yükselti	Fizyolojik Toprak Derinliği	1.Yükselti Grubu	16	99,37	20	0,524	0,595
		2.Yükselti Grubu	17	90	50		
		3.Yükselti Grubu	17	87,35	15		
	Mutlak Toprak Derinliği (cm)	1.Yükselti Grubu	16	101,25	20	2,542	0,089
		2.Yükselti Grubu	17	76,18	20		
		3.Yükselti Grubu	17	83,24	30		
Anakaya	Fizyolojik Toprak Derinliği	Mermer	3	93,33	70	1,292	0,287
		Kuvarsit	3	73,33	50		
		Breş	3	96,67	50		
		Diyabaz	9	72,22	20		
		Kireçtaşı	32	98,91	15		
	Mutlak Toprak Derinliği (cm)	Mermer	3	51,67	35	2,226	0,081
		Kuvarsit	3	76,67	20		
		Breş	3	70	20		
		Diyabaz	9	108,89	60		
		Kireçtaşı	32	86,09	30		

0.05 Yanılma ile önemli

Çizelge 4.6. Farklı eğim, bakı, yükselti ve anakayaya göre fizyolojik ve mutlak derinlik toprak derinliklerine ait çoklu karşılaştırma testi (Duncan) sonuçları

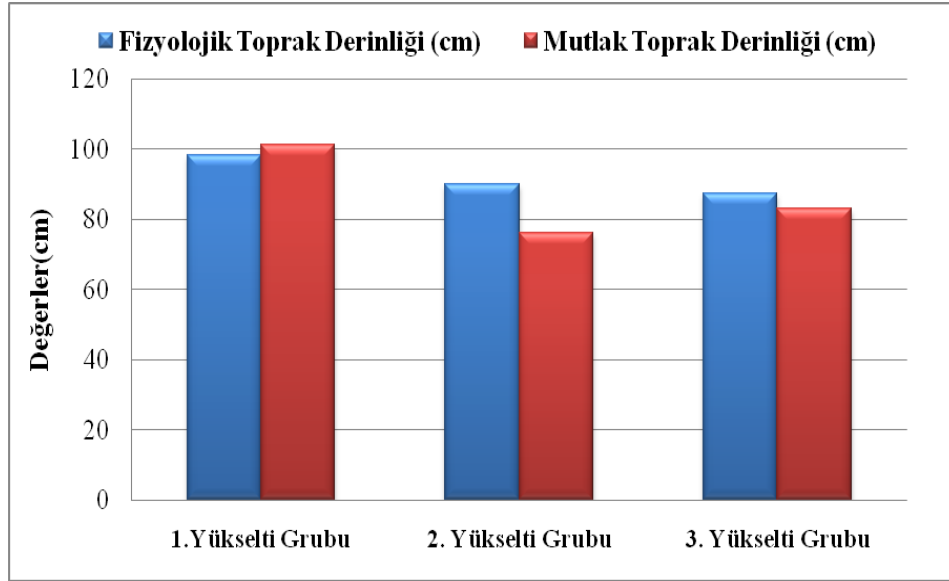
Toprak Özellikleri	Bakı Grupları			
	Kuzey	Güney	Doğu	Batı
Mutlak Toprak Derinliği (cm)	76,92 ^b	103,08 ^a	97,5 ^a	68,33 ^b

Eğim

Araştırma alanının fizyolojik toprak derinliği ortalama düz alandaki topraklarda 98 cm, hafif eğim grubundaki topraklarda 95.56 cm, orta eğim grubundaki topraklarda 78.89

cm, dik eğim grubundaki topraklarda 98.89 cm, çok dik eğim grubundaki topraklarda 101.11 cm, ve sarp eğim grubundaki topraklarda 82.78 cm olarak belirlenmiştir (Şekil 4.50)

Mutlak toprak derinlikleri ise; ortalaması düz alandaki topraklarda 76 cm, hafif eğim sınıfındaki topraklarda 78.89 cm, orta eğim sınıfındaki topraklarda 100 cm, dik eğim sınıfındaki topraklarda 76.67 cm, çok dik eğim sınıfındaki topraklarda 98.89 cm ve sarp alandaki topraklarda 84.44 cm olarak belirlenmiştir (Şekil 4.50).



Şekil 4.50. Araştırma alanı topraklarının farklı eğim sınıflarına göre ortalama fizyolojik ve mutlak toprak derinlikleri

Yapılan varyans analizi ve Duncan testine göre; eğimin değişmesine bağlı olarak toprakların ortalama fizyolojik ve mutlak toprak derinliklerdeki farklılığın istatistiki olarak anlamsız ($p < 0.05$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6 ve 4.7).

Kantarıcı (2000) göre topraklar çeşitli derinliklerde olabilirler. Oluştukları anakayanın özelliklerine, yeryüzü şekline, bitki örtüsüne, iklim özelliklerine ve canlıların etkilerine bağlı olarak derinlik değişir. Genellikle yamaçların üst kısımları sığ, orta kesimde derin ve alt yamaçta daha derindir. Dik eğimli yamaçlardaki topraklar hafif eğimli yamaçlardan daha sığdır. Kolay ufalanabilen kayalardan derin güç ayrışan kayalardan sığ topraklar meydana gelir. Kireçtaşı topraklarının derinliği katık maddesine ve çatlak sistemine önemle bağlıdır. Gevşek tortul materyallerin toprakları ana materyalin tane yapısına bağlı olarak farklı derinliklere sahip olurlar.

Karstik sahalarda eğimli alanlarda toprak yüzeyde değil, kireçtaşlarının çatlakları ve tabakalaşma yüzeyleri boyunca görülür. Toprağın çatlaklar ve tabakalaşma boyunca

oluşması buralarda yağış sularının tutularak ayrışma olayının gerçekleşmesi ile ilgilidir. Toprağın en iyi geliştiği yerler ayrışmanın kolayca gerçekleştiği ince tabakalı kireçtaşlarıdır. Tabakalaşma sisteminin iyi geliştiği ve tabakaların kalın olmadığı çatlaklı ve oldukça saf kireçtaşlarında yüzeyden birkaç metreye kadar devam eden son derece zengin bir toprak derinliği görülür (Atalay 2006).

Araştırma alanı topraklarının mutlak derinlikleri Kantarcı (2000) tarafından önerilen derinlik sınıflandırmasına göre düz alanda derin ve sarp eğim sınıfındaki topraklarda pek derin olarak eğim gösterdiği belirlenmiştir. Genel olarak eğimin artmasına bağlı olarak toprak derinliğinin azalması beklenen bir durumdur. Fakat araştırma alanının karstik yapıda olması bu genellemeye uymamaktadır. Araştırma alanından temin edilen anakaya numunelerinin petrografik analizi sonucunda alanın büyük bir kısmının anakayasının kireçtaşı olduğu belirlenmiştir. Bu kireçtaşlarının ise çatlaklı yapı ve ayrışmaya yatkın oldukları görülmüştür. Kantarcı (2000) tarafından yukarda belirtilen durumla benzerlik göstermesi karstik alanların mutlak derinliklerinin çeşitlilik göstermesi doğal bir durumdur.

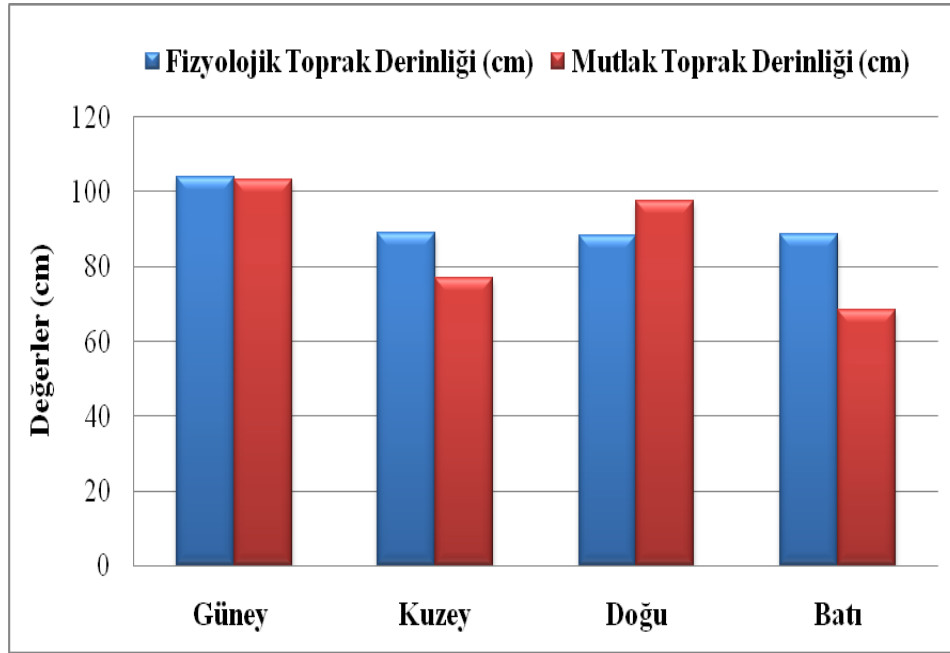
Fizyolojik toprak derinliği bitkilerin biyolojik aktivitelerini gerçekleştirebildikleri derinlik kademesidir. Karstik alanların yüzeyde toprak sığ ve taşlı olmasına rağmen karstik çatlaklarda bitkilerin yetişmesine olanak sağlayan toprak mevcuttur (Kantarcı 2000).

Araştırma alanının fizyolojik toprak derinlikleri farklı eğim sınıflarına göre derin ve pek derin olarak değişmektedir. Eğimin artmasına bağlı olarak toprak derinliğinde farklılıklar meydana gelmiş olsa da kireçtaşlarındaki çatlaklı yapı bitkilerin yetişmesine engel teşkil etmediği belirlenmiştir. Bu durum Kantarcı (2000) tarafından ifade edilen durumla benzerlik göstermektedir.

Bakı

Araştırma alanının farklı bakı gruplarında yer alan toprakların ortalama fizyolojik toprak derinlikleri; güney bakıdaki topraklarda 103.83 cm, kuzey bakıda 88.85 cm, doğu bakıda 88.33 cm ve batı bakıda 86.67 cm olarak bulunmuştur (Şekil 4.51).

Bakı gruplarına göre toprakların ortalama mutlak toprak derinlikleri; güney bakıda 103.08 cm, kuzey bakıda 76.92 cm, doğu bakıda 97.5 ve batı bakıda 68.33 cm olarak belirlenmiştir (Şekil 4.51).



Şekil 4.51. Farklı bakılarda yer alan toprakların ortalama fizyolojik ve mutlak toprak derinlikleri

Yapılan varyans analizi ve Duncan testi sonuçlarına göre bakının değişmesine bağlı olarak toprakların ortalama mutlak derinlikleri arasındaki farklılıkları istatistiki olarak anlamlı ($p < 0.05$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6 ve 4.7).

Bakının değişmesine bağlı olarak farklılık gösteren ortalama fizyolojik toprak derinlikleri varyans analizi ve Duncan testi sonucu farklılığın istatistiki olarak anlamsız olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6 ve 4.7).

Bitkilerin toprak gelişimini etkilemeleri birkaç yönde olur. Bu etkilemeler bitki örtüsünün mikro-klimayı değiştirmesi ve artıklarıyla toprağı zenginleştirmesi biçiminde gerçekleşir. Farklı bitki örtülerinin toprak gelişimine etkileri farklı biçim ve boyutlarda olur. Bunun başlıca nedeni, bitki örtülerinin yaşam biçimlerinde, köklenme derinliğinde ve fizyolojik davranışlarında büyük farkların olmasındandır. Derin köklüler, sığ köklülerden toprak gelişimine daha çok katkıda bulunurlar. Derin köklüler ana materyalin alt tabakalarda ayrışmasını sağlarlar. Bitkiler toprağın oluşumuna en büyük etkiyi artıkları ile yaparlar. Kökler toprağın içinde, meşcereler ise, sonbahardaki yaprak dökümü ile toprağın üstünde organik madde birikimini gerçekleştirmiş olurlar. Kökler çürüyüp ayrıştıktan sonra toprakta suyun ve havanın dolaşımı için çok önemli olan bir kanal sistemi oluştururlar. Bu kanalların sayısı, boyutu ve çapları vejetasyonun türüne bağlıdır (İrmak,1972).

Farklı bakı gruplarında yer alan araştırma alanı topraklarının mutlak toprak derinlikleri bakımından sıraladığımızda; güney bakı >doğu bakı>kuzey bakı>batı bakı

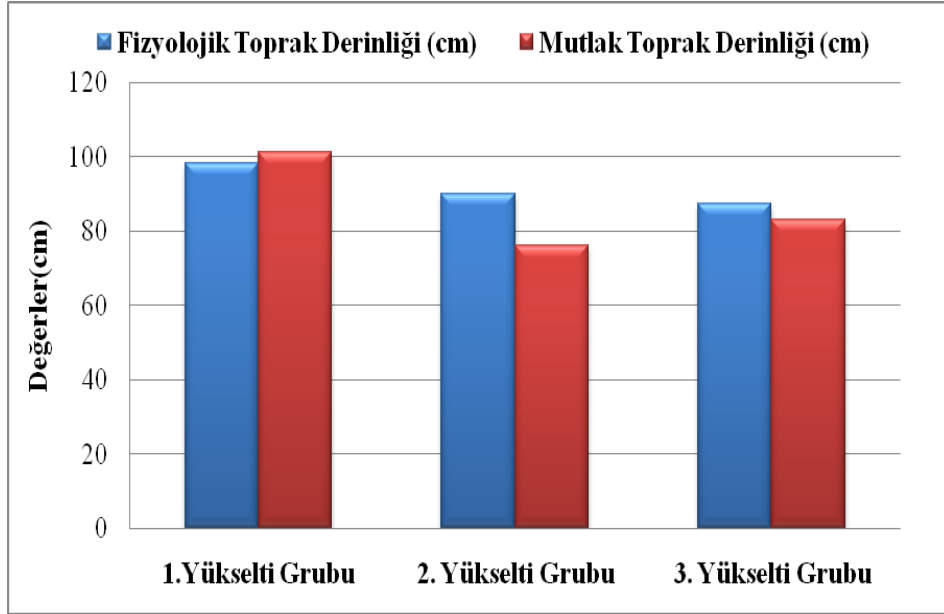
grubu şeklinde olduğu görülmüştür. Yukarıda bulgulara belirtildiği gibi; doğu, batı, kuzey bakı grubunda yer alan toprakların ortalama mutlak toprak derinlikleri bakımından istatistikî anlamda ($p<0.05$) farklı değil iken, en fazla derinliğe sahip olan güney bakı grubundaki toprakların ortalama mutlak toprak derinlikleri ise istatistikî anlamda ($p<0.05$) diğer üç bakı grubundan farklıdır. Böyle bir durumun oluşmasında yukarıda da Irmak (1972) tarafından anlatıldığı gibi farklı bitki türlerinin farklı kök sistemlerine sahip olmaları yani; güney bakı (güneşli bakılar) grubu ile kuzey bakı (gölgeli bakılar) grubunda yer alan bitki türleri kök sistemleri bakımından farklılıklar gösterir. Böyle bir farklılığın oluşmasında bitkilerin topraktaki sudan yararlanmak için kök sistemlerini geliştirmeleriyle alakalı bir durumdur. Güney bakı grubunda genelde bitkiler açısından su sıkıntısı yaşanmasından dolayı bu alanlara derin kök sistemine sahip bitki türleri genelde bulunur. Derin köklüler, sığ köklülerden toprak gelişimine daha çok katkıda bulunurlar. Derin köklüler ana materyalin alt tabakalarda ayrışmasını sağlarlar (Irmak, 1972). Bu durum göz önünde bulundurulduğunda araştırma alanının güney bakı grubunda yer alan toprakları mutlak toprak derinliklerinin diğer bakı gruplarına oranla derin olmasının doğal bir durum olduğunu söylemek mümkündür.

Fizyolojik toprak derinlikleri farklı bakı gruplarında yer alan topraklarda istatistikî anlamda bir farklılık olmasa da üzerinde yer alan bitki türlerine göre farklılık göstermektedir. Doğu araştırma alanında güney bakılı alanlarda bulunmazken, ağırlıklı olarak kuzey bakılı alanlarda yer almaktadır. Fizyolojik toprak derinliği bakımından değerlendirildiğinde güney bakılı alanlarda genelde kazık kök sistemine sahip bitki türlerinin yer alması bu bakı grubundaki toprakların fizyolojik toprak derinliğini diğer bakı gruplarından daha derin olmasına neden olduğu söylenebilir.

Yükselti

Araştırma alanının ortalama fizyolojik toprak derinliği birinci yükselti grubundaki (870-1080 m) topraklarda 99.38 cm, ikinci yükselti grubundaki (1080-1290 m) topraklarda 90.00 cm ve üçüncü yükselti grubundaki (1290-1500 m) topraklarda 87.35 cm olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.15).

Ortalama mutlak toprak derinlikleri; birinci yükselti grubundaki (870-1080 m) topraklarda 101.25 cm, ikinci yükselti grubundaki (1080-1290 m) topraklarda 76.18 cm ve üçüncü yükselti grubundaki (1290-1500 m) topraklarda 83.24 cm olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.52).



Şekil 4.52. Farklı yükseklik kademelerinde yer alan toprakların ortalama fizyolojik ve mutlak toprak derinlikleri

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre farklı yükseklik gruplarında yer alan toprakların ortalama mutlak ve fizyolojik derinlikleri arasındaki farklılıkların istatistiki olarak anlamlı ($p<0.05$) olmadığı (Çizelge 4.6). Gruplararası çoklu karşılaştırma testi Duncan'a göre ortalama mutlak toprak derinlikleri bakımından ikinci ve üçüncü yükselti grupları arasında fark yok iken üçüncü yükselti grubuyla aralarında fark vardır (Çizelge 4.7).

Sırtlarda ve üst yamaçlarda sığ, yıkanmış ve taşlılığı daha fazla olan topraklar bulunurken, yamacın aşağı kısım ve eteklerinde daha derin, ince tekstürlü ve taşlılığı daha az topraklar bulunmaktadır (Kalay, 1989). Araştırma alanında farklı yükselti gruplarında yer alan toprakların ortalama mutlak toprak derinlikleri birinci yükselti grubunda bulunan topraklardan ikinci yükselti grubunda yer alan topraklara doğru çıkıldıkça mutlak toprak derinliği azalmış fakat ikinci yükselti grubundan üçüncü yükselti grubuna doğru çıkıldığında tekrar bir artış olduğu görülmektedir. Bu farklılıklar daha öncede belirtildiği üzere ikinci yükselti grubunda yer alan topraklarla üçüncü yükselti grubundaki topraklar arasında bir fark yok iken, birinci yükselti grubunda yer alan toprakların mutlak derinlikleri diğer iki yükselti grubundakilerden farklıdır. Birinci yükselti grubundan üst yükselti gruplarına çıkıldığında Kalay (1989) tarafından yukarda belirtildiği gibi üst kademedeki topraklar aşağılara doğru taşınarak sığ duruma gelirken alt yükselti grubundakiler daha derin hale gelmektedir. Tabi burada ikinci yükselti grubundaki topraklar üçüncü yükselti grubundaki topraklar arasındaki farklılık yukarda belirtilen

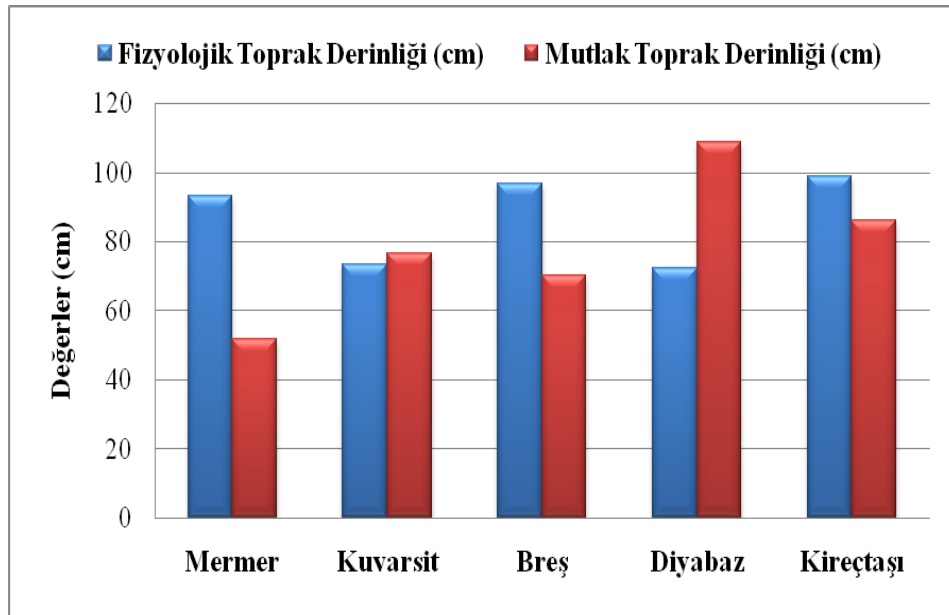
duruma zıt bir durumun olduğu görünse de araştırma alanının karstik yapısından kaynaklanan üst yükselti grubundaki toprakların karstik ceplerde oluşması neden olarak gösterilebilir.

Fizyolojik toprak derinliği de mutlak toprak derinliğinin azaldığı yerlerde artış göstermesi karstik ekosistemlerde toprağın sık olduğu durumlarda dahi bitkiler kökleriyle kireçtaşlarındaki çatlakları zamanla ayrıştırarak kendilerine yaşam alanı oluşturmaktadırlar.

Anakaya

Farklı anakayalar üzerinde oluşmuş toprakların ortalama fizyolojik toprak derinlikleri; mermer anakayası üzerinde gelişen topraklarda 93.33 cm, kuvarsitte 73.33 cm, breşte 96.67 cm, diyabazda 72.22 cm ve kireçtaşında 98.91 cm olduğu bulunmuştur (Şekil 4.53).

Ortalama mutlak toprak derinlikleri mermer anakayası üzerinde meydana gelmiş topraklarda 51.67 cm, kuvarsitte 76.67 cm, breşte 70.00, diyabazda 108.79 cm ve kireçtaşında 86.09 cm olduğu tespit edilmiştir(Şekil 4.53).



Şekil 4.53. Farklı anakayalar üzerinde bulunan toprakların ortalama fizyolojik ve mutlak toprak derinlikleri

Yapılan varyans analizinde ortalama mutlak toprak derinliklerinin anakayalar bakımından istatistikî olarak anlamlı ($p < 0.05$) bir farklılığın olmadığı. Gruplar arası çoklu karşılaştırma testi Duncan sonucunda ise diyabaz anakayasından oluşan toprakların mutlak toprak derinlikleri bakımından, diğer anakayalardan farklı olduğu fizyolojik toprak

derinliği bakımından yapılan varyans analizi ve Duncan testi sonucunda istatistiki olarak anlamlı ($p<0.05$) bir farklılık bulunamamıştır (Çizelge 4.6 ve 4.7).

Farklı anakayalar üzerinde oluşan topraklar mutlak toprak derinlikleri bakımından ele alındığında diyabaz anakayasası üzerinde oluşan toprakların mutlak toprak derinliklerinin diğer anakayalar üzerinden oluşan topraklardan daha derin olduğu daha öncede belirtildiği üzere istatistikî olarak da farklı olduğu, diğer anakayaların ise mutlak toprak derinlikleri bakımından istatistikî olarak farklı olmadıkları belirlenmiştir.

Çepel (1988) göre; kireçtaşı kayaların toprak verme değeri, bunların sertlik derecelerine, içindeki katı maddelerin oranına bağlıdır. O nedenle içinde kil ve toz miktarı çok olan, yani katık maddeler bakımından zengin olan kalker anakayalarından derin ve verimli topraklar meydana gelir. Kuvarsit anakayasından oluşan topraklar; hem sığ hem de bitki besin maddeleri bakımından fakir topraklar verirler. Breş anakayasından oluşan topraklar; genellikle sığ topraklar meydana getirirler. Mermer anakayasından meydana gelen topraklar ayrışmanın yamaç pozisyonuna göre; eğer ayrışma yavaş ise sığ topraklar verirler. Diyabaz anakayasından oluşan topraklar; yamaçlarda sığ ve taşlı topraklar meydana getirir; düzlüklerde ayrışmanın iyi olduğu koşullarda derin topraklar meydana gelir.

Araştırma alanı topraklarının ortalama mutlak toprak derinlikleri bakımından değeriendirildiğinde Çepel (1988) yukarda belirttiği hususlara göre büyük ölçüde uyumlu oldukları söylenebilir. Araştırma alanının topoğrafik yapısı göz önünde bulundurulduğunda bazı anakayaların üzerinde oluşan mutlak toprak derinliklerin yüksek çıkmasının başka bir yerden taşınma ya da birikmeden kaynaklanmış olabileceği düşünölmektedir.

Fizyolojik toprak derinlikleri bakımından değeriendirildiklerinde farklı anakayalar üzerinde oluşan toprakların derinliklerindeki farklılıklar daha önce belirtildiği gibi istatistikî olarak anlamlı olmasa da, üzerinde geliştikleri anakayalar bakımından uyumlu oldukları görölmektedir. Araştırma alanından temin edilen anakayaların petrografik incelemeleri sonucunda elde edilen bulgulara dayanılarak söylenecek olursa kireçtaşı anakayasının fizyolojik toprak derinliğinin en fazla olması; çatlaklı yapıda ve ayrışmaya yatkın olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

4.1.4.4. Organik madde, toprak reaksiyonu (pH) ve elektriksel iletkenliğin (EC) eğim, bakı, yükselti ve anakaya göre değişimi

Çizelge 4.7. Farklı eğim, bakı, yükselti ve anakayaya göre organik madde, pH ve EC değerlerine ait varyans analiz sonuçları

	Toprak Özellikleri	Eğim Sınıfları	N	Ortalama	Standart Hata	F	önem Seviyesi
Eğim	Organik Madde (%)	Düz	5	7,28	1,1203	11,062	0
		Hafif	9	7,75	0,85979		
		Orta	9	4,23	0,41045		
		Dik	9	4,27	0,82739		
		Çok Dik	9	4,13	0,65493		
		Sarp	9	1,4	0,27731		
	Toprak Reaksiyonu (pH)	Düz	5	7,63	0,05953	0,357	0,875
		Hafif	9	7,45	0,16406		
		Orta	9	7,58	0,15312		
		Dik	9	7,53	0,12193		
		Çok Dik	9	7,36	0,17882		
		Sarp	9	7,52	0,14582		
	EC (mm hos /cm)	Düz	5	1,49	0,05884	1,832	0,126
		Hafif	9	1,39	0,09718		
		Orta	9	1,19	0,14905		
		Dik	9	1,21	0,14554		
		Çok Dik	9	1,28	0,18828		
		Sarp	9	1,88	0,33095		
Bakı	Organik Madde (%)	Batı	12	4,52	2,61	0,98	0,41
		Doğu	12	3,75	0,71		
		Güney	13	4,57	1,63		
		Kuzey	13	5,68	0,35		
	Toprak Reaksiyonu (pH)	Batı	12	7,66	6,6	1,387	0,259
		Doğu	12	7,49	6,7		
		Güney	13	7,33	6,92		
		Kuzey	13	7,55	6,67		
	Elektriksel iletkenlik(EC)	Batı	12	1,4	0,92	0,432	0,731
		Doğu	12	1,34	0,5		
		Güney	13	1,29	0,71		
		Kuzey	13	1,55	0,94		

Çizelge 4,7'nin devamı

	Toprak Özellikleri	Eğim Sınıfları	N	Ortalama	Standart Hata	F	önem Seviyesi
Yükseklik	Organik Madde (%)	1.Yükselti Grubu	16	3,27	0,71	3,154	0,05
		2.Yükselti Grubu	17	5,55	0,35		
		3.Yükselti Grubu	17	5,04	0,42		
	Toprak Reaksiyonu (pH)	1.Yükselti Grubu	16	7,78	6,92	5,792	0,006
		2.Yükselti Grubu	17	7,36	6,67		
		3.Yükselti Grubu	17	7,39	6,6		
	EC (mm hos /cm)	1.Yükselti Grubu	16	1,17	0,5	2,09	0,135
		2.Yükselti Grubu	17	1,57	0,71		
		3.Yükselti Grubu	17	1,45	0,73		
Anakaya	Organik Madde (%)	Mermer	3	6,71	3,18	1,42	0,243
		Kuvarsit	3	3,25	1,7		
		Breş	3	7,4	2,97		
		Diyabaz	9	4,65	0,71		
		Kireçtaşı	32	4,33	0,35		
	Toprak Reaksiyonu (pH)	Mermer	3	7,52	7,38	2,744	0,04
		Kuvarsit	3	7,89	7,81		
		Breş	3	7,57	7,34		
	EC (mm hos /cm)	Mermer	3	1,23	0,92	0,521	0,721
		Kuvarsit	3	1,35	1,1		
		Breş	3	1,22	0,95		
		Diyabaz	9	1,21	0,5		
		Kireçtaşı	32	1,49	0,57		

0,05 Yanılma ile önemli

Çizelge 4.8. Farklı eğim, bakı, yükselti ve anakayaya göre organik madde, pH ve EC değerlerine ait çoklu karşılaştırma (Duncan) testi sonuçları

Toprağın bazı özellikleri	Eğim Sınıfları					
	Düz	Hafif	Orta	Dik	Çok Dik	Sarp
Organik Madde (%)	7,28 ^a	7,75 ^a	4,23 ^b	4,27 ^b	4,13 ^b	1,40 ^c
EC (mm hos /cm)	1,49 ^a	1,39 ^a	1,19 ^a	1,21 ^a	1,28 ^a	1,88 ^b
	Yükselti Grupları					
	1.Yükseklik Kademesi		2.Yükseklik Kademesi		3.Yükseklik Kademesi	
Organik Madde (%)	3,27 ^a		5,55 ^b		5,04 ^b	
pH	7,77 ^a		7,36 ^b		7,39 ^b	

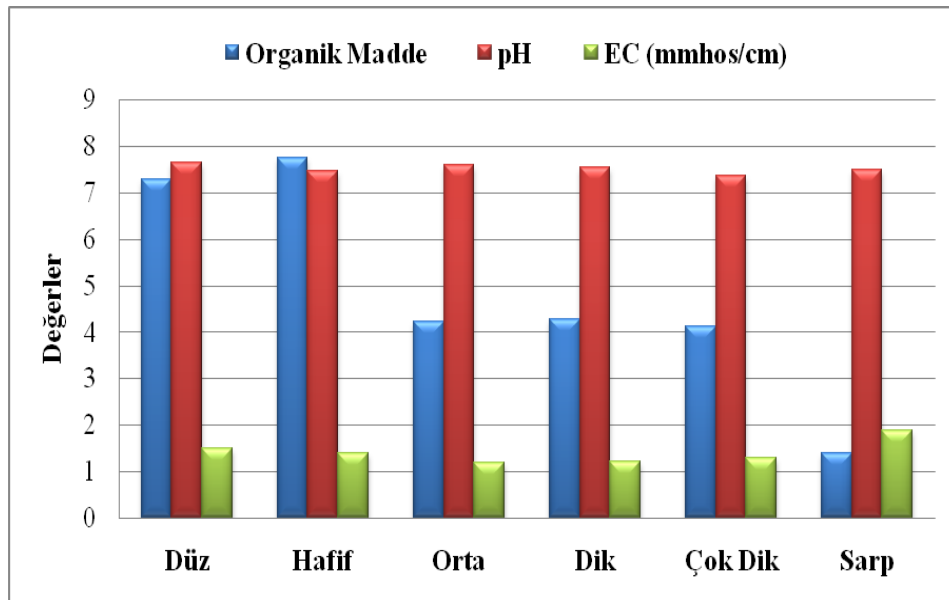
Eğim

Araştırma alanı topraklarının 0-30 cm derinlik kademesinde ortalama organik madde içerikleri, düz alandaki topraklarda %7.28 hafif eğim sınıfındaki topraklarda % 7.75, orta eğim sınıfındaki topraklarda % 4.23, dik eğim sınıfındaki topraklarda % 4.27, çok dik eğim sınıfındaki topraklarda % 4.13 ve sarp alanda yer alan ise topraklarda % 1.40 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.54)

Topraklarının reaksiyonları ortalama düz alandaki topraklarda 7.63, hafif eğim sınıfındaki topraklarda pH değeri 7.45, orta eğim sınıfındaki topraklarda 7.58, dik eğim sınıfındaki topraklarda 7.53, çok dik eğim sınıfındaki topraklarda 7.36 ve sarp alandaki topraklarda 7.52 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.54)

Ortalama elektrik iletkenliği değerleri ise; düz alandaki topraklarda 1.49 mmhos/cm, hafif eğim grubundaki topraklarda 1.39 mmhos/cm, orta eğim grubundaki topraklarda 1.19 mmhos/cm, dik eğim grubundaki topraklarda 1.21 mmhos/cm, çok dik eğim grubunda bulunan topraklarda 1.28 mmhos/cm ve sarp eğim grubundaki topraklarda 1.88 mmhos/cm olarak belirlenmiştir (Şekil 4.54)

Toprakların EC değerleri ile toprak nemi (higroskopik nem) arasında pozitif yönlü anlamlı ($p<0.01$) bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir (Ek tablo 1).



Şekil 4.54. Araştırma alanı topraklarının farklı eğim sınıflarına göre ortalama organik madde, pH ve EC değerleri

Ortalama organik madde içerikleri bakımından yapılan varyans analizleri ve duncan testi sonuçlarına göre; ortalamalarındaki farklılıkların istatistiki olarak anlamlı olduğu

belirlenmiştir (Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.9). Aynı şekilde eğimin değişmesine bağlı olarak farklılık gösteren pH ve EC değerlerin istatistiki olarak anlamsız ($p<0.05$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.8 ve 4.9).

Toprağın organik maddesi, toprakta yetişen bitkiler ile toprak içinde yaşayan canlıların artıklarından oluşur. Ormanda toprağın organik maddesinin önemli bir kısmı, ağaçların yaprakları, meyve ve tohumları, bunlara ait kozalaklar vb. organlar, kabuklar, dallardır. Organik madde artıkları toprağın yüzeyinde bir ölü örtü halinde serilmiş durumdadırlar. Bu ölü örtünün ayrışması, ayrışma ürünleri veya humus halinde toprağa karışması toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerinde olduğu kadar bitkilerin büyümesi üzerinde de önemli etkiler yapar (Kantarcı, 1987).

Benzer alanda yapılan bir çalışmada Özel vd. (2006) makilik alanlarında yaptıkları çalışmada, alanların organik madde düzeylerini % 0.10–19.11 arasında değiştiğini saptamışlardır. Akdeniz bölgesinde yapılan başka bir çalışmada Atalay (2006) Akdeniz kırmızı topraklarının daha fazla organik maddeye sahip olup nemli alanlarda oluştuğunu belirtmektedir.

Araştırma alanı topraklarının ortalama organik madde içerikleri yukarıda bahsedilen çalışmalarla elde edilen bulgulara benzerlik göstermektedir. Kantarcı (1982) denize dik inen vadiler boyunca veya güney batıya açık vadiler boyunca deniz etkisinin içlere kadar nüfuz etmesi ve dağların arasında özellikle Andırın ‘da çok yüksek yağışlara sebep olmakta ve nispi olarak serin olan iklim etkisi oluşturmaktadır. Bu durum organik materyalin ayrışmasını hızlandırmaktadır. Ortalama organik madde içeriği bakımından çok zengin sınıftaki topraklar grubunda yer almaktadır.

Karstik ekosistemlerde toprakların organik madde içerikleri sarp eğim sınıfından düz alana doğru inildikçe arttığı belirlenmiştir. Bu artışa sebep olarak üst yamaçlardaki organik maddenin yağmur sularının etkisiyle aşağılara doğru taşınmasının neden olduğu düşünülmektedir.

Toprak özelliklerinden birisi olan toprak asitliği diğer bir ifade ile pH ile bitki gelişimi arasındaki ilişkiler çok yönlüdür. pH sadece bitkilerin değil topraktaki canlılarında (mikro ve makro) etkinliğini önemli oranda etkilemekte ve sınırlamaktadır. Başlıca bitki besin maddelerinin alınmasında, toksik etkilerin şiddetinin ayarlanmasında, toprak canlılarının etkinliğinde ve toprağın fiziksel özelliklerinin belirlenmesi üzerinde önemli

etkileri olduğundan bitki büyüme ve gelişimini doğrudan etkilemektedir (Irmak, 1966; Çepel, 1978)

Altun (2008) Akdeniz bölgesinde kireçtaşı anakayasası üzerinde oluşmuş kırmızı Akdeniz toprakları üzerinde yaptığı çalışmada pH'yı 7.10-8.49 arasında nötr-hafif ve orta alkali düzeyde belirlemiştir. Irmak (1968) tarafından yapılan bir çalışmada; toprağın reaksiyonu, kil mineralleri ile humin bileşikleri ve toprak çözeltisindeki anyon ve kationların içeriklerine bağlı olduğunu. Toprakta, suda çözünür karbonatların bulunması toprak reaksiyonunu bazik yapar. CaCO_3 'ün yaygın olarak bulunması da reaksiyonunun 8 pH çevresinde bazik olmasını neden olacağını bildirmektedir.

Atalay (2006) göre kireçli topraklarda eğimin artmasıyla birlikte pH'ın yükseldiği, yani alkali reaksiyona doğru gidişin olduğu, eğimin artmasıyla birlikte oluşan yıkanmanın pH'ı düşürücü yönde etki yapar. Kireçli topraklarda eğim arttıkça pH'ın yükselmesi kireçli ana materyalin yüzeye çıkmasıyla ilgilidir. Toprak oluşumunda kireçli ana materyalin ön plana çıkması toprakta kirecin artmasına yol açar.

Farklı eğim grubunda yer alan araştırma alanı topraklarının ortalama pH değerleri göz önünde bulundurulduğunda hepsinin hafif alkali reaksiyon gösteren topraklar sınıfında oldukları belirlenmiştir. Elde edilen bulgular Altun (2008) ve Atalay (2006) taraflarından yapılan çalışmalarda elde ettikleri bulgulara da benzerlik göstermektedir.

Özel vd.(2006), benzer bir alanda yaptıkları çalışmada Akdeniz iklimi etkisi iklimi etkisi altındaki topraklarda EC değerlerini 0.034–0.967 mm hos/cm arasında değiştiğini ve çalışılan tüm toprakların tuzsuz olduklarını bildirmektedirler. Başka bir çalışma da ise Yılmaz vd. (2008), kırmızı Akdeniz topraklarında yaptıkları analizlerde örneklerin ortalama EC değerlerini 1.00 mm hos/cm düzeyinde saptamışlardır.

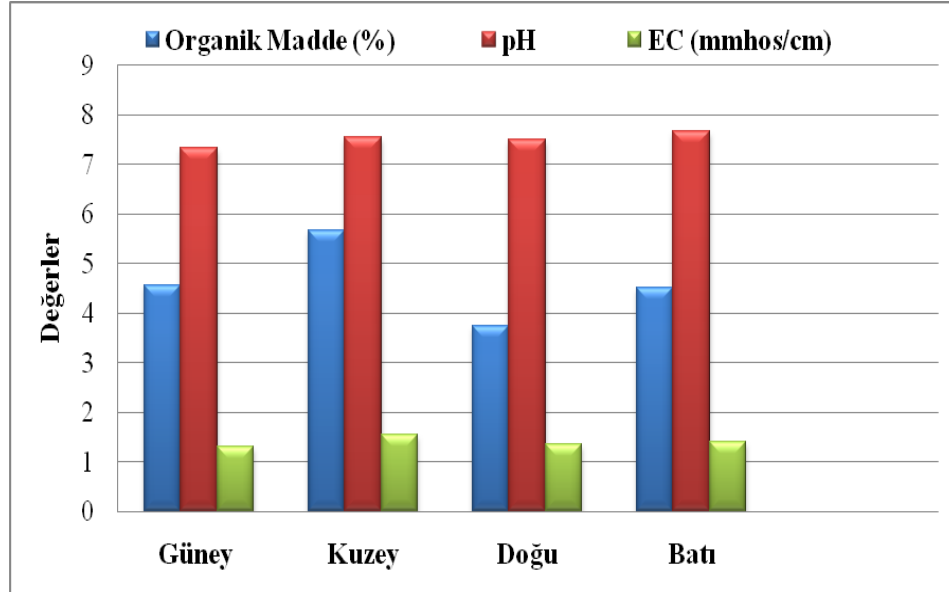
Farklı eğim sınıflarında yer alan araştırma alanı topraklarının EC değerleri 1,19 – 1.88 arasında değişti ve fazla EC değerinin ise sarp alanda yer alan topraklarda olduğu belirlenmiştir. En yüksek değer sarp eğim sınıfındaki topraklarda görülmesinin nedeni; bu eğim sınıfında yer alan toprakların karstik ceplerde yer alması ve yağış sularıyla bu alanlara taşınmalarının neden olduğu söylenebilir. Genel olarak bakıldığında araştırma alanı topraklarının tuzsuz olduğu görülmektedir. Bu durumun nedeni ise; Akdeniz İklimi etkisi altındaki kireçtaşı üzerinde oluşmuş toprakların, yeterli düzeydeki yağışlar sonucu tuzların yıkanmasına ve toprağın gelişmiş yapısı ve gözenekliliğiyle birlikte oluştuğu kayacın çatlaklı yapısına bağlı olarak, iyi bir drenaja sahip olmasıyla açıklanabilir. Ayrıca

bu sonuç Özel vd.(2006) ile Yılmaz vd. (2008) tarafından elde edilen bulgularla da desteklenmektedir.

Toprakların EC değerleri ile toprak nemi arasında pozitif yönlü bir ilişkinin bulunması; beklenen bir durumdur. Çünkü toprakların elektrik iletkenlikleri üzerinde etkili olan faktörlerden biri de toprakta bulunan nem oranıdır.

Bakı

Farklı bakı gruplarında yer alan toprakların ortalama organik madde içerikleri; güney bakıda % 4.57, kuzey bakıda % 5.68, doğu bakıda % 3.75 ve batı bakıda % 4.52, ortalama pH değerleri; güney bakıda 7.33, kuzey bakıda 7.55, doğu bakıda 7.49 ve batı bakıda 7.66, ortalama EC değerleri; güney bakıda 1.3, kuzey bakıda 1.55, doğu bakıda 1.34 ve batı bakıda 1.40 olarak bulunmuştur (Şekil 4.55)



Şekil 4.55. Farklı bakılarda yer alan toprakların ortalama organik madde, pH, ve EC değerleri

Yapılan varyans analizi ve Duncan testine göre bakıların değişmesine bağlı olarak farklılık gösteren toprakların organik madde içeriklerindeki farklılıklar istatistiki olarak anlamlı ($p < 0.05$) olmadığı, aynı şekilde bakıya göre değişiklik gösteren pH ve EC değerlerinin de istatistiki olarak anlamlı ($p < 0.05$) olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.8 ve 4.9).

Farklı bakı gruplarında yer alan araştırma alanı toprakları organik madde içerikleri bakımından değerlendirildiklerinde; hepsinin organik madde içeriği fazla topraklar grubuna dahil oldukları görülmektedir. Bakı gruplarına göre organik madde içerikleri

bakımından topraklar arasında yukarda da belirtildiği üzere istatistikî açıdan önemli ($p<0.05$) olmayan farklılıklar bulunmaktadır. Kuzey bakı grubunda yer alan toprakların organik madde içerikleri bakımından güney bakıya oranla daha yüksek olduğu görülmüştür.

Irmak ve Çepel (1974) tarafından Belgrad ormanında yaptıkları bir çalışmada meşe türlerinin ağırlıkta olduğu güney bakılı alanlarda dökülen yaprakların humusa dönüşmesinin 4 yıl, kuzey bakıda kayın ve karaçamın hâkim olduğu alanlarda ise yaprakların ise 5 yılda humus formuna dönüştüğünü bildirmektedirler.

Toprakların organik madde içerikleri; nemli ve serin iklim topraklarında yüksek, sıcak ve kurak iklim topraklarında ise daha az bulunmaktadır (Gülçur, 1952)

Kuzey bakı grubunda yer alan toprakların organik madde içeriklerinin en yüksek çıkması; Gülçur (1952) tarafından belirtilen durumla uyumlu olduğunu söylemek mümkündür.

Elde edilen pH değerleri bulguları değerlendirildiğinde güney bakı grubunda yer alan toprakların reaksiyonları nötr özellik gösterirken, kuzey, doğu ve batı grubunda yer alan toprakların reaksiyonların ise, hafif alkaliye özelikte oldukları belirlenmiştir.

Atalay (2000) yağışın fazla olduğu Toros dağlarının güney bakılı yamaçlarında ve Antalya dolaylarında topraktaki karbonatların önemli ölçüde uzaklaştığını, bundan dolayı toprakların nötr ve hafif alkaliye reaksiyon gösterir (pH 7.5-7.7) buna karşın yağışın azaldığı yerlerde de alkaliye reaksiyon görsen topraklar vardır.

Atalay (2000) tarafından yapılan çalışmayla, araştırma alanı topraklarına ait toprak reaksiyonu özellikleri karşılaştırıldığında benzerlik içerisinde olduğu söylenebilir.

EC değerleri bakımından elde edilen bulgulara dayanılarak farklı bakı gruplarında yer alan araştırma alanı topraklarının hepsinin tuzsuz sınıfta yer aldıkları belirlenmiştir. Araştırma alanının yıllık ortalama yağışı 1450 mm civarında olduğu göz önünde bulundurulduğunda yağışlarla topraktaki tuzların taşınmasının buna neden olduğu düşünülmektedir.

Ayrıca korelasyon testi neticesinde elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde topraktaki nem ile EC değeri arasında pozitif yönde bir ilişki ($p<0.01$) belirlenmiştir. Bu beklenen bir durumdur, çünkü toprakların elektrik iletkenlikleri topraktaki nem, mineral

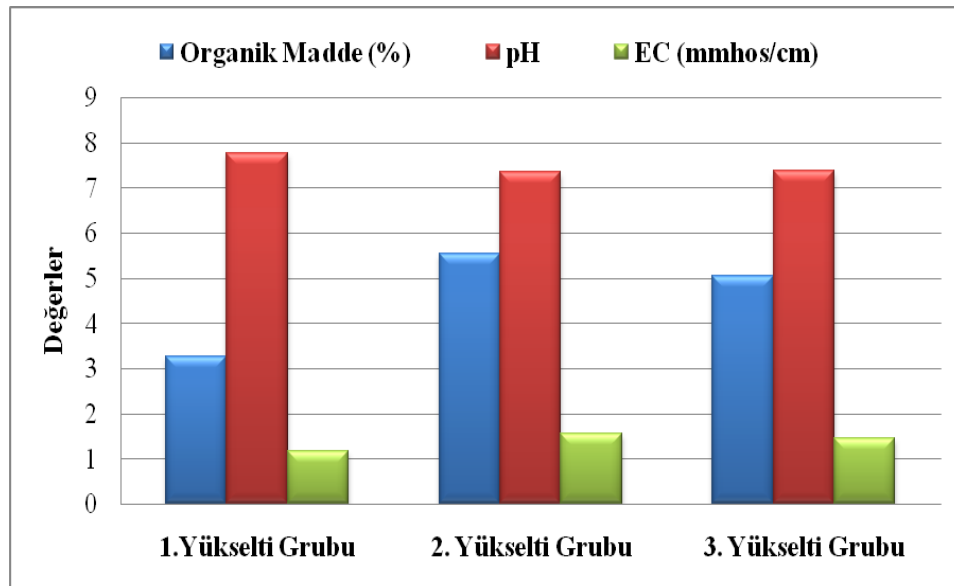
tuzlar ve metalik minerallerden etkilenmektedir. Toprağın neminin artması doğal olarak toprakların EC değerlerinin artmasına neden olmaktadır.

Yükselti

Araştırma alanını yüzey topraklarının (0-30 cm) organik madde içerikleri ortalama birinci yükselti grubundaki (870-1080 m) topraklarda % 3.27, ikinci yükselti grubundaki (1080-1290 m) topraklarda % 5.55 ve üçüncü yükselti grubundaki (1290-1500 m) topraklarda % 5.04 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.56).

Topraklarının ortalama reaksiyonları ise; birinci yükselti grubundaki (870-1080 m) topraklarda 7.78, ikinci yükselti grubundaki (1080-1290 m) topraklarda 7.36 ve üçüncü yükselti grubundaki (1290-1500 m) topraklarda 7.39 olduğu bulunmuştur (Şekil 4.56).

Ortalama elektrik iletkenliği değerleri birinci yükselti grubundaki (870-1080 m) topraklarda 1.17 mmhos/cm, ikinci yükselti grubundaki (1080-1290 m) topraklarda 1.57 mmhos/cm ve üçüncü yükselti grubundaki (1290-1500 m) topraklarda ise 1.45 mmhos/cm olarak edilmiştir (Şekil 4.56).



Şekil 4.56. Farklı yükseklik kademelerinde yer alan toprakların ortalama organik madde, pH ve EC değerleri

Yapılan varyans ve duncan testine göre ortalama organik madde içerikleri ve EC değerlerindeki farklılıklar istatistiki olarak anlam değil iken pH değerlerindeki farklılığın ise istatistiki olarak ($p < 0.05$) anlamlı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8 ve 4.9).

Yapılan korelasyon testi sonucunda ortalama toprak taşlılığı ile toprakların organik madde içerikleri arasında pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir (Ek tablo 1).

Ayrıca korelasyon analizinde yükselti ile toprakların ortalama pH değerleri arasında negatif yönlü bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir (Ek tablo 1)

Farklı yükselti gruplarında yer alan araştırma alanı topraklarının ortalama organik madde içerikleri bakımından istatistikî olarak anlamlı ($p<0.05$) farklılıklar vardır. Yapılan çoklu karşılaştırma testi (Duncan) sonucunda; ikinci ve üçüncü yükselti grubunda yer alan topraklar aynı grupta yer alırken, birinci yükselti grubundaki topraklar farklı grupta yer almıştır. Üç yükselti grubunda yer alan topraklarda organik madde içerikleri bakımından organik madde içerikleri fazla olan topraklar sınıfında yer almaktadırlar.

Bir alanın yüksekliği arttıkça, özellikle yüzey tabakasındaki organik madde miktarı artmaktadır. Bunun nedeni, yükseklerde iklimin serin olması nedeniyle mikroorganizma faaliyetlerinin azalmasıdır. Daha alt rakımlara doğru inildikçe, yağışlı olan sonbaharın hem süresi uzar hem de sıcaklığı artar; buna bağlı organizma faaliyeti canlı ve sürekli olur, sonuç olarak topraktaki organik madde tüketilerek azalmış olur (Irmak vd, 1962).

Araştırma alanının topoğrafik yapısı ve iklim özellikleri göz önünde bulundurulduğunda yükseltiyle birlikte organik madde miktarının artması; bitki örtüsünün artması, topraktaki ayrıştırıcı organizmaların azalması ve alt yükselti kuşaklarında yer alan toprakların araştırma alanında tarım alanı olarak değerlendirilmesi gösterilebilir. Ayrıca Irmak vd (1962) tarafından yukarıda belirtilen hususlar göz önüne alındığında yapılan tespiti doğrular niteliktedir.

Toprakta bulunan kireç kalsit formunda olduğunda pH 7 ile 8,5 arasında değişim göstermektedir. Ancak toprakta Na_2CO_3 (Sodyum karbonat) hakim duruma geçtiği zaman toprak pH' ı 8,5'un üzerine çıkmaktadır (Suarez 1995).

Araştırma alanının farklı yükseklik gruplarında yer alan topraklarının pH değerlerine göre tüm yükseklik grubundaki alanlar hafif alkali topraklar sınıfında yer almaktadır. Daha öncede belirtildiği gibi bu durumun oluşmasında iklimsel etkenlerin ve alanın kireçtaşı anakayasası üzerinde yer almasının neden olduğunu söylemek mümkündür.

Ancak en yüksek pH değeri birinci yükselti grubunda yer alan topraklarda bulunmuştur. pH değerinin en yüksek birinci yükselti grubunda yer alan topraklarda yer alması kireç içeriğinin kalsit formunda olduğundan kaynaklandığı söylenebilir. Bu bulgu Suarez (1995) tarafından da desteklenmektedir.

Araştırma alanının farklı yükselti gruplarında yer alan topraklarının EC değerlerine ait bulgular değerlendirildiğinde; tüm yükselti grubundaki topraklarının tuzsuz sınıfta yer

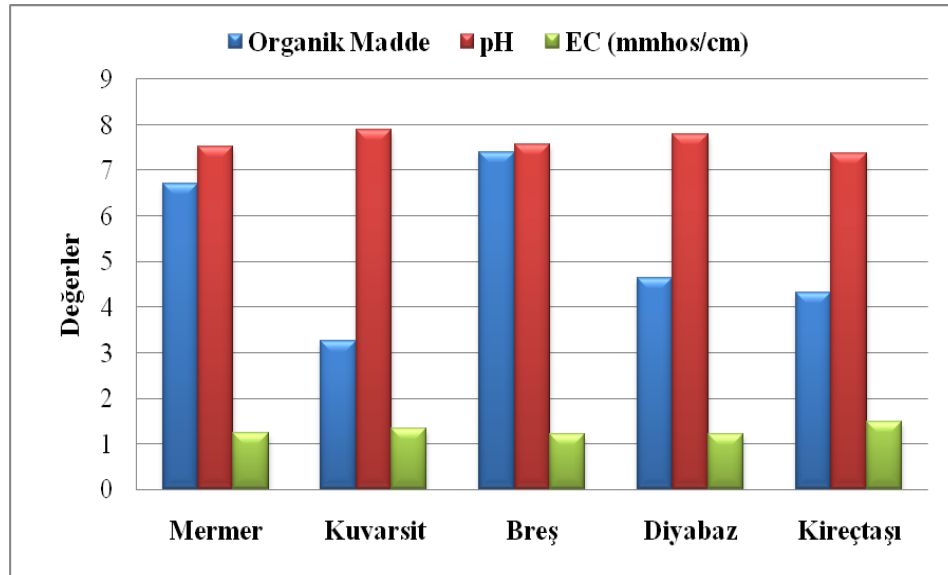
aldığı belirlenmiştir. Daha öncede belirtildiği gibi toprakların tuzsuz olmasında en büyük etkenin yıllık ortalama yağışların neden olduğu söylenebilir.

Anakaya

Farklı anakayalar üzerinde gelişen toprakların ortalama organik madde içerikleri mermer anakayası üzerinde gelişen topraklarda; % 6.71, kuvarsitte % 3.25, breşte % 7.40, diyabazda % 4.65 ve kireçtaşında % 4.33 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.57).

Ortalama pH değerleri; mermerde 7.52, kuvarsitte 7.89, breşte 7.57, diyabazda 7.80 ve kireçtaşında 7.38 olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.57).

Ortalama EC değerleri ise; mermerde 1.23, kuvarsitte 1.35, breşte, 1.22, diyabazda 1.21 ve kireçtaşındaki topraklarda 1.49 olarak bulunmuştur (Şekil 4.57).



Şekil 4.57. Farklı anakayalar üzerinde bulunan toprakların ortalama organik madde, pH ve EC değerleri

Yapılan varyans analizi ve Duncan testi sonucunda farklı anakayalar üzerinde gelişen toprakların ortalama organik madde içeriklerindeki farklılıklar istatistiki bakımından anlamlı olmadığı ($p < 0.05$) belirlenmiştir (Çizelge 4.8 ve 4.9).

Farklı anakayalar üzerinde oluşmuş toprakların pH değerlerindeki farklılıkların varyans analizi sonucunda istatistiki olarak anlamlı ($p < 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.8). Yapılan çoklu karşılaştırma testinde (Duncan) anakayaların hepsi aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.9).

Anakayalar üzerinde oluşan toprakların ortalama EC değerlerindeki farklılıklar varyans analizi ve Duncan sonucunda istatistiki olarak anlamlı olmadığı ($p < 0.05$) belirlenmiştir (Çizelge 4.8 ve 4.9).

Anakayanın toprak alkalileri (Ca, Mg) bakımından zenginliği organik maddelerin ayrışma hızını artırır. Bundan dolayı kireçtaşı ve bazalt gibi anakayalar üzerindeki topraklarda organik madde hızla ayrışarak toprağa karışır ve bu anakayalar üzerinde oluşan toprakların organik madde içerikleri genelde yüksek olur (Çepel, 1988).

Farklı anakayalar üzerinde yer alan araştırma alanı topraklarının organik madde içerikleri bakımından irdelendiğinde; araştırma alanının büyük bir kısmının kireçtaşı anakayasası üzerinde yer alması organik madde miktarlarının “organik madde içeriği fazla” topraklar sınıfında yer alması Çepel (1988) tarafından yukarıda belirtilen durumla uyumlu olduğu söylenebilir.

Kuvarsit ve diyabaz anakayasası üzerinde oluşan topraklar ise organik madde içeriklerinin ise fazla çıkmasının başlıca sebepleri arasında; Ormanda toprağın organik maddesinin önemli bir kısmı, ağaçların yaprakları, meyve ve tohumları, bunlara ait kozalaklar vb. organlar, kabuklar, dallardır, tarım alanlarında toprağın organik maddesi genellikle tarım bitkilerinin artıklarıdır. Otlaklarda ise otların artıkları ve otlak hayvanlarının dışkıları toprağın organik maddesinin önemli kısmını oluşturur (Kantarcı, 1987). Tüm bu durumlara göre değerlendirildiğinde anakayalar üzerinde oluşan toprakların organik madde içeriklerinin doğal bir durum olduğu söylenebilir.

Diğer taraftan organik madde içerikleri bakımından mermer ve breş anakayasası üzerinde bulunan toprakların organik madde içerikleri çok fazla organik madde içeren topraklar sınıfında yer aldıkları. Kireçtaşı, kuvarsit ve diyabaz anakayasası üzerinde oluşan topraklar ise organik madde içerikleri bakımından organik madde içeriği fazla topraklar sınıfında oldukları da tespit edilmiştir.

Makilerin genellikle küçük yapraklarından hasıl olan organik maddeler, kızılçam ibrelerine göre daha hızlı ayrışır. Bu nedenle maki alanlarındaki topraklar organik madde yönünden daha zengin ve koyu kahverengindedir. Nitekim Karaburun yarımadasında kermes meşeleri altındaki topraklarda organik maddenin % 10’a kadar çıktığı tespit edilmiştir. Aynı yarımada Kızılçam ormanı altındaki Kırmızı Akdeniz Topraklarında bu oran % 3-4 arasındadır (Atalay 2006).

Atalay (2006) tarafından belirtilen durum göz önünde bulundurulduğunda mermer anakayası ve breş anakayasının üzerinde yer alan bitki türlerinin ağırlıklı olarak maki elemanlarından ibaret olması bu alandaki toprakların organik madde içeriklerinin yüksek çıkmasında etkili oldukları söylenebilir.

Farklı anakayalar üzerinde oluşan araştırma alanı topraklarının pH değerlerine ait bulgular değerlendirildiğinde; tüm anakayalar üzerinde oluşan toprakların hafif alkali reaksiyonda topraklar oldukları belirlenmiştir.

Çepel (1988) göre; kireçtaşı, mermer, breş, diyabaz anakayalarından oluşan topraklar (bazik) alkalen, kuvarsit anakayasından oluşan topraklar ise asidik reaksiyon gösterirler.

Araştırma alanındaki anakayaların gösterdikleri reaksiyonlara bakıldığında; Çepel (1988) yukarda belirttiği duruma kuvarsit anakayasından oluşan toprakların uymadığı görülmektedir. Kantarcı (2000) göre; toprak reaksiyonu (pH) toprağın kimyasal, fiziksel ve biyolojik özellikleri kadar toprağın oluşum gelişimini etkileyen yeryüzü şekli, iklim, anakaya ve canlılar gibi birçok faktörün kontrolündedir. Toprak reaksiyonu bir yandan toprakların genetik gelişimi üzerinde bir yandan da toprakların kimyasal ve fiziksel özellikleri hakkında bilgi edinmemizi sağlamaktadır. Topraktaki birçok kimyasal ve fiziksel oluşum gelişim ve bitki toplumlarının tür bileşimi toprağın reaksiyonundan önemle etkilenir. Araştırma alanındaki bitkilerin tür ve bileşimi göz önünde bulundurulduğunda kuvarsit anakayasından oluşan toprakların asidik reaksiyon göstermelerine neden oldukları söylenebilir.

4.1.4.5. Katyon değişim kapasitesi (KDK) ve kireç içeriğinin eğim, bakı, yükselti ve anakaya göre değişimi

Çizelge 4.9. Farklı eğim, bakı, yükselti ve anakayaya göre katyon değişim kapasitesi ve kireç içeriklerine ait varyans analiz sonuçları

	Toprak Özellikleri	Eğim Sınıfları	N	Ortalama	Standart Hata	F	önem seviyesi
Eğim	KDK	Düz	5	40,27	5,74459	1,649	0,167
		Hafif	9	39,95	3,90816		
		Orta	9	36,96	1,75679		
		Dik	9	33,28	2,55424		
		Çok Dik	9	30,75	3,12787		
		Sarp	9	31,27	2,95238		
	Kireç (%)	Düz	5	10,92	2,65863	0,366	0,869
		Hafif	9	10,74	4,12751		
		Orta	9	10,14	3,00987		
		Dik	9	14,15	5,38321		
		Çok Dik	9	17,15	6,66708		
		Sarp	9	10,72	3,35817		
Bakı	KDK	Batı	12	36,02	21,53	0,52	0,671
		Doğu	12	32,73	21,08		
		Güney	13	37,19	24,19		
		Kuzey	13	34,07	19,12		
	Kireç (%)	Batı	12	17,77	3,92	2,232	0,097
		Doğu	12	8,56	3,41		
		Güney	13	7,16	2,84		
		Kuzey	13	16,27	3,97		
Yükselti	KDK	1.Yükselti Grubu	16	32,36	19,12	2,595	0,085
		2.Yükselti Grubu	17	39,15	24,9		
		3.Yükselti Grubu	17	33,42	21,22		
	Kireç (%)	1.Yükselti Grubu	16	22,66	4,03	10,182	0
		2.Yükselti Grubu	17	9,17	2,84		
		3.Yükselti Grubu	17	6,01	3,41		
Anakaya	KDK	Mermer	3	43,15	36,12	2,78	0,038
		Kuvarsit	3	35,98	29,62		
		Breş	3	47,79	40,73		
		Diyabaz	9	36,31	21,45		
		Kireçtaşı	32	32,62	19,12		
	Kireç (%)	Mermer	3	4,163	3,92	2,325	0,071
		Kuvarsit	3	26,14	13,91		
		Breş	3	4,43	4,09		
		Diyabaz	9	19,09	4,03		
		Kireçtaşı	32	10,77	2,84		

0,05 Yanılma ile önemli

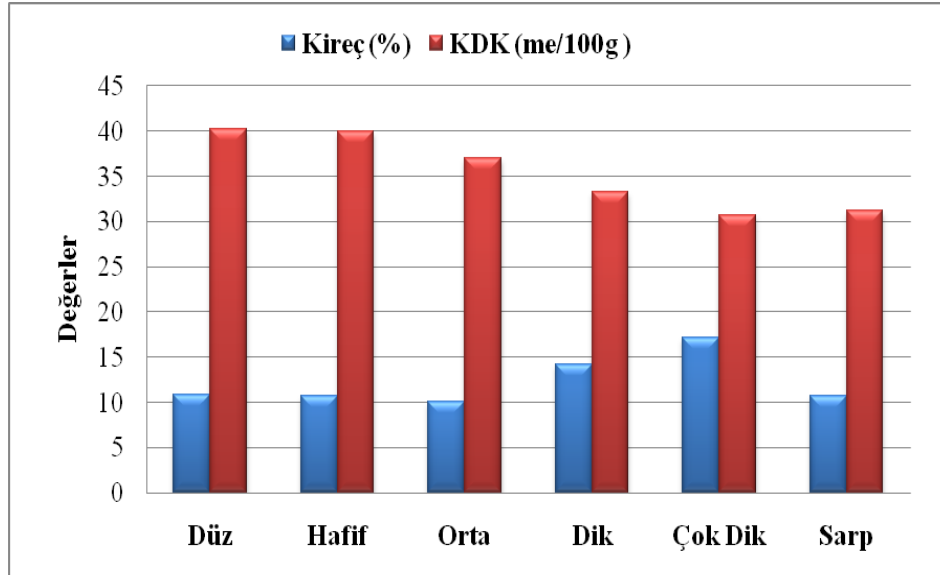
Çizelge 4.10. Farklı eğim, bakı, yükselti ve anakayaya göre katyon değişim kapasitesi (KDK) ve kirece ait çoklu karşılaştırma (Duncan) sonuçları

	Yükselti Grupları				
	1.Yükseklik Kademesi		2.Yükseklik Kademesi		3.Yükseklik Kademesi
Kireç (%)	22,66 ^a		9,17 ^b		6,01 ^b
	Anakayalar				
	Mermer	Kuvarsit	Breş	Diyabaz	Kireçtaşı
Kireç (%)	4,16 ^a	26,14 ^b	4,43 ^a	19,09 ^a	10,77 ^a
KDK (me/100gr)	41,15 ^a	35,98 ^a	47,79 ^b	36,31 ^a	32,62 ^a

Eğim

Araştırma alanı topraklarının 0-30 cm katmanındaki ortalama katyon değişim kapasitesi düz alandaki topraklarda 40.27 me/100g, hafif eğim grubundaki topraklarda 39.95 me/100g, orta eğim grubundaki topraklarda 36.96 me/100g, dik eğim grubundaki topraklarda 33.28 me/100g, çok dik eğim grubunda bulunan topraklarda 30.75 me/100g ve sarp eğim grubundaki topraklarda 31.27 me/100g olarak bulunmuştur (Şekil 4.58).

Ortalama kireç içerikleri ise; düz alandaki topraklarda % 10.92, hafif eğim grubundaki topraklarda % 10.74, orta eğim grubundaki topraklarda % 10.14, dik eğim grubundaki topraklarda % 14.15, çok dik eğim grubunda bulunan topraklarda % 17.15 ve sarp eğim grubundaki topraklarda % 10.72 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.58).



Şekil 4.58. Araştırma alanı topraklarının farklı eğim sınıflarına göre ortalama kireç içerikleri ve KDK değerleri

Yapılan varyans analizi ve Duncan testi sonuçlarına göre araştırma alanı topraklarının eğim değişimine bağlı olarak KDK değerleri ve kireç içeriklerindeki

farklılıkların istatistikî açıdan anlamlı ($p<0.05$) olmadığı bulunmuştur (Çizelge 4.10 ve 4.11).

Korelasyon analizi sonucunda toprakların ortalama KDK değerleriyle eğim, kum arasında negatif, kil ve organik madde arasında ise pozitif yönlü anlamlı ($p<0.01$) bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Ek tablo 1).

Kireç ile kum ve pH korelasyon analizi sonucunda pozitif yönlü bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Ek tablo 1).

Kasyon değişme kapasitesi (KDK) birim ağırlıktaki bir toprağın kasyon absorbe etme sayısını ifade eder. Absorbe edilmiş değişebilir kasyonların toplamı, fırında kurutulmuş 100 gram toprak için miliekivalan (me) olarak tarif edilir. Bir miliekivalan 0,001 gram hidrojene eşittir. Toprakların toplam kasyon değiştirme kapasitesi hem organik hem de kil mineralleri değişme durumunun toplamıdır. Bu durum topraktaki organik madde içeriğine ve kil mineral çeşitlerine göre değişir (Atalay, 2006).

Seilsepour ve Rashidi (2008) yaptıkları çalışmalarında KDK'nın toprak tekstürü ve organik madde içeriğine bağlı olarak değişkenlik gösterdiğini, kil ve organik maddenin artmasıyla KDK' da artar.

KDK değeri; toprakların toprağın olduğu anakayaya, toprağın içindeki kil ve organik maddenin miktarına, iklim özelliklerine, toprağın genetik gelişim safhasına (toprak tipi), toprak horizonlarına ve toprak işlemesi ile gübrelemelere bağlı olarak değişiklik gösterir (Kantarci, 2000).

Farklı eğim sınıflarında yer alan araştırma alanı topraklarının KDK değerlerine ait bulgulara bakıldığında; KDK değeri ile eğim ve kum arasında negatif yönlü, kil ve organik madde arasında ise pozitif yönlü ilişki olduğu yukarıda bulgular kısmında belirtilmiştir. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde; eğimle birlikte kil ve organik maddenin ve azalması ve KDK değerini azaltan bir neden olarak gösterilebilir. Pritchett (1979) göre (toprak kolloidlerinin kasyon değişim kapasiteleri organik madde: 200 me/100g, montmorillonit: 100 me/100g, vermükulit: 30 me/100g, kaolonit: 8 ve hidroksil içeren gruplar: 4) toprak kolloidlerinin KDK değerleri dikkate alındığında, eğimle birlikte KDK değerinin azalmasının beklenen bir durum olduğunu söylemek mümkündür.

Dohrmann (2006), değişebilir kasyonların amonyum asetat yöntemi ile belirlenmesinde kireçli topraklardan kalsiyum karbonatın çözünmesine bağlı olarak ortama Ca^{++} iyonunun verilmesinin toplam kasyonlar içerisinde kalsiyumun olduğundan yüksek

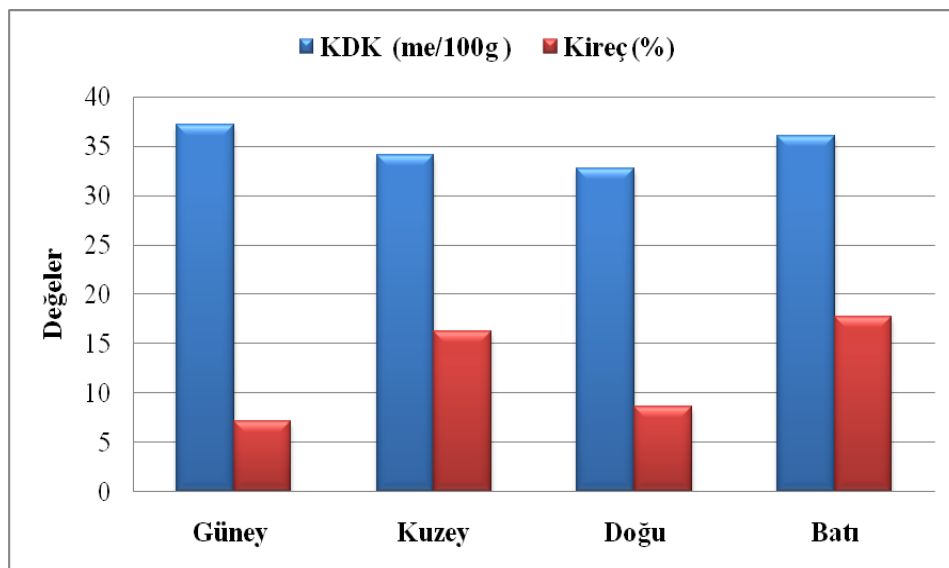
ıkmasına neden olduğunu rapor etmiştir. Konu edilen bu iki sorun bazı durumlarda değişebilir katyonların toplamının (Na+Ca+Mg+K) katyon değişim kapasitesinden (KDK) daha yüksek çıkmasına neden olduğu ve Gnal vd. (2008)'nin çalışmalarında da rapor edilmiştir.

Dohmann (2006), Gnal vd., (2008)'nin yukarda belirttiği durumun araştırma alanı topraklarında elde edilen bulgular değerlendirildiğinde; tersi bir durumun söz konusu olduğu fakat istatistiki olarak anlamlı olmadığı ($p<0.05$) araştırma alanının büyük bir kısmının kireçtaşı anakayası üzerinde olmasına rağmen kirecin KDK değerinin artmasına neden olmadığı, araştırma alanının fazla yağış alması nedeniyle topraktaki değişebilir katyonların yıkanmasından kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

Farklı eğim sınıflarında yer alan araştırma alanı topraklarının ortalama kireç içerikleri irdelendiğinde; bulgularda da belirtildiği gibi istatistikî olarak anlamlı olmadığı, en yüksek kireç içeriğine sahip toprakların ise çok dik eğim sınıfında yer alan topraklarda olduğu belirlenmiştir. Bu alanda anakayanın yer yer yzeeye yakın olması ve toprakların karstik ceplerde bulunmasının kireç içeriğini artıran bir neden olarak gösterilebilir.

Bakı

Farklı bakı gruplarında yer alan yüzey topraklarının (0-30 cm) toprakların ortalama KDK değerleri; güney bakıda 37.19, kuzey bakıda 34.07, doğu bakıda 32.73 ve batı bakıda 36.01, ortalama kireç içerikleri; güney bakıda 7.16, kuzey bakıda 16.27, doğu bakıda 8.57 ve batı bakıda 17.77 olduğu bulunmuştur (şekil 4.59).



şekil 4.59. Farklı bakılarda yer alan toprakların ortalama KDK değerleri ve kireç içeriği değerleri

Yapılan varyans analizi ve Duncan testi sonucunda bakıya bağlı değişiklik gösteren toprakların ortalama kireç içerikleri arasındaki farklılık istatistikî olarak anlamsız ($p<0.05$) olduğu, yine aynı şekilde bakıya bağlı değişiklik görsen KDK değerinin de istatistikî olarak anlamsız ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir (izelge 4.10 ve 4.11).

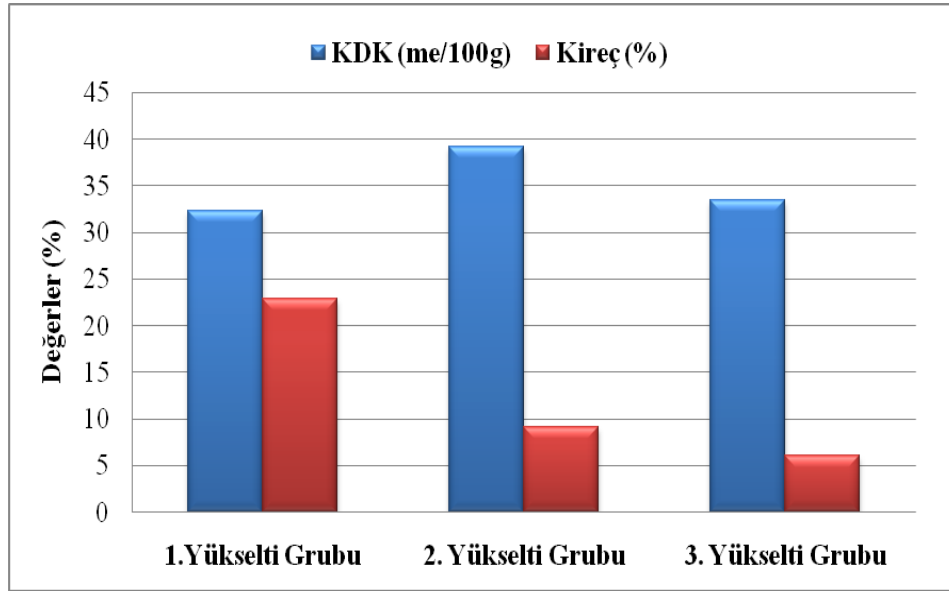
Farklı bakı gruplarında yer alan araştırma alanı topraklarının KDK değerlerine bakıldığında; yukarda bulgularda da verildiği üzere KDK değerleri bakımından anlamlı bir farklılığın olmadığı, fakat en yüksek KDK değerinin güney bakı grubunda yer alan topraklarda olduğu görölmektedir. Diğer bakı gruplarında yer alan toprakların organik madde ve kil değerleri karşılaştırıldığında, güney bakı grubundaki topraklarda organik madde içeriği diğer bakı gruplarındakilere oranla düşük olmasına rağmen kil miktarının yüksek olması KDK değerini artıran bir durum olduğundan söz edilebilir.

Farklı bakı gruplarında yer alan araştırma alanı topraklarının kireç içerikleri bakımından irdelendiğinde; kuzey ve batı bakı grubunda yer alan toprakların kireç içerikleri bakımından sınıflandırıldığında; çok kireçli, doğu bakı grubunda yer alan toprakların kireçli ve güney bakı grubunda yer alan toprakların ise, orta kireçli topraklar sınıfında yer aldıkları saptanmıştır. Kuzey ve batı bakı grubunda yer alan toprakların kireç içeriklerinin güney ve doğu bakı grubuna oranla yüksek çıkması iklimik etmenlerden kaynaklanmış olabileceği söylenebilir. Kuzey bakılı alanlar gölgeli olduklarından toprağın nem miktarı daha yüksektir. Nem miktarının yüksek olması kireçtaşı anakayasının ayrışması hızlandırmasından dolayı ortaya çıkan kalsiyum kireç oranını artmasına neden olduğu düşünölmektedir. Güney bakı grubunda yer alan topraklarda ise bu durumun tam tersi söz konusu olduğundan dolayı toprakların kireç içeriği düşük çıkmasında etkili olduğu söylenebilir.

Yükselti

Araştırma alanı topraklarının 0-30 cm katmanında ortalama katyon değişim kapasitesi birinci yükselti grubundaki (870-1080 m) topraklarda 32.36 me/100g, ikinci yükselti grubundaki (1080-1290 m) topraklarda 39.15 me/100g ve üçüncü yükselti grubundaki (1290-1500 m) topraklarda 33.42 me/100g olarak bulunmuştur (Şekil 4.60).

Yüzey toprakların (0-30 cm) ortalama kireç içerikleri ise; birinci yükselti grubundaki (870-1080 m) topraklarda % 22.66, ikinci yükselti grubundaki (1080-1290 m) topraklarda % 9.17 ve üçüncü yükselti grubundaki (1290-1500 m) topraklarda ise % 6.01 olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.60).



Şekil 4.60. Farklı yükseklik kademelerinde yer alan toprakların ortalama KDK ve kireç içeriği değerleri

Yapılan varyans ve Duncan testine göre farklı yükselti gruplarında yer alan toprakların ortalama kireç içeriklerindeki farklılıkların istatistikî olarak anlamlı ($p<0.05$) olduğu, KDK değerlerindeki farklılıkların ise anlamlı olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.10 ve 4.11).

Yapılan korelasyon testine göre yükselti ile toprakların kireç içerikleri arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu halde, toprakların kireç içerikleri ile pH değerleri arasında ise pozitif yönlü ilişki tespit edilmiştir (Ek tablo 1).

Farklı yükselti gruplarında yer alan araştırma alanı topraklarının elde edilen KDK değerlerine ait bulgular irdelendiğinde; en yüksek KDK değerinin ikinci yükselti grubunda yer alan topraklarda bulunduğu, birinci ve üçüncü yükselti grubunda yer alan toprakların KDK değerlerinin aşağı yukarı birbirine yakın oldukları görülmektedir. İkinci yükselti grubunda yer alan toprakların KDK değerlerinin diğer iki yükselti grubuna oranla yüksek çıkmasında etkili olan faktörlerin başında toprakların organik madde içerikleri ve kil oranların yüksek olmasının sebep olduğu söylenebilir.

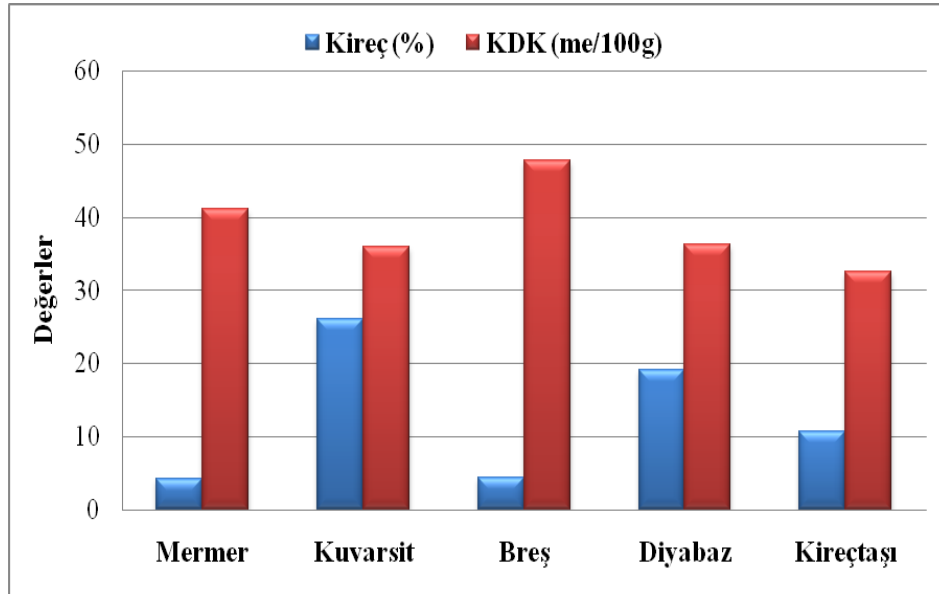
Kireç içerikleri bakımından irdelendiğinde; farklı yükseklik gruplarında yer alan araştırma alanı topraklarının yukarıda bulgulara da belirtildiği gibi yükselti grupları arasında toprakların kireç içerikleri bakımından istatistikî olarak ($p<0.05$) anlamlı farklılıklar vardır. Yükselti arttıkça toprakların kireç içerikleri azalmıştır. Bu durum yapılan korelasyon testi sonucunda ($p<0.01$) düzeyinde anlamlı, yükselti ile toprakların kireç içerikleri arasında negatif yönlü bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Yükseltinin artmasına

bağlı olarak toprakların kireç içeriklerinin azalması; petrografik bulgulara bakıldığında araştırma alanının büyük bir kısmının kireçtaşı anakayasından meydana gelmiş olması, kireçtaşlarının çatlaklı yapıda ve bu çatlakların kalsitle dolu olması ayrışmaya yatkın olduklarını göstermektedir. Araştırma alanının üst yükselti gruplarındaki kireçtaşlarının ayrışması sonucunda ortaya çıkan kalsitin yağmur sularıyla alt yükselti gruplarındaki topraklara taşınması buralardaki toprakların kireç içeriğinin artmasına neden olduğu söylenebilir.

Anakaya

Farklı anakayalar üzerinde oluşmuş toprakların ortalama KDK değerleri; mermerde 41.15, kuvarsitte 35.98, breşte 47.79, diyabazda 36.31 ve kireçtaşında 32.62 olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.61).

Mermer anakayası üzerinde oluşmuş toprakların ortalama kireç içerikleri % 4.26, kuvarsitte % 26.14, breşte % 4.43 diyabazda % 19.09 ve kireçtaşında % 10.77 olarak bulunmuştur (Şekil 4.61).



Şekil 4.61. Farklı anakayalar üzerinde bulunan toprakların ortalama kireç içeriği ve KDK değerleri

Yapılan varyans analizi sonucunda farklı anakayalar üzerinde oluşmuş toprakların ortalama KDK değerlerindeki farklılıkların istatistikî olarak anlamlı ($p < 0.05$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.10). Çoklu karşılaştırma testi (Duncan) sonucunda; farklı anakayalar üzerinde yer alan toprakların ortalama KDK değerleri bakımından breş

anakayası üzerindeki toprakların diğerlerinden farklı grupta yer aldığı görülmüştür (Çizelge 4.11).

Farklı anakayalar üzerinde oluşan toprakların kireç içeriklerindeki farklılıkların varyans analizi ve sonucu istatistikî olarak anlamlı ($p<0.05$) olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.10). Çoklu karşılaştırma testi (Duncan) ile farklı anakayalar üzerinde oluşan topraklar ortalama kireç içerikleri bakımından iki gruba ayrılmıştır; birinci grupta mermer, breş, kireçtaşı, diyabaz, ikinci grupta ise; sadece kuvarsit yer almıştır (Çizelge 4.11).

Kireç içerikleri bakımından farklı anakayalar üzerinde yer alan toprakların bulguları irdelendiğinde; mermer anakayasası üzerinde oluşmuş topraklar orta kireçli, kireçtaşı kireçli, breş orta kireçli, kuvarsit ve diyabaz anakayasından oluşan topraklar ise çok kireçli topraklar sınıfında bulunmaktadır.

Toprakta tüm kalsiyum (Ca) ile değiştirilebilir kalsiyum (Ca^{++}) miktarı anakayanın mineralojik bileşimine önemle bağlıdır (Kantarcı 2000). Kireçtaşı anakayalarının petrografik incelemelerinde elde edilen bulgulara göre; toprakların kireçli topraklar sınıfında yer alması beklenen bir durumdur. Petrografik analizler sonucunda elde edilen bulgulara araştırma alanını büyük bir kısmının kireçtaşı anakayasından oluşması ve kireçtaşlarının çatlaklı yapıda bu çatlaklarında kalsitle dolu olması anakayaların çeşitli sebeplerden dolayı ayrışmasıyla ortaya çıkan kalsit toprakların kireçli olmasına neden olduğu söylenebilir.

Mermer anakayasası üzerinde oluşan toprakların ise orta kireçli oldukları dikkat çekmektedir. Bu durumun mermerin kireçtaşına oranla daha zor ayrışmasının kaynaklanabileceği ya da toprağın içindeki kalsitin yağmur sularıyla yıkanmasından dolayı diğer anakayalar üzerinde oluşan toprakların kireç içeriklerinden düşük çıkmasına sebep olduğu söylenebilir.

Kuvarsit ve diyabaz anakayasası üzerinde oluşan toprakların ise kireç içerikleri çok yüksek çıkmıştır. Anakayaların ayrışmasından daha fazla etkin olan faktörün burada kalsitin buralara başka bir yerden taşınması ve birikmesi sonucunda böyle bir durumun ortaya çıkmış olduğu düşünülmektedir.

Farklı anakayalar üzerinde yer alan araştırma alanı topraklarının KDK değerleri irdelendiğinde; en yüksek KDK değerinin breş anakayasası üzerinde oluşan topraklarda olduğu yukarıda bulgulara da belirtildiği üzere bu farklılığın istatistikî olarak da anlamlı ($p<0.05$) olduğu belirtilmiştir. Breş anakayasası üzerinde oluşan toprakların KDK

değerlerinin yüksek çıkmasında etkili olan başlıca faktörler toprakların organik madde içerikleri ve kil oranlarındaki değerlerin diğer anakaya gruplarına oranla daha yüksek olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Organik maddenin toprakta negatif yük kaynağı olması nedeniyle katyon değişim kapasitesi üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır (Tan ve Dowling, 1984).

Mermer, kuvarsit, diyabaz ve kireçtaşı anakayası üzerinde oluşan toprakların KDK değerleri birbirine yakın değerlerde ve toprakların KDK sınıflandırmasında aynı sınıfta yer almaktadırlar.

4.1.4.6 Faydalanılabilir su kapasitesi ve toprak neminin (Higroskopik nem) eğim, bakı, yükselti ve anakaya göre değişimi

Çizelge 4.11. Farklı eğim, bakı, yükselti ve anakaya göre faydalanılabilir su kapasitesi ve toprak nemine ait varyans analiz sonuçları

	Toprak Özellikleri	Eğim Sınıfları	N	Ortalama	Standart	F	Önem Seviyesi
Eğim	Faydalanılabilir su kapasitesi	Düz	5	11,24	0,48539	0,66	0,655
		Hafif	9	11,04	0,75537		
		Orta	9	11,9	0,3304		
		Dik	9	11,58	0,48413		
		Çok Dik	9	10,91	0,47768		
		Sarp	9	11,77	0,3383		
	Toprak Nemi (Higroskopik nem)	Düz	5	7,85	2,4236	0,64	0,671
		Hafif	9	7,47	0,65889		
		Orta	9	6,78	0,40579		
		Dik	9	6,25	0,75708		
		Çok Dik	9	6,47	0,9738		
		Sarp	9	8,08	0,89287		
Bakı	Faydalanılabilir su kapasitesi	Batı	12	11,17	10,1	2,251	0,095
		Doğu	12	11,6	9,1		
		Güney	13	12,13	9,2		
		Kuzey	13	10,78	6,4		
	Toprak Nemi (Higroskopik nem)	Batı	12	6,16	2,79	0,63	0,599
		Doğu	12	7,36	3,82		
		Güney	13	7,4	2,76		
		Kuzey	50	7,09	2,76		

Çizelge 4.11'in devamı

	Toprak Özellikleri	Eğim Sınıfları	N	Ortalama	Standart	F	Önem Seviyesi
Yükselti	Faydalanılabilir su kapasitesi	1.Yükselti Grubu	16	10,72	6,4	3,542	0,037
		2.Yükselti Grubu	17	11,98	10,5		
		3.Yükselti Grubu	17	11,52	9,2		
	Toprak Nemi (Higroskopik nem)	1.Yükselti Grubu	16	5,82	2,79	3,358	0,043
		2.Yükselti Grubu	17	7,29	3,06		
		3.Yükselti Grubu	17	8,1	2,76		
Anakaya	Faydalanılabilir su kapasitesi	Mermer	3	11,3	10,8	0,988	0,424
		Kuarsit	3	11,3	10,5		
		Breş	3	10,97	10,7		
		Diyabaz	9	10,66	6,4		
		Kireçtaşı	32	11,7	7,5		
	Toprak Nemi (Higroskopik nem)	Mermer	3	6,84	6,27	1,05	0,392
		Kuarsit	3	4,7	2,79		
		Breş	3	5,41	4,38		
		Diyabaz	9	7,42	4,04		
		Kireçtaşı	32	7,41	2,76		

0,05 Yanılma ile önemli

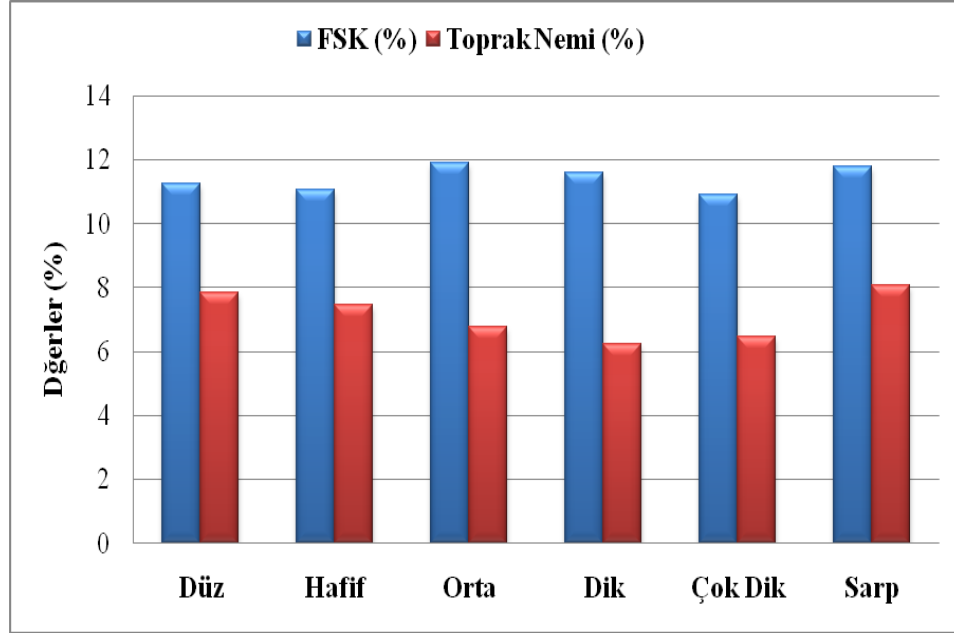
Çizelge 4.12. Farklı eğim, bakı, yükselti ve anakayaya göre faydalanılabilir su kapasitesi ve toprak nemine çoklu karşılaştırma (Duncan) testi sonuçları

	YÜKSELTİ GRUPLARI			
	1.Yükseklik Kademesi	2.Yükseklik Kademesi	3.Yükseklik Kademesi	
FSK(%)	10,72 ^a	11,98 ^b	11,52 ^a	
TN(%)	5,82 ^a	7,29 ^a	8,18 ^b	
	BAKİ GRUPLARI			
	Kuzey	Güney	Doğu	Batı
FSK(%)	10,78 ^b	12,13 ^a	11,60 ^b	11,17 ^b

Eğim

Ortalama FSK yüzdeleri; düz alandaki topraklarda % 11.24, hafif eğim grubundaki topraklarda % 11.04, orta eğim grubundaki topraklarda % 11.90, dik eğim grubundaki topraklarda % 11.58, çok dik eğim grubunda bulunan topraklarda % 10.91 ve sarp eğim grubundaki topraklarda % 11.77 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.62).

Ortalama toprak nemi yüzdeleri; düz alandaki topraklarda % 7.85, hafif eğim grubundaki topraklarda % 7.47, orta eğim grubundaki topraklarda % 6.78, dik eğim grubundaki topraklarda % 6.25, çok dik eğim grubunda bulunan topraklarda % 6.47 ve sarp eğim grubundaki topraklarda % 8.08 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.62).



Şekil 4.62. Araştırma alanı topraklarının farklı eğim sınıflarına göre ortalama FSK ve toprak nemi yüzdelerinin değışimi

Yapılan varyans analizi ve Duncan testi sonucunda ortalama FSK ve toprak nemindeki farklılıkların istatistikî olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.12 ve 4.13)

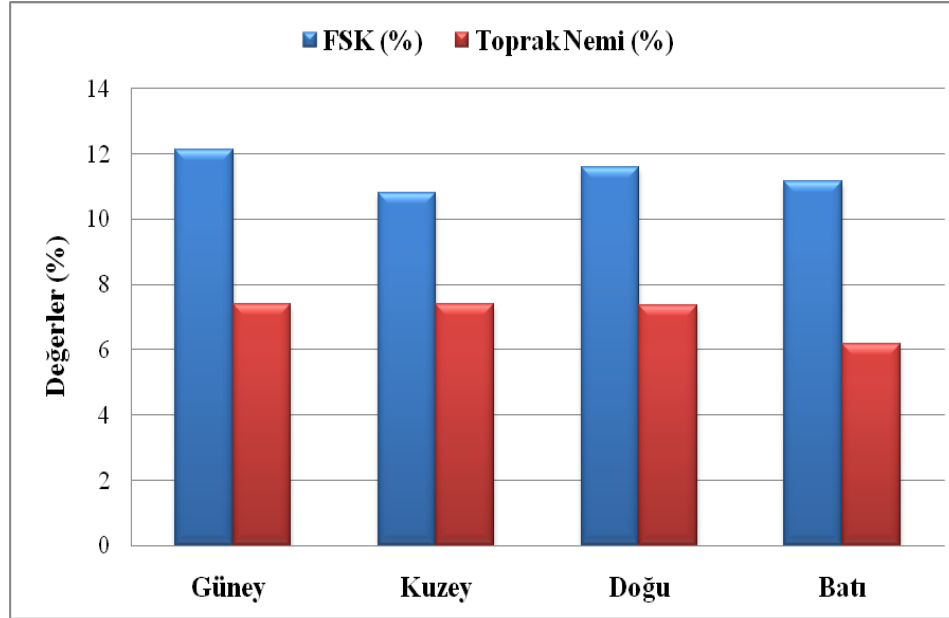
Faydalı su kapasitesi tarla kapasitesi ile solma noktası nem miktarları arasında kalan ve bitkilerin doğrudan yararlanabileceğı su miktarı olarak tanımlanmaktadır (Çepel, 1996; Kantarcı, 2000).

Faydalanılabilir su kapasitesi (FSK) bitki beslenmesi, organik madde üretimine katılması ve birçok biyokimyasal olayların temelini oluşturur. Toprakta depolanan su ile FSK arasında doğrudan bir ilişkinin olduğu söylenemez. Topraktaki sudan bitkilerin yararlanması; toprağın tane yapısı ve türüne bağılı olmakla beraber kil minerallerinin cinsine toprağın organik madde miktarına, taşlılığına, orman ağaçlarının kök derinliğine ve kök sıklığına bağılı olarak değışim göstermektedir.

Farklı eğim gruplarında yer alan araştırma alanı topraklarının farklı eğim gruplarında yer alan topraklarının eğimin değışmesiyle FSK anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Bakı

Farklı bakı gruplarında yer alan toprakların ortalama FSK yüzdeleri; güney bakıda % 12.13, kuzey bakıda % 10.78. doğu bakıda % 11.60 ve batı bakıda % 11.17, ortalama toprak nemi (higroskopik nem); güney bakıda % 7.40, kuzey bakıda % 7.39. doğu bakıda % 7.36 ve batı bakıda % 6.16 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.12)



Şekil 4.63. Farklı bakılarda yer alan toprakların ortalama FSK ve toprak (higroskopik nem) nemi yüzdelerinin değişimi

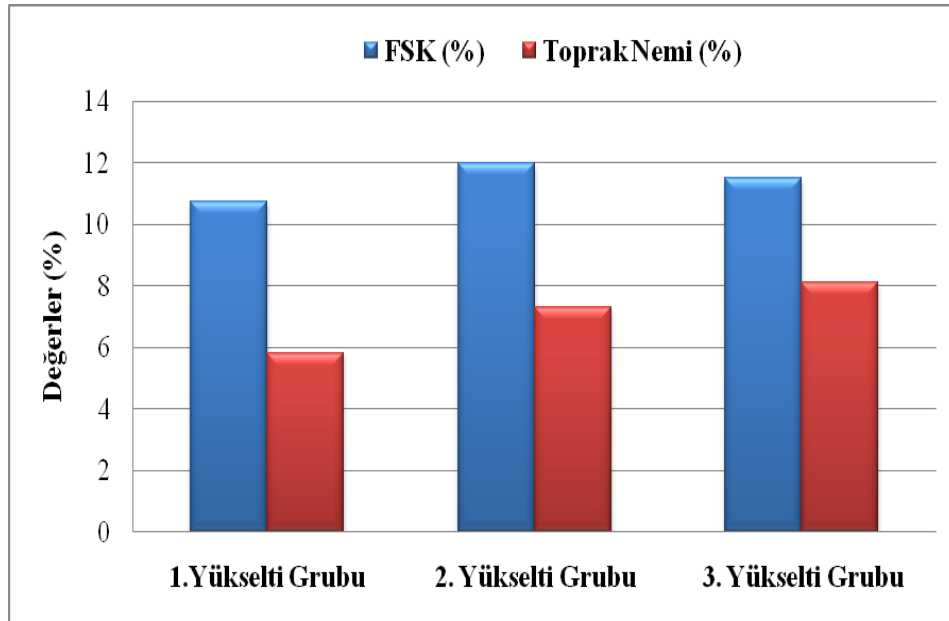
Yapılan varyans analizi ve duncan testi sonucunda farklı bakı gruplarında yer alan araştırma alanı topraklarının, ortalama FSK ve toprak nem (higroskopik nem) değerleri bakımından farklılıkların istatistikî olarak anlamlı ($p < 0.05$) olmadıkları belirlenmiştir.

FSK üzerinde etkili olan faktörler; toprağın tane yapısı, türü, kil minerallerinin cinsine, toprağın organik madde içeriğine, taşlılığına, bitkilerin köklerinin sıklığına, toprakların gözeneklerinin hacmine ve bu gözeneklerin çaplarına göre değişmektedir (Kantarıcı, 2000).

Farklı bakı gruplarında yer alan araştırma alanı topraklarının FSK değerleri bakımından irdelediğimizde; en yüksek FSK değerinin güney bakı grubunda yer alan topraklarda olduğu belirlenmiştir. Güney bakı grubunda yer alan topraklarda FSK değerinin yüksek çıkmasında etkili olabilecek faktörler değerlendirildiğinde; organik madde içeriği ve kök oranının yüksek olması, kum ve taşlılık oranının düşük olmasının etkili olduğu söylenebilir.

Yükselti

Araştırma alanının ortalama FSK yüzdesi birinci yükselti grubundaki (870-1080 m) topraklarda % 10.72, ikinci yükselti grubundaki (1080-1290 m) topraklarda % 11.98 ve üçüncü yükselti grubundaki (1290-1500 m) topraklarda % 11.52, ortalama toprak nemi yüzdesi birinci yükselti grubundaki (870-1080 m) topraklarda % 5.82, ikinci yükselti grubundaki (1080-1290 m) topraklarda % 7.89 ve üçüncü yükselti grubundaki (1290-1500 m) topraklarda % 8.10 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.63).



Şekil 4.64. Farklı yükseklik kademelerinde yer alan toprakların ortalama FSK ve toprak nemi (higroskopik nem) değerleri

Yapılan varyans analizi ve korelasyon testine göre ortalama FSK ve toprak nemi (higroskopik nem) yüzdelerindeki farklılıklar istatistiki olarak anlamlı ($p < 0.05$) anlamlı bulunmuştur (Çizelge 4.12 ve 4.13).

Organik madde hidrofilik özelliğe sahip olduğundan dolayı toprakların yarayışlı su tutma kapasitesini, hacim ağırlığını ve strüktürünü etkiler. Bu nedenle toprakta organik madde miktarının artması toprakların yarayışlı su tutma kapasitesinin artmasına neden olmaktadır (Canbolat vd., 2002).

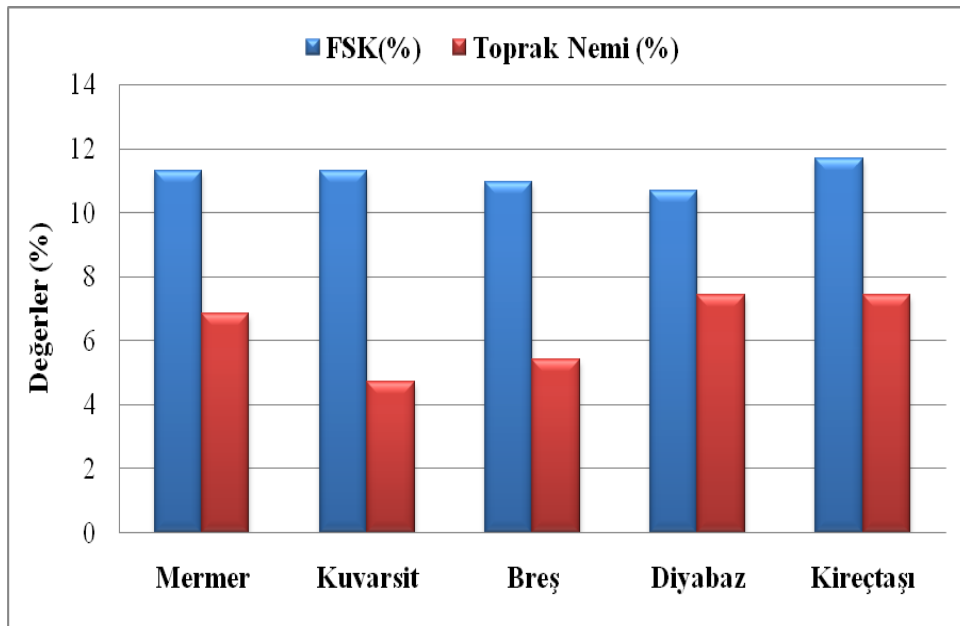
Farklı yükseklik kademelerinde yer alan araştırma alanı topraklarının FSK değerlerinde farklılıklar görülmektedir. FSK; toprağın tane yapısı, türü, kil minerallerinin cinsine, toprağın organik madde içeriğine, taşlılığına, bitkilerin köklerinin sıklığına, toprakların gözeneklerinin hacmine ve bu gözeneklerin çaplarına göre değişmektedir (Kantarıcı, 2000).

Ortalama FSK değerleri bakımından irdelendiğinde; ikinci yukselti grubunda yer alan toprakların FSK değerinin en yukssek olduğu tespit edilmiştir. FSK değeri üzerinde etkili olan toprak özelliklerine bakıldığında ikinci yukselti grubunda yer alan topraklarda organik madde içeriğinin diğer yukselti gruplarındakine oranla yukssek olduğu belirlenmiştir. FSK değeri üzerinde etkili olan diğer faktörlerde (taşlılık, kık sayısı, kil oranı) göz önünde bulundurulduğunda toprakların organik madde içeriklerinin ikinci yukselti grubunda yer alan topraklarda FSK değerinin yukssek çıkmasında etkili olduğunu söylenebilir.

Farklı yukselti gruplarında yer alan araştırma alanı topraklarının topraktaki nem oranları bakımından ele aldığımızda; yukseltinin artmasıyla birlikte toprakların nem oranlarında da bir artış söz konusudur. Toprak neminin yukseltinin artmasında etkili olan faktörler değerlendirildiğinde; toprakların organik madde içeriklerinin ve kil oranlarındaki artıştan kaynaklandığı düşünölmektedir.

Anakaya

Farklı anakayalar üzerinde meydana gelen toprakların ortalama FSK yüzdeleri; mermer anakayası üzerindeki topraklarda % 11.30, kuvarsitte % 11.30, breşte % 10.97, diyabazda % 10.67 ve kireçtaşında % 11.70, ortalama toprak nem oranları; mermerde % 6.84, kuvarsitte % 4.70, breşte % 5.41, diyabazda % 7.42, kireçtaşında % 7.41 olduğu belirlenmiştir (şekil 4.64).



şekil 4.65. Farklı anakayalar üzerinde bulunan toprakların ortalama FSK ve toprak nemi (Higroskopik nem) değerleri

Yapılan varyans analizi ve Duncan testine göre farklı ana kayalar üzerinde yer alan toprakların ortalama FSK ve toprak nemi (higroskopik nem) yüzdelerindeki farklılıklar istatistikî olarak anlamlı ($p < 0.05$) olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.12 ve 4.13).

Farklı anakayalar üzerinde meydana gelen toprakların ortalama FSK ve toprak nemi (higroskopik nem) oranları değerlendirildiğinde; istatistikî olarak da anlamlı farklılıklar olmadıkları yukarıda bulgulara da belirtildiği üzere, bu farklılıkların toprakların strüktürel yapısı, bünyesi, organik madde içeriğinden kaynaklandığı söylenebilir.

4.1.5. Tekstür, strüktür, humus tipi ve toprak rengine ait bulgular

4.1.5.1. Tekstür

Araştırma alanı topraklarında toprak tekstürü genel olarak; kil, killi balçık, kumlu balçık ve kumlu killi balçık türündedir (Ek tablo 2).

Genellikle kireçtaşı anakayası üzerinde meydana gelen topraklar killi bünyededir (Atalay, 2006).

Araştırma topraklarının büyük bir kısmı kireçtaşı anakayası üzerinde oluşmaları killi bünyede oluşmalarında etkili olduğu söylenebilir.

4.1.5.2. Strüktür

Araştırma alanı topraklarında genel olarak strüktür tipi olarak; granüler strüktürde oldukları belirlenmiştir (Ek tablo 2).

Toprak taneciklerinin birbirine yapışıp ufak parçacıklar halinde bir içyapı kazanmalarına toprağın ufalanmasına denir (Kantarıcı, 2000).

Araştırma alanı topraklarında granüler strüktürün oluşmasında; tekstürün ve organik maddenin etkili olduğu söylenebilir. Genellikle orman toprakları organik madde yönünden zengindir. Organik maddece zengin olan üst topraklarda granüler yapıda strüktürün oluşması araştırma alanı toprakları için beklenen bir durumdur. Özellikle kumlu balçık türündeki topraklarda strüktür granüler (taneli) yapıdadır (Atalay, 2006).

4.1.5.3. Humus tipi

Genel olarak humus tipi; Kireç mulü tipi humus olarak tespit edilmiştir (Ek tablo 2).

Kireç mulü kireç taşından veya kireçli anamateryallerden oluşmuş topraklar üstünde ılık ve nemli iklim etkisi altında, canlıların yüksek faaliyeti ile teşekkül

etmektedir. Kireç mulü çok hızlı bir ayrışma süreci sonunda oluşmaktadır. Humuslaşma ürünleri de kısa sürede oksitlenip ayrışmaktadır. Bu hızlı ayrışma; toprakta ve dolayısıyla yaprakta kalsiyumun yüksek miktarda bulunuşu ile mümkün olabilmektedir. A_h -horizonunda humus miktarı azdır. Buna karşılık kalsiyum humatlar toprakta daha fazladır (Kantarıcı, 2000).

Araştırma alanının anakayasası, bitki örtüsü ve iklim özellikleri irdelendiğinde; kireçli anamateryaller üzerindeki organik kalıntılar yağışlı ve sıcak iklimin de etkisiyle ayrışmasının humus tipinin oluşumunda etkili olduğunu söylemek mümkündür.

4.1.5.4. Toprak rengi

Araştırma alanı topraklarının renginin genel olarak kahverengi orman toprağı olduğu belirlenmiştir (Ek tablo 2).

Toprağın rengi renk veren maddenin cinsine ve miktarına olduğu kadar, toprağın tane yapısına ve nem oranına da bağlıdır. Aynı miktarda renkli madde kum topraklarını daha koyu, kil topraklarını daha açık gösterir. Kum tanelerinin boyutlarının iriliği nedeni ile kum topraklarında yüzey daha azdır. Buna karşılık kil taneleri çok küçük boyutludurlar. Kil topraklarının yüzeyi kum topraklarından daha fazladır. Bu nedenle aynı miktar renk maddesi yüzeyi daha az olan kum toprağını kil toprağından daha koyu renkte gösterir (Kantarıcı 2000).

Araştırma alanı topraklarının renk oluşumları irdelendiğinde; kahverengi rengin oluşmasında organik maddenin ve toprağın nemliliğinin etkili olduğunu söylemek mümkündür.

4.1.6. Farklı yükseklik kademelerinde yer alan araştırma alanı topraklarında açılmış temsili profillere ait toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri

Araştırma alanında farklı yükseklik kademelerinden her yükseklik kademesini temsilen birer adet toprak profili açılmıştır. Tanımlanan toprak profillerindeki toprakların bazı özellikleri değerlendirilmiştir.

Profil Adı	: 1.Yükseklik kademesinden (870-1080 m) açılmış profil
Lokasyonu	:Sarımsak Dağı
Koordinatları	:X=267709, Y=4161961
Yükseltisi (Rakım)	:1003 m
Konumu	:Alt Yamaç
Topografyası	: Engebeli
Bitki örtüsü	:Kermes meşesi, defne, saçlı meşe, ardıç, sedir
Eğim	:Dik eğim sınıfında (% 12-20)
Drenajı durumu	:İyi, 45 cm'ye kadar kuru derinlerde nemli
Geçirgenlik durumu	:iyi
Tuzluluk	:Tuzsuz (0.97 mmhos/)
Humus tipi	:Kireçli mul tipi humus
Kök dağılışı	:35 cm kadar yoğun ve ince 75-110 cm zayıf ve ince köklerin mevcut, biyolojik aktivitenin köklerin yoğun olduğu kısımlarda yüksektir
İnsan faaliyetleri	:Yoğun
Taşlılık durumu	:% 10
Anakaya	:Kireçtaşı
Mutlak toprak derinliği	:120 cm
Fizyolojik toprak derinliği	:120 cm
Kök sayısı	: % 45

Horizon Adı	Derinlik (cm)	Profil Tanımlaması
A _h	0-35	Kuru iken kahverengi (10 YR 3/3), nemli iken koyu kahverengi (10 YR 2/2), kumlu killi balçık (SCL) tekstüründe; granüler strüktürlü; kuru iken gevşek, nemli iken gevrek, yaş iken plastik ve yapışkan; belirgin dalgalı sınırlı; 1/3 HCl ile köpürme var.
Bt ₁	35-75	Kuru iken açık kahverengi (7.5 YR 4/3), nemli iken koyu kahverengi (7.5 YR 3/4), killi balçık (CL) tekstüründe; zayıf küçük yuvarlak köşeli blok strüktürlü; kuru iken gevşek, nemli iken gevrek, yaş iken plastik ve yapışkan; az belirgin girişik sınırlı; 1/3 HCl ile az köpürme var.
Bt ₂	75-110	Kuru iken açık kahverengi (10 YR 4/2), nemli iken koyu kahverengi (10 YR 2/2), kil (C) tekstüründe; kuvvetli kaba köşeli blok strüktürlü; kuru iken çok sert nemli iken gevrek yaş iken çok plastik ve çok yapışkan; belirgin düz sınırlı; 1/3 HCl ile az köpürme var.



Şekil 4.66. Birinci yükseklik kademesinde(870-1080 m) yer alan toprak profili

Çizelge 4.13. Birinci yükseklik kademesindeki (870-1080 m) toprak profilinin derinlik kademelerine göre bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri

Horizon Adı	Tane Büyüklük Dağılımı			Tekstür Sınıfı	
	Kum(%)	Toz(%)	Kil(%)		
A _h	50.67	16.09	33.24	Kumlu Killi Balçık (SCL)	
Bt ₁	44.99	15.87	39.14	Killi Balçık(CL)	
Bt ₂	32.76	16.33	50.19	Killi (C)	
Horizon Adı	pH	KDK (me/100gr)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	EC (mmhos/cm)
A _h	6.92	31.52	7.27	6.86	1.26
Bt ₁	7.04	36.96	3.97	4.95	0.88
Bt ₂	7.48	47.55	4.26	3.53	0.78

Birinci yükseklik kademesinde yer alan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait özelliklerin profil boyumca değişimleri şu şekilde belirlenmiştir;

Kum, toz, kil oranlarının toprak profili boyunca yukardan aşağıya doğru; kum oranı azalırken kil oranında artışın olduğu tespit edilmiştir. A_h katmanındaki toprakların bünye sınıflandırmasında kumlu killi balçık (SCL), Bt₁ katmanında Killi Balçık(CL) ve Bt₂ Killi (C) sınıfta oldukları görülmüştür.

Organik madde içeriklerinin yukarıdan aşağı doğru azaldığı görülmüştür. A_h katmanında % 6,86 ile organik madde içeriğin çok fazla olduğu, Bt₁ katmanında; organik madde içeriği % 4.95 ve Bt₂ organik madde içeriği 3.53 ile organik madde içerikleri fazla oldukları belirlenmiştir.

Kireç içerikleri bakımından; A_h katmanından Bt₁ katmanına doğru kireç içeriği azalmıştır. Bt₁ katmanından Bt₂ katmanına doğru ise kireç içeriğinin yeniden artış gösterdiği görülmüştür. Kireç sınıflandırmasında A_h katmanındaki toprağın kireç içeriği % 7,27 ile orta kireçli, Bt₁ % 3,97 az kireçli, Bt₂ % 4,26 orta kireçli olduğu belirlenmiştir.

pH değerleri bakımından; üst katmandan aşağıya doğru pH değerinde artış olduğu görülmüştür. A_h katmanındaki topraklarda pH değeri; 6.92 ve Bt₁ katmanında 7.04 ile nötr reaksiyon ve Bt₂ 7,48 ile hafif alkali reaksiyon gösterdiği belirlenmiştir.

EC değeri bakımından üst katmandan alt katmana doğru toprağın EC değerinde bir azalmanın olduğu görülmüştür. A_h katmanı 1.26, Bt₁ 0,88 ve Bt₂ 0,78 ile tuzsuz topraklar sınıfında yer aldıkları tespit edilmiştir.

KDK değerleri bakımından; toprak üst katmanından aşağıya doğru KDK değerinde bir artış söz konusu olmuştur. A_h katmanında KDK değeri; 31.52, Bt₁ katmanında 36.96 ve Bt₂ 47.55 olarak belirlenmiştir.

Profil Adı	: 2.Yükseklik kademesinden(1080- 1290 m) açılmış profil
Lokasyonu	: Sarımsak Dağı
Koordinatları	: X=267149 Y=4163066
Yükseltisi (Rakım)	: 1120 (1080-1290)
Konumu	: Orta yamaç
Topografyası	: Hafif Engebeli
Bitki örtüsü	: Saçlı meşe, sakız çalısı, kermes meşesi, tesbih çalısı,
Eğim	: Hafif Eğimli (2-6)
Drenajı durumu	: İyi
Geçirgenlik durumu	: iyi
Tuzluluk	: Yüzey toprak tuzlu (0-30) alt toprak tuzsuz (30-120 cm)
Humus tipi	: Kireçli mul tipi humusa sahip
Kök dağılışı	: 65 cm kadar yoğun ve ince 65-140 cm zayıf ve ince köklerin mevcut, biyolojik aktivitenin köklerin yoğun olduğu kısımlarda yüksektir
İnsan faaliyetleri	: Yoğun
Taşlılık durumu	: % 10 az taşlı
Anakaya	: Kireçtaşı
Mutlak toprak derinliği	:120 cm
Fizyolojik toprak derinliği	:120 cm
Kök Oranı	: % 90

Horizon Adı	Derinlik (cm)	Profil Tanımlaması
A _{hca}	0-20	Kuru iken kahverengi (10 YR 3/4), nemli iken koyu kahverengi (10 YR 2/3), killi balçık (CL) tekstüründe; granüler strüktürlü; kuru iken gevşek, nemli iken gevrek, yaş iken plastik ve yapışkan; belirgin dalgalı sınırlı; 1/3 HCl ile fazla köpürme var.
B _{tca}	20-65	Kuru iken kırmızımsı kahverengi (5 YR 4/4), nemli iken koyu kırmızımsı kahverengi (5 YR 3/2), kumlu killi balçık (SCL) tekstüründe; köşeli blok strüktürlü; kuru iken gevşek, nemli iken gevrek, yaş iken az plastik ve az yapışkan; belirgin dalgalı sınırlı; 1/3 HCl ile fazla köpürme var.
B _{ca}	65-110	Kuru iken açık kahverengi (2.5 Y 4/3), nemli iken koyu kahverengi (2.5 Y 3/3), kumlu balçık (SL) tekstüründe; kuvvetli kaba köşeli blok strüktürlü; kuru iken çok sert nemli iken gevrek yaş iken az plastik ve az yapışkan; belirgin düz sınırlı; 1/3 HCl ile çok köpürme var.
B _{t,ca}	110-140	Kuru iken açık kahverengi (10 YR 4/3), nemli iken koyu kahverengi (10 YR 3/2), kumlu balçık (SL) tekstüründe; kuvvetli kaba köşeli blok strüktürlü; kuru iken çok sert, nemli iken gevrek yaş iken plastik ve yapışkan; belirgin düz sınırlı; 1/3 HCl ile çok köpürme var.



Şekil 4.67. İkinci yükseklik kademesinde (1080-1290 m) yer alan toprak profili

Çizelge 4.14. İkinci yükseklik kademesindeki (1080-1290 m) toprak profilinin derinlik kademelerine göre bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri

Horizon Adı	Tane Büyüklük Dağılımı			Tekstür Sınıfı	
	Kum(%)	Toz(%)	Kil(%)		
A _h	43.26	19.71	37.03	Killi Balçık (CL)	
B ₁ -B ₂	51.81	11.53	30.67	Kumlu Killi Balçık (SCL)	
B ₃	75.83	11.55	12.62	Kumlu Balçık (SL)	
B ₄	74.13	7.45	18.42	Kumlu Balçık (SL)	
Horizon Adı	pH	KDK (me/100g)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	EC (mmhos/cm)
A _h	7.27	36.92	17.22	6.5	3.16
B ₁ -B ₂	8.25	18.95	15.90	0.85	1.09
B ₃	8.1	12.45	17.22	0.85	1.08
B ₄	8.12	25.00	18.55	2.47	1.08

İkinci yükseklik kademesinde yer alan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait özelliklerin profil boyumca değişimleri şu şekilde belirlenmiştir;

Profil boyunca yukarıdan aşağıya doğru kum oranı artış gösterirken son katmanda tekrar azalmış, kil oranı ise aşağıya doğru azalırken son katmanda tekrar artmıştır. A_h katmanındaki topraklar Killi Balçık (CL) sınıfında, B₁-B₂ katmanı kumlu killi balçık (SCL), B₃ katmanı kumlu balçık (SL), B₄ katmanı kumlu balçık (SL) olduğu belirlenmiştir.

Organik madde içerikleri bakımından yukardan aşağı doğru organik maddenin azaldığı son katmanda tekrar arttığı görülmüştür. A_h katmanı % 6.5 ile organik madde içeriği çok fazla olan, B₁-B₂ ve B₃ katmanında % 0.85 ile organik madde içeriği çok az ve B₄ katmanında ise % 2.47 ile organik madde içeriği orta topraklar sınıfında bulunmaktadır.

Kireç içeriği bakımından farklı katmanlarda yer alan topraklarda azalış ve artış göstermiştir. A_h ve B₃ katmanı % 17.22 ile B₁-B₂ katmanı % 15.90, B₄ katmanı % 18.55 ile hepsi çok kireçli topraklar sınıfında yer almışlardır.

pH değeri bakımından; horizonlar arasında azalış ve artış söz konusudur. A_h 7.27 ile nötr, B₁-B₂ 8.25, B₃ 8.1 ve B₄ 8.12 orta derece alkalin, oldukları belirlenmiştir.

EC değeri bakımından üst katmandan alt katmana doğru toprağın EC değerinde bir azalmanın olduğu görülmüştür. A_h katmanı 3.16, tuzlu topraklar, B₁-B₂ 1.09 ve B₃ ve B₄ 1.08 ile tuzsuz topraklar sınıfında yer aldıkları tespit edilmiştir.

KDK değerleri bakımından; toprak üst katmanından aşağıya doğru KDK değerinde bir azalma ve son katmanda artış görölmüştür. A_n katmanında KDK değeri; 36.92, B₁-B₂ katmanında 18.95, B₃ 12.45 ve B₄ katmanında 25.00 olarak belirlenmiştir

Profil Adı	: 3.Yükseklik kademesindeki (1290-1500 m) alanda açılmış toprak profili
Lokasyonu	: Sarımsak Dağı
Koordinatlar	: X = 270669 Y = 270669
Yükseltisi (Rakım)	: 3. Yükseklik kademesi(1420 m)
Konumu	: Üst yamaç
Topografyası	: Engebeli
Bitki örtüsü	: Sedir, kermes meşesi, saçlı meşe
Eğim	: Dik eğim sınıfında (% 12-20)
Drenajı durumu	: İyi
Geçirgenlik durumu	: İyi
Tuzluluk	: Üst ve alt toprak tuzsuz
Humus tipi	:Kireçli mul tipi humus
Kök dağılışı	: 50 cm kadar yoğun ve ince 50-100 cm zayıf ve ince köklerin mevcut, biyolojik aktivitenin köklerin yoğun olduğu kısımlarda yüksektir
İnsan faaliyetleri	: Yok
Taşlılık durumu	: % 15
Anakaya	: Kireçtaşı
Kök oranı	: % 40
Fizyolojik toprak derinliği	: 120 cm
Mutlak toprak derinliği	: 120 cm

Horizon Adı	Derinlik (cm)	Profil Tanımlaması	
A _h	0-15	Kuru iken açık kahverengi (2.5 Y 5/3), nemli iken koyu kahverengi (2.5 Y 4/2), kumlu killi balçık (SCL) tekstüründe; granüler strüktürlü; kuru iken gevşek, nemli iken gevrek, yaş iken az plastik ve az yapışkan; belirgin dalgalı sınırlı; 1/3 HCl ile az köpürme var.	
Bt ₁	15-60	Kuru iken açık kahverengi (2.5 Y 5/3), nemli iken koyu kahverengi (2.5 Y 4/2), kumlu killi balçık (SCL) tekstüründe; yarı köşeli blok strüktürlü; kuru iken gevşek, nemli iken gevrek, yaş iken az plastik ve az yapışkan; az belirgin dalgalı sınırlı; 1/3 HCl ile az köpürme var.	
Bt ₂	60-100	Kuru iken kahverengi (10 YR 4/3), nemli iken koyu kahverengi (10 YR 2/2), kumlu killi balçık (SCL) tekstüründe; kuvvetli kaba köşeli blok strüktürlü; kuru iken çok sert nemli iken gevrek yaş iken az plastik ve az yapışkan; az belirgin girişik sınırlı; 1/3 HCl ile az köpürme var.	

Şekil 4.68. Üçüncü yükseklik kademesindeki (1290-1500 m) açılmış toprak profili

Çizelge 4.15. Üçüncü yükseklik kademesindeki (1290-1500m) toprak profilinin derinlik kademelerine göre bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri

Horizon Adı	Tane Büyüklük Dağılımı			Tekstür Sınıfı	
	Kum(%)	Toz(%)	Kil(%)		
A _h	59.04	15.18	25.78	Kumlu Killi Balçık (SCL)	
B ₁ -B ₂	60.68	13.45	25.87	Kumlu Killi Balçık (SCL)	
B ₃	66.10	10.06	23.84	Kumlu Killi Balçık (SCL)	
Horizon Adı	pH	KDK (me/100gr)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	EC (mmhos/cm)
A _h	7.41	34.02	4.09	3.96	0.79
B ₁ -B ₂	7.17	30.98	4.09	1.77	0.55
B ₃	7.58	21.23	4.83	1.70	0.45

Üçüncü yükseklik kademesinde yer alan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait özelliklerin profil boyumca değişimleri şu şekilde belirlenmiştir;

Profil boyunca yukarıdan aşağıya doğru kum oranı artış göstermiştir. Kil oranı ise aşağıya artmış ve son katmanda tekrar azalmıştır. Toz oranı ise profil boyunca azalmıştır. A_h, B₁-B₂ ve B₃ katmanları toprak türü kumlu killi balçık (SCL) olarak belirlenmiştir.

Organik madde içeriklerinin yukarıdan aşağı doğru azaldığı görülmüştür. A_h katmanında % 3.96 ile organik madde içeriğinin fazla olduğu, B₁-B₂ katmanında; organik madde içeriği % 1.77 ve B₃ organik madde içeriği 1.70 ile organik madde içerikleri az oldukları belirlenmiştir.

Kireç içerikleri bakımından; ilk iki katman arasında değişiklik görülmez iken son katmanda azalma meydana geldiği belirlenmiştir. A_h, B₁-B₂ ve katmanlarının kireç içerikleri % 4.09 ve B₃ 4.83 ile orta kireçli topraklar sınıfında yer aldıkları görülmüştür.

pH değerleri bakımından; ilk katmandan ikinci katmana doğru pH değerinde bir azalma ve ikinci katmandan üçüncü katmana doğru bir artış olduğu belirlenmiştir. A_h ve B₃ katmanındaki toprakların reaksiyonları hafif alkali iken B₁-B₂ katmanında nötr olduğu tespit edilmiştir.

EC değeri bakımından tüm toprak profili tuzsuz topraklar sınıfında yer aldıkları belirlenmiştir.

Toprak profili boyunca KDK değerinin aşağı doğru azaldığı belirlenmiştir

Farklı yükselti grupları temsilen açılmış toprak profilleri irdelendiğinde; birinci yükseklik grubundaki profilin horizonları boyunca yukardan aşağı kumlu killi balçık, killi balçık ve killi, ikinci yükselti grubundaki profilde killi balçık ve kumlu killi balçık, üçüncü yükselti grubundaki profilde ise tüm profil boyunca kumlu killi balçık olduğu tespit edilmiştir. Toprakların killi olmasında etkili olan faktörün alanın büyük bir kısmının kireçtaşı anakayasası üzerinde yer almasıyla ilişkili olduğu söylenebilir.

 toprak profilinde de organik madde içeriği üst topraktan aşağı doğru genel olarak azaldığı, genellikle üst toprak katmanında organik madde içeriği alta katmanlara oranla yüksek olur.

Kireç içerikleri  profil boyunca bazı durumlarda artmış ve bazı durumlarda tekrar artış göstermiştir. Kireçtaşı anakayasasının ayrışması ve ortaya çıkan kalsitin profilin bazı katmanlarında birikmesi kireç toprakların kireç içeriğini artıran bir durumken, yağış sularının kalsit mineralinin taşınması sonucunda ise toprakların kireç içeriğinin azalmasında etkili olduğu söylenebilir.

Toprakları reaksiyonları bakımından üç yükselti grubunda yer alan profiller arasında; genel itibariyle yüzey toprak nötr iken alta doğru hafif alkali olduğu belirlenmiştir. Toprak yüzeyinde organik ayrışması ve kalsitin yıkanması pH değerini alt toprağa oranla düşük olmasında bir etken olduğu söylenebilir.

KDK değerleri bakımından üç profil birbirinden farklılıklar göstermektedir. Birinci yükselti grubunda yer alan toprak profilinde KDK değeri üst topraktan aşağı doğru azalma eğiliminde olduğu, bu durumun oluşmasında artan kil oranından kaynaklanmış olabileceği söylenebilir. İkinci yükselti grubunda yer alan topraklarda açılmış profilde aşağı doğru azalmış ve son horizontda artmıştır. Son horizontda organik madde içeriğinin artması KDK değerinin artmasına neden olan bir durum olarak gösterilebilir. nc yükselti grubundaki toprak profilinde yukardan aşağı doğru KDK değeri azalmıştır. Organik madde içeriğinin azalması ve kum oranı artarken kil oranının azalması KDK değerinin azalmasında etkili oldukları söylenebilir.

 yükselti grubunda da açılmış toprak profillerinde EC değeri üst topraktan aşağı doğru azalmıştır.

4.1.7. Orman yetişme ortamı birimlerine ait bulgular

Karstik ekosistem bir bütün olarak ele alınmıştır. Karstik ekosistem içerisinde sırasıyla tarım alanları, iskân (yerleşim) alanları, kayalık alanlar, orman toprağı (orman içi açıklık) ve orman alanları olarak ayırım yapılmıştır. Bu çalışmada odak noktayı orman ekosistemi oluşturmuştur. Orman yetişme birimlerinin ayırımı materyal metod bölümünde anlatılan yöntemle göre yapılmıştır. Orman yetişme ortamı birimleri benzer olanlar bir araya getirilerek; kuru yetişme ortamı, nemli yetişme ortamı, taze yetişme ortamı ve tazece yetişme ortamı birimi olarak dört yetişme ortamı özelliğine ayrılmıştır.

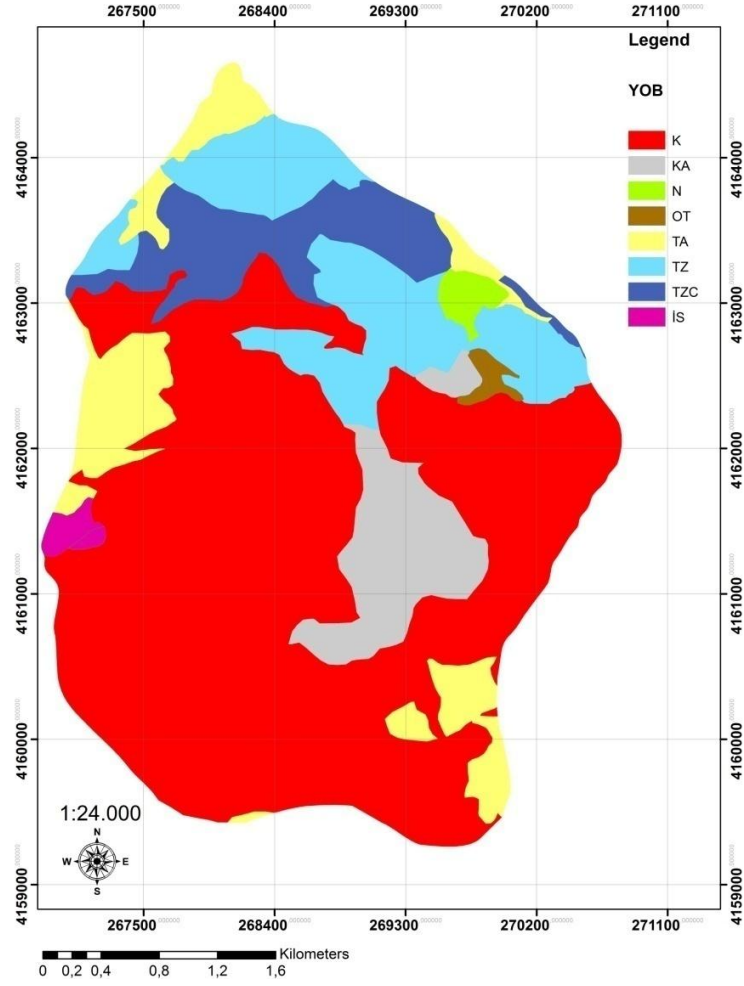
Bu 4 orman yetişme ortamının özellikleri Kantarcı (1980 ve 2000) göre şu şekilde açıklanmaktadır;

1-K (Kuru) Orman Yetişme Ortamı; Su eksikliğı, kuraklık yaratabilecek niteliktedir. Yetişme ortamı ya çok dik, güney bakılı bir yamaçtır veya konumu dolayısıyla başka bir faydalanılabilir su kaynağına sahip değildir. Topraktaki su, vejetasyon devresinde orman ağaçlarının karşılayamayacak kadar azdır. Ancak, bu yetişme ortamlarının toprakları, daha derin ve az taşlı olduğundan mevsimlik yağışın bir kısmını depolayıp bir süre için bitkilerin ihtiyacını karşılayabilirler.

2-Tzc (Tazece) Orman Yetişme Ortamı; Tazece yetişme ortamlarında, ortalama yağışın az olduğu yıllarda su noksanı görülebilir ve su eksikliği kuraklık yaratabilecek düzeye ulaşabilir. Bu yetişme ortamları, FSK bakımından kuraklık sınırında oldukları halde dik eğimli ve kuzey bakılı yamaçtırlar. Lokal konum özellikleri nedeniyle komşu yetişme ortamlarından su takviyesi (sızıntı suyu) alamazlar.

3-Tz (Taze) Orman Yetişme Ortamı; Toprak, yağışlardan sonra doymun hale geldiğinden tarla kapasitesindeki su, toprakta tutulmuş, suyun fazlası sızıntı suyu halinde süzölmüştür. Su takviyesi olmayacak konuma sahiptirler. Taze orman yetişme ortamı birimlerinde, topraktaki alınabilir su, vejetasyon devresinin önemli bir kısmında yetecek miktardadır.

4-N (Nemli) Orman yetişme ortamı; tazece ve taze orman yetişme ortamları alt yamaç, su toplama hatları, vadi, taban gibi yerlerde ve sızıntı suyu halinde su takviyesi alabilirlerse nemli orman yetişme ortamı adı alırlar. Toprağın gözenekleri su tarafından tamamen doldurulmuştur.



Şekil 4.69. Araştırma alanı orman yetişme ortamı birimleri haritası

Çizelge 4.16. Araştırma alanı içerisinde yer alan orman yetişme ortamı birimleri, tarım alanları, iskân ve kayalık alanları ve oransal dağılımları

YOB	Alan (ha)	Alan (%)
Nemli (N)	12,98	0,91
Taze (TZ)	193,74	13,54
Tazece (TZC)	116,19	8,12
Kuru (K)	851,29	58,97
İskân (İS)	10,65	0,74
Orman Toprağı (OT)	8,75	0,61
Tarım Alanı (TA)	129,57	9,6
Kayalık Alan (KA)	107,5	7,51
Toplam	1430,67	100

4.1.7.1. Kuru orman yetişme ortamı: Araştırma alanının güney, güneybatı ve güneydoğu bakı grubuna giren alanlar güneşli bakı olarak ayrılmıştır. Kuru yetişme ortamı 851.29 ha alanla araştırma alanı topraklarının % 58.97 ‘sini oluşturmaktadır. Bu orman yetişme ortamı üzerinde tespit edilen odunsu başlıca odunu taksonlar şunlardır; kermes meşesi,

saçlı meşe, sedir, erguvan, ardıç, defne, andız, mazı meşesi, pırnal meşesi, kızılçam, sakız çalısı, tesbih çalısı, yabani zeytin, boyacı sumacı ve çalimsı maki türleri yer almaktadır.

4.1.7.2. Nemli yetiştirme ortamı: Araştırma alanının kuzey ve kuzeybatı bakı grubuna giren gölgeli bakı grubunda yer almaktadır. Nemli yetiştirme ortamı 12.98 ha alanla araştırma alanının % 0.91 'ini oluşturmaktadır. Bu yetiştirme ortamı biriminde başlıca yer alan türler; Toros göknarı, doğu kayını, demircik, defne, ardıç, tesbih çalısı başlıca bu alanda yer alan türlerdir.

4.1.7.3. Taze yetiştirme ortamı: Araştırma alanının kuzey, kuzey batı ve kuzeydoğu bakı grubuna giren alanlar gölgeli bakı grubunda yer almaktadır. Taze yetiştirme ortamı birimi 193.74 ha alanla araştırma alanı topraklarının % 13.54 'lük kısmını oluşturmaktadır. Bu alan üzerinde yer alan başlıca odunsu taksonlar; doğu kayını, göknar, kızılçam, dişbudak, defne, saçlı meşe alanda yer alan başlıca türlerdir.

4.1.7.4. Tazece yetiştirme ortamı: Araştırma alanı topraklarının kuzey, kuzeybatı, kuzeydoğu, doğu ve batı kısmında yer ağırlıklı olarak gölgeli bakılardan meydana gelmektedir. Tazece yetiştirme ortamı 116.19 ha alanla araştırma alanı topraklarının % 8.12 'sini oluşturmaktadır. Alanda tespit edilen başlıca türler; göknar, kayın, saçlı meşe, karaçam, defne, kermes meşesi yer almaktadır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Karstik ekosistemlerin yetiştirme ortamlarının araştırıldığı bu çalışmada; orman yetiştirme ortamı faktörleri olan, toprak (anakaya), vejetasyon (bitkiler), topografya (eğim, bakı, yükselti) ve iklim arasındaki ilişkileri ortaya koymak amacıyla arazi çalışmalarında ve laboratuvar analizleri sonucunda elde edilen verilerin yorumlanmasıyla şu sonuçlara varılmıştır.

1- Karstik ekosistemlerin topografyasındaki çeşitlilik, yer yer çok kısa mesafelerde dahi yeryüzü şeklinin ve toprak yapısının değişmesi bitki çeşitliliğini artıran bir faktördür. Nitekim Uygun (2014) Sarımsak Dağı florası üzerine yaptığı çalışmada; 58 familyaya ait 238 cins ve bu cinslere ait toplam 411 takson tespit etmiştir. Bu taksonlardan 49 'unun endemik olduğunu alanın endemizm oranını da % 11.92 olarak bildirmektedir. Araştırma alanının bitki türü bakımından zengin olduğu ve endemik bitki türlerin önemli sayıda oldukları görülmüştür.

2- Araştırma alanından temin edilen anakayalar üzerinde gerçekleştirilen petrografik analizler sonucunda alanda beş farklı tür anakaya tespit edilmiştir. Bu anakayalar; mermer, kuvarsit, breş, diyabaz ve kireçtaşıdır. Ayrıca petrografik analizler sonucunda anakayalar hakkında şu tespitler yapılmıştır; kireçtaşı anakayalarının ayrışmaya yatkın oldukları ve çatlaklı yapıda bu çatlaklarda bolca kalsit minerali içerdikleri belirlenmiştir. Bazı kireçtaşlarında fosil kalıntılarına rastlanılmıştır. Araştırma alanındaki anakayaların dağılımını yansıtan anakaya haritası oluşturulmuştur. Bu haritaya göre; kireçtaşı 1104.86 ha alanla % 77.22, diyabaz 148.60 ha % 10.39, kuvarsit 130.15 ha % 9.10, breş 27.57 ha % 1.93 ve mermer 19.49 ha % 1.36 'sini oluşturmaktadır.

3- Araştırma alanının toprakları; anakaya, toprak türü, fizyolojik toprak derinliği ve toprak taşlılık oranına göre sınıflandırılarak 39 ekolojik toprak serisi belirlenmiş ve haritalanmıştır.

4- Araştırma alanı yetiştirme ortamı birimlerine ayrılmıştır. Yetiştirme ortamı birimlerinin ayrımı vejetasyon döneminde su açığı olduğundan dolayı hava su ekonomisine belirlenmiştir. Yetiştirme ortamı birimlerinin ayrımı yapılırken kuzey, kuzeybatı, kuzeydoğu gölgeli bakılar olarak değerlendirilmiş, güney, güneydoğu ve güneybatılı alanlar ise güneşli bakı olarak ele alınmıştır. Benzer olanlar bir araya getirilmiş ve kuru, nemli, taze

ve tazece olmak üzere 4 adet yetiştirme ortamı özelliği belirlenmiştir. Alanının büyük bir kısmının kuru yetiştirme ortamı özelliğinde olduğu ortaya konulmuştur.

5- Araştırma alanı toprakları; kireçtaşı, mermer, breş, diyabaz ve kuvarsit anakayası üzerinde yer aldıkları ve killi, killi balçık, kumlu killi balçık, kumlu balçık, kumlu tekstürde oldukları belirlenmiştir.

6- En fazla mutlak toprak derinliği güney bakı grubunda yer alan topraklarda olduğu tespit edilmiştir.

7- Eğimin artmasına bağlı olarak toprakların organik madde içeriklerinde bir azalma olduğu belirlenmiştir. Düz ve hafif eğim sınıfında yer alan topraklar organik madde içerikleri bakımından “çok fazla”, orta, dik, çok dik eğim sınıflındakiler “fazla” ve sarp eğim sınıfında yer alan toprakların ise organik madde içerikleri “az” olan topraklar sınıfında yer aldıkları görülmüştür.

Yükseltinin artmasıyla birlikte toprakların organik madde içeriklerinde artış olduğu belirlenmiştir. Tüm yükselti grubunda yer alan topraklar organik madde içerikleri bakımından; organik madde içeriği fazla olan topraklar sınıfında yer aldıkları belirlenmiştir.

8- Farklı yükselti gruplarında yer alan toprakların pH değerleri bakımından birinci yükselti grubunda yer alan toprakların reaksiyonları nötr özellik gösterirken, ikinci ve üçüncü yükselti gruplarında yer alan toprakların reaksiyonları hafif alkalen (bazik) özellikte oldukları belirlenmiştir.

Kireçtaşı, mermer, breş, kuvarsit ve diyabaz anakayası üzerinde oluşan toprakların tümü hafif alkalen (bazik) reaksiyon gösterdikleri tespit edilmiştir.

9- Kireç içerikleri bakımından birinci yükselti grubunda yer alan toprakların kireç içerikleri en yüksek ve toprakların kireç sınıflandırmasında “çok kireçli topraklar” sınıfında bulundukları, ikinci yükselti grubunda yer alan toprakların “kireçli topraklar” ve üçüncü yükselti grubunda yer alan toprakların ise “orta kireçli topraklar” sınıfında yer aldıkları görülmüştür.

10- KDK değerleri bakımından anakayalar; breş anakayası üzerinde oluşan toprakların KDK değerlerinin en yüksek olduğu, mermer, kuvarsit, diyabaz ve kireçtaşı anakayası üzerinde oluşan toprakların KDK değerleri ise birbirine yakın değerlerde ve toprakların KDK değerlerinin istatistikî olarak da aynı grupta bulundukları belirlenmiştir.

11- Yükseltinin değişmesine bağlı olarak toprakların FSK değerleri ve nem içeriklerinde bir artışın yaşandığı tespit edilmiştir. En yüksek FSK değeri ikinci yükselti grubunda yer alan topraklarda ve en düşük FSK değerinin ise üçüncü yükselti grubundaki topraklarda olduğu belirlenmiştir. Toprak nemi en yüksek üçüncü yükselti grubunda yer alan topraklarda olduğu, en düşük ise birinci yükselti grubundaki topraklarda görülmüştür.

12- Toprakların kum oranlarının artmasına bağlı olarak KDK ve FSK değerlerinde bir düşüş yaşandığı görülmüştür.

13- Toprakların toz oranlarındaki artış bitkilerin kök sayısı oranı ve FSK değerini artırdığı tespit edilmiştir.

14- Toprakların organik madde ve kil oranlarındaki artışın KDK değerinin yükselmesine neden olduğu görülmüştür.

15- Fizyolojik toprak derinliğinin artması bitkilerin topraktaki kök sayısı oranlarında bir artış meydana getirmiştir.

5.2 Öneriler

1- Karstik orman ekosistemleri içerisinde barındırdığı bitki çeşitliliği ve endemizm açısından zengin alanlardır. Bu ekosistemlerde yer alan endemik bitki türlerinin yetişme ortamlarında korunmasına yönelik tedbirler alınmalıdır.

2- Araştırma alanında yapılacak ağaçlandırmalar için tür seçiminde; anakaya, toprak türü, fizyolojik toprak derinliği ve taşlılık dikkate alınarak oluşturulmuş ekolojik toprak sınıfları dikkate alınarak türlerin belirlenmesi ağaçlandırma çalışmalarında başarıyı artıracaktır.

3- Karstik ekosistemlerin yetişme ortamları ele alındığında; araştırma alanı kuru, nemli, taze ve tazece olmak üzere dört orman yetişme ortamı özelliği belirlenmiştir. Bu ve benzeri alanlarda orman planlayıcılarının fonksiyonları belirlerken daha doğru kararlar almalarında yardımcı olacaktır. Karstik orman ekosistemlerinin yetişme ortamları hakkında daha fazla bilgiye sahip olmak ve sürdürülebilirlikleri için mutlaka disiplinler arası çalışma ile veritabanları oluşturulmalıdır.

4- Karstik alanlar ekosistemi; anakaya, su, bitki örtüsü, toprak ve atmosfer elemanlarının birbirini tamamlayan doğal sistemlerin bir bileşimidir (IUCN 1996). Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda herhangi birinde meydana gelecek fonksiyonel bozukluk tüm ekosistemi etkileyeceğinden dolayı, bu alanlarda taş işletmeciliğinden,

hayvan otlatmasından, yer altı sularının bilinçsizce kullanılmasından kaçınılmalı ve tarımsal faaliyetlerde toprak koruma önlemleri alınmalıdır.

5- Araştırma alanı odun dışı orman ürünleri bakımından önemli bir potansiyele sahiptir. Özellikle alanda defne ve andız yayılış alanı itibariyle yöre halkı açısından tarım ve hayvancılığa alternatif olabilir.

6- Karstik sahalar özellikle yer altı suları bakımından zengin alanlardır. Son zamanlarda yaşanan kuraklıklar bu alanların önemi daha da artırmıştır. Bu alanların su rezervlerinde devamlılığın sağlanması ancak üzerindeki bitki örüsünün korunmasıyla sağlanabilir. Alanda bitki örtüsüne zarar verecek her türlü faaliyetten uzak durulmalı ve gerekli tedbirler alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- Acar, A., 1974. Mineraloji ve Petroğrafi. Ders Kitabı. Atatürk Üniversitesi yayınları, No: 379, 172s.
- Ahmad, S.S., Rafique, K., 2010. Causal interpretation of vegetation along Nullah Korang (Islamabad, Pakistan) using multivariate techniques. Biological Diversity and Conservation (BioDiCon), Cilt 3/2. 128-132.
- Akalan, İ., 1988. Toprak Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 1058. Ders Kitabı. Ankara, 309s.
- Akgül, E., 1990. Doğal Yayılış Alanı Dışındaki Ağaçlandırmalarda Toros Sediri'nin (*Cedrus libani* A.Rich.) Gelişimiyle Ekolojik Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Uluslararası Sedir Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, Antalya, 26-42s.
- Akgün, E. ve Yılmaz, A., 1987. Doğal Yayılış Alanı Dışında Yapılan Ağaçlandırmalarda Yörenin Ekolojik Özellikleri ile Toros Sedirinin (*Cedrus libani* A. Rich) Gelişimi Arasındaki İlişkiler, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Bülten Seri No: 188, 47s
- Akman, Y., 1990. İklim ve biyoiklim. Palme Yayınları, Mühendislik Serisi:103, Ankara.
- Akman, Y., 1993. Biyocografya. Palme Yayınları, Ankara, 65s
- Akman, Y., 1995. Türkiye orman vejetasyonu. Ank. Üniv. Fen Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Aksoy, H., 1978. Karabük Büyükdüz Araştırma Ormanındaki Orman Toplamları ve Bunların Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar. İÜ Orman Fakültesi Yayını, No: 237, İstanbul.
- Aksoy, A., 1981. Tortum Vadisi Vejetasyonunun Bitki Sosyolojisi Yönünden Araştırılması. Doçentlik Tezi (Basılmamış), Atatürk Üniv. Fen Fak.
- Aksoy, E., Şenol, S., Dinç, U., 1998. Amanos Dağlarında Yoğun Orman Örtüsü Altında Oluşmuş Toprakların Genesisleri ve Sınıflandırılmaları. M. Şefik Yeşilsoy International Symposium on Arid Region Soil, 21-24 September, 1998. Menemen, İzmir, Turkey.
- Altun, L., 1995. Maçka (Trabzon) Orman İşletmesinde Ormanüstü Serisinde Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Ayrılması ve Haritalanması Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Altun, L., Başkent, E.Z., Yılmaz, M., Kalay, H.Z., Turna., 2002. KTÜ Orman Araştırma Ormanında Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Haritalanması. *Ü.O.F.Dergisi*, S:A, C:52, Sayı: 2, Sf:51-72.
- Altun, L., Günlü, A., Yılmaz, M., Usta, A., 2006. Genya Dağı(Artvin) Yöresinde Ayırt Edilen Ekolojik Toprak Serileri İle Verimlilik Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10-2, 202-212s.
- Altun, N., 2008. Urla-Seferihisar (İzmir) Bölgesinin Jeolojisi ve Özellikleri,T. C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Uzmanlık Tezi, İzmir.

- Anonim, 2000. Topraksu Genel Müdürlüğü, Türkiye Geliştirilmiş Toprak Haritası Sınıf ve Haritaları, Ankara.
- Anonymous, 1954. Munsell Soil Color Charts. Munsell Color Company. Inc. Baltimore, Maryland, USA.
- Anşin, R., 1983. Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve Bu Bölgelerde Yayılan Asal Vegetasyon Tipleri K.T.Ü. Orman Fak. Yayın Cilt:6, Sayı:2.
- Anşin, R., 1989. Bitki Coğrafyası Ders Notu, K.T.Ü. Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, Trabzon.
- Armesto, J.J. ve Martinez, J.A., 1978. Relations between Vegetation Structure and Slope Aspect in The Mediterranean Region of Chile. *Journal of Ecology* 66, 881-889s.
- Arslan, R., 2013. Sinop Orman İşletme Müdürlüğü Merkez Bölgesi'nde Doğal Olarak Yayılış Gösteren Saf Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanlarında Bazı Ekolojik Faktörlerin Ağaçların Gelişimi Üzerine Etkisinin Araştırılması. Karadeniz Teknik Üniversitesi FenBilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.
- Aström, M., Dynesius, M., Hylander, K. ve Nilsson, C., 2007. Slope Aspect Modifies Community Responses to Clear-Cutting in Boreal Forests, *Ecology*, 88, 3, 749-758s.
- Ata, C., 1975. Kazdağı Gökarnı (*Abies equi- trojani* Aschers et Sintem) nın Türkiye 'deki Yayılışı ve Silvikültürel özellikleri. Yayımlanmamış Doktora Tezi İÜ Orman Fakültesi, İstanbul.
- Ata, C., 1995. Silvikültür Tekniği. Zonguldak karaelmas Üniversitesi Bartın Orman Fakültesi Yayını No:4/3, Bartın.
- Atalay, İ., 1987. Sedir Ormanlarının Yayılış Gösterdiği Alanlar ve Yakın Çevresinin Genel Ekolojik Özellikleri İle Sedir Tohum Rejyonlaması. OGM Yayını, Genel No: 663, Seri No: 61, Ankara, 167s.
- Atalay, İ., 1986. Uygulamalı Hidrografiya 1, E.Ü Edebiyat Fak.Yay No: 38, İzmir.
- Atalay, İ., 1987. Türkiye Jeomorfolojisine Giriş. Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yay. No: 9, İzmir.
- Atalay, İ., Sezer, L., Temuçin, E., Işık, S. ve Mutluer, M., 1989. Ege Bölgesinde İklim ve Ana Materyal ve Jeomorfolojik Faktörlerin Toprak Oluşumu Üzerindeki Etkileri *Ege Coğrafya Derg.* 5s. 32-43.
- Atalay, İ., 1994. Türkiye Vegetasyon Coğrafyası, ISBN: 975 95527 8 7, I Baskı, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, 67s
- Atalay, İ., Mortan, K., 1997. Türkiye Bölgesel Coğrafyası, İnkılap Kitapevi, İstanbul.
- Atalay, İ., 1998. Karstik Sahaların Potansiyel ve Sorunları. 15. Türkiye Jeomorfoloji Bilimsel ve Teknik Kurultayı Bildiri Özleri; 3-4, Ankara.
- Atalay, İ., 1998. Genel Fiziki Coğrafya, Ege Üniversitesi Basım Evi Bornova, İzmir.
- Atalay, İ., 2006. Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası. Çevre ve Orman Bakanlığı AGM Yayınları, III. Baskı, Meta Basım, Ankara, 79s
- Atalay, İ., 2008. Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası, META Basım Hizmetleri, İzmir.

- Atalay, İ., 2010. Uygulamalı Klimatoloji I, META Basım Matbaacılık Hizmetleri, I.Baskı, İzmir.
- Atay, İ., 1982. Doğal Gençleştirme Yöntemleri İÜ Orman Fakültesi Yayın, No : 2 876/306, İstanbul.
- Bakkaloğlu, M., 2003. Gümüşhane Orman İşletmesi Karanlık Dere Bölgesinde Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Sınıflandırılması ve Haritalanması Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Başkent, E.Z., Barlı, Ö., Ayaz, H., Bilgili, E., Turna, İ., İpek, A. ve Altun, L., 2003. Türkiye Ormancılığının Yeniden Yapılandırılmasında Farklı Bir Yaklaşım (I).Orman ve Av, 6, 80.
- Baver, L.D., 1956. Soil Physics, John Wiley and Sons Inc., New York.
- Blumenthal, M.M., 1941. Niğde-Adana Vilayetleri Dahilinde Torosların Jeolojisine Umumi Bakış, M.T. A. Ensl. Derleme Rap. Ankara. No. 6. , S. 49.
- Bockheim, J.G., 2003. Forest Soils, in. Introduction to Forest Ecosystem Science and Management. 3rd edition. John Wiley and Sons. 560s.
- Boerner, R.E., 1984. "Nutrient fluxes in litterfall and decomposition in four forests along a gradient of soil fertility in southern Ohio", *Canadian Journal of Forest Research* 14, 794-802.
- Boydak, M., 1996. Toros Sediri 'nin (*Cedrus Libani* A. Rich) Ekolojisi Silvikültürü ve doğal Ormanlarının Korunması. Orman Bakanlığı Yayın Dairesi Yayın, No .012, ISBN: 975-7829-20-X.
- Bozkuş, H.F., 1987. Toros Göknaı (*Abies cilicica carr*) nın Türkiye 'deki Yayılış ve Silvikültürel Özellikleri. OGM Yayını, No: 660/60, Ankara.
- Canbolat, M.Y., Öztaş, T., Barik, K. ve Aksakal, E.L., 2002. Compactibility of soils at different moisture contents. International Conference on Sustainable Land Use and Management, p: 110-112. 10-13 June 2002, Çanakkale, Turkey.
- Cangir, C., 1982. Kireçli Materyaller Üzerinde Oluşmuş Kahverengi, Kırmızımsı-Kahverengi, Terra Rossa, Rendzina ve Grumusol Toprakların Morfoloji ve Genesisleri, AÜ, Ziraat Fak, Toprak Bölümü, Ankara, 135s.
- Curt, T., 1999. Predicting yield of Norway Spruce and Douglas-Fir Using A Morphopedological Approach in the Granitic Landscapes of French Massif Central. *Canadian Journal of Soil Science* 79, 491-500.
- Çepel, N., 1966. Orman Yetiştirme Ortamının Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Ortamı Haritacılığı, Kutulmuş Matbaası. İstanbul.
- Çepel, N., 1975. Antalya Düzlerçamı Orman Topraklarının Faydalanılabilir Su Kapasitesi ve Azot Miktarı ile Bunların Mesçere Boy Artımı Üzerine Etkileri, İ.Ü. Orm. Fak. Derg., Seri A, Cilt XXV, Sayı 1, İstanbul.
- Çepel, N., DüNDAR, M. ve Günel, A., 1975. Türkiyenin Önemli Yetiştirme Ortamı Bölgelerinde Saf Sarıçam Ormanlarının Gelişimi İle Bazı Edafik ve Fizyografik Etkenler Arasındaki İlişkiler, TÜBİTAK TOAG, Proje No: 154, Ankara.
- Çepel, N., 1978. Orman Ekolojisi, İ.Ü. O.F. Yayınları, İ.Ü. Yay. No. 2479, O.F. Yay. No.257, İstanbul.

- Çepel, N., 1983. Orman Ekolojisi. İ.Ü.Yayın No:3140, O.F.Yayın No:337, İstanbul.
- Çepel, N., 1988. Toprak İlmi. İ.Ü. Yayın No: 3416. *Orman Fak. Yayın* No: 389. İstanbul.
- Çepel, N., ve Karaveli, A., 1990. “Uludağ Milli Park’ının Üst toprağına ait Tekstür ve Asitlilik Özellikleri”, İ.Ü. *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri:A, Volume:40, Sayı:1, İstanbul.
- Çepel, N., 1995. Orman Ekolojisi 4. Baskı. İ. Ü. Yayın No: 3886. Orman Fakültesi Yayın No:433. İstanbul.
- Darbaş, G., Gül, M., 2006. Alacık Formasyonuna (Kahramanmaraş Havzası) Ait Kömürlü Seviyelerin Paleontolojisi. KSÜ. *Fen ve Mühendislik Dergisi* Kahramanmaraş, 9(2) . 71-81s.
- Daşdemir, İ., 1987. Türkiye'deki Doğu Ladini (*Picea orientalis* L. Link.) Ormanlarında Yetiştirme Ortamı Faktörleri - Verimlilik ilişkisi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Davis, P.H., 1965. (Ed.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. I, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Dindaroğlu, T., 2007. Oltu Narman Senkinalinde Benzer Fizyografya Fakat Farklı Kullanım Koşulları Altında Oluşmuş Toprakların Bazı Morfolojik, Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ve Sınıflaması. Yüksek Lisans Tezi, T.C. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı.
- Dindaroğlu, T., Canbolat, M.Y., 2012. Kuzgun Baraj Gölü Havzasında Orman, Mera ve Çayır Bitki Örtüsü Altında Gelişen Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Alinteri 22(B) – 2012 1–9 ISSN:1307-3311.
- Dindaroğlu, T., Canbolat, M.Y., 2014. Kuzgun Baraj Gölü Havzasında CORINE Yöntemi ile Arazi Kullanım Sınıflarının Tespiti ve Erozyon Riskinin Değerlendirilmesi. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Cilt: 15, Sayı:1, Sayfa: 33-47.
- DMİ., 1972. Türkiye İklim Tasnifi (De Martonne Metoduna Göre). Ankara.
- DMİ., 1995. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Kahramanmaraş Meteoroloji İl Müdürlüğü, K.Maraş – Andırın Meteoroloji İstasyonu Verileri, 1975-2010.
- Dobson, E.L., Jensen, J.R. ve Ulaby, G.T., 1996. Knowledge Based Land Cover Classification Using ERS1/JERS1 SAR Composites, IEEE Transaction on Geoscience and Remote Sensing, 34, 1.
- Dohrmann, R., 2006. Problems in CEC Determination of Calcareous Clayey Sediments Using the Ammonium Acetate method. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 169, 3 330-334.
- Erinç, S., 1984. Klimatoloji ve Metodları, İstanbul Üniversitesi Yayınları, NO:3278, İstanbul.
- Eroskay, O., Yılmaz, Y., Gürpınar, O.T., Yalcın, N., Gözübol, A.M., 1978. Ceyhan-Berke Rezervuarının Jeolojisi ve Mühendislik özellikleri: Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 21, 51-66.
- Eruz, E., 1984. Balıkesir Orman Başmüdürlüğü Bölgesindeki Saf Karaçam Meşcerelerinin Boy Gelişimi ile Bazı Edafik ve Fizyografik Özellikler Arasındaki ilişkiler, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No:368, İstanbul.

- Gemici, Y., 1993. Bolkar dağlarında flora ve vejetasyon üzerine genel bilgiler. Türk Dergisi, Cilt:18/2, 81–89.
- Graaff, R., Patterson R.A., 2001. Explaining the Mysteries of Salinity, Sodicity, SAR and ESP in on-Site Practice in Proceeding of on-site 01 Lanfax Laboratories, Armidale ISBN 0-9579438-0-6, p 361-368.
- Gülçur, F., 1952. Kuzey Anadolu Ormanlarının Bazı Meşcerelerinde Toprak Humusu Üzerinde Araştırmalar *İ.Ü Orman Fak Derg.*, 2(1), s. 153-184.
- Gülçur, F., 1974. Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları. İ.Ü. Orman Fak. İstanbul, Yay. No:201.
- Günay, T., vd., 1998: Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü, Yenice Orman Çitdere işletme Şefliği Çitdere Kuzey Sahili Orman Yetiştirme Ortamı Etüt Raporu,139s Eskişehir Orman Toprak laboratuvar Müdürlüğü.
- Günel, H., Akbaş, F., Özgöz E., Unlukara A., Yıldız H., Kurunc A., Çetin M., Erşahin S., 2008. Kazova’da Sürdürülebilir Tarımsal Üretim için Gerekli Güncel Veri Tabanının Oluşturulması. Tübitak Projesi., Proje No 105O607.
- Güner, Ş.T., Çömez, A., Karataş, R., Çelik, N. ve Özkan, K., 2008. Eskişehir ve Afyonkarahisar illerindeki 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, Bak. Yay. No: 434, Müd. Yay. No: 4, Teknik Bülten No: 1, Eskişehir, Türkiye.
- Günlü, A., 2003. Artvin-Genya Dağı Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Ayrılması ve Haritalanması Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Gürbüz, M., Korkmaz, H., Gündoğan, R. ve Dıgırak, M., 2003. Gavur Gölü Bataklığı Coğrafi Özellikleri ve Rehabilitasyon Planı, Kahramanmaraş Valiliği İl Çevre Müdürlüğü Yayınları, No:1, Kahramanmaraş, 137s.
- Hazelton, P.A. ve Murphy, B.W., 2007. Interpreting Soil Test Results, Csiro Publishing, Australia, 169s.
- Hoşgören, M.Y., 2000. Jeomorfoloji’nin Ana Çizgileri-II (2. Baskı), Çantay Kitapevi, İstanbul.
- Irmak, A., Sevim, M., Gülçur, F., 1962. Bolu-Aladağ Orman Sahasında Pedolojik Araştırmalar. *Orman Fakültesi Dergisi*. Seri A. Cilt XII, s.11.13.
- Irmak, A., 1966. Orman Ekolojisi, İ. Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 1187/104.
- Irmak, A., 1968. Toprak İlmi, İ.Ü. Yayın No: 1268, Orman Fakültesi Yayın No: 121 Becid Basımevi, İstanbul.
- Irmak, A., 1972. Toprak İlmi, İ.Ü. Orman Fak. Yay. No:184, İstanbul.
- Irmak, A., Çepel, N., 1974. Bazı Karaçam, Kayın, Meşe Meşcerelerinde Ölü Örtü Ayrışması ve Humuslaşma Hızı Üzerine Araştırmalar. İst. Üni. Orm. Fak. Yay. Nu. 204.
- Irmak, A., Kurter, A., Kantarcı, M.D., 1980: Trakya’nın Orman Yetiştirme Bölgelerinin Sınıflandırması. İ.Ü. Yayın No:2636, O.F. Yayın No:276.

- İnandık, H., 1969. Bitkiler Coğrafyası. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, 32, 175s, İstanbul.
- Kaçar, B., 2009. *Toprak Analizleri*. Nobel Yayın Dağıtım. Ankara.
- Kalay H.Z., 1989. Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Mıntıkasında saf Doğu Ladini (Doruk Ağaç) (*Picea Orientalis*. (L) Link) Büklerinin Gelişimi ile Bazı Toprak Özelliklerinin ve Fizyografik Etmenlerin Arasındaki ilişkilerin Denel Olarak Araştırılması, Doçentlik Tezi. Trabzon.
- Kantarıcı, M.D., 1972. Belgrad Ormanında Toprakların Oluşum ve Gelişimleri Üzerine Etkili Olan Faktörler, Genetik Toprak Tipleri ve Bunların Genetik Toprak Sistematiğindeki Yerleri. *İ.Ü Orman Fakültesi Dergisi*, 22A (1) 215- 293.
- Kantarıcı, M. D. 1978. Aladağ Kütlesinin (Bolu) Kuzey Aklanındaki Uludağ Göknarı Ormanlarında Yükselti- İklim Kuşaklarına Göre Bazı Ölü Örtü ve Toprak Özelliklerinin Analitik Olarak Araştırılması, *İ.Ü. Orman Fak. Der.* Seri A, Cilt 28, Sayı 2, Sayfa: 60-116; 1978-İstanbul.
- Kantarıcı, M.D., 1979. Kuzey Trakya Dağlık Orman Yetiştirme Bölgesinin Yöresel Sınıflandırması, *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 29(2), 42-71.
- Kantarıcı, M.D., 1980: Belgrad Ormanı Toprak Tipleri ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Haritalanması Üzerine Araştırmalar. *İ.Ü. Yayın No:2636*, Orman Fakültesi Yayın No: 275, İstanbul.
- Kantarıcı, M.D., 1980. Belgrad Ormanı Toprak Tipleri ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Haritalanması Üzerine Araştırmalar. *İ.Ü. Yayın No:2636*, Orman Fakültesi Yayın No: 275, İstanbul.
- Kantarıcı, M.D., 1982. Akdeniz Bölgesi'nde Doğal Ağaç ve Çalı Türlerinin Yayılışı ile Bölgesel Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki ilişkiler, *İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No: 3054*, İstanbul.
- Kantarıcı, M.D., 1985. Dibek (Kumluca) ve Çamkuyusu (Elmalı) Sedir Ormanlarında Ekolojik Araştırmalar. *İ.Ü. Orman Fak. Der.*, Seri: A, 35(2):19- 41.
- Kantarıcı, M. D., 1987. Toprak İlmi. *İ.Ü.Yayın No:3444*, O.F.Yayın No:387, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul.
- Kantarıcı, M.D., 1991. Akdeniz Bölgesi'nin Yetiştirme Ortamı Bölgesel Sınıflandırması, T.C. Tarım Orman ve Köy işleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Sıra No: 668 Seri No: 64, Ankara.
- Kantarıcı, M.D. ve Tolunay, D., 1998. *İ.Ü. Orman Fakültesi Araştırma Ormanında Yetiştirme Ortamı Birimleri ile Ormanın Tür Bileşimi Arasındaki ilişkiler*, Kaskak Meşesi ve Türkiye Florası Sempozyumu, 21-23 Eylül 1998, *İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Botaniği Anabilim Dalı*, İstanbul, 530-549.
- Kantarıcı, M.D., 2000. Toprak İlmi, *İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları*, *İ.Ü. Yayın No: 4261*, Orman Fak. Yayın No: 462, Çantay Matbaası, İstanbul.
- Kantarıcı, M.D., 2002. Türkiye'nin Yetiştirme Ortamı Bölgeleri ile Yöreleri Sınıflandırmasının Ormancılığımızdaki Önemi ve Anlamı, Türkiye Ulusal Orman Envanteri Uluslar Arası Sempozyumu Bildiriler Özeti, 24-28 Eylül 2002, *İ.Ü. Orman Fakültesi*, İstanbul.
- Karagöz, M.Ö., 1989. Toprakların Su Ekonomisine İlişkin Bazı Fiziksel Özelliklerinin Laboratuarda Belirlenmesi Yöntemleri, *İ.Ü. Orman Fak.Dergisi*, İstanbul, 39, 2.

- Karaosmanoğlu, F., 2011. Keşiş Çayı Havzası (Andırın-Kahramanmaraş) ve Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafyası, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncüyıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Van, 152s.
- Karatepe, Y., 2004. Eğirdir Havzası'nın Yetiştirme Ortamı Özellikleri ve Sınıflandırılması. Doktora Tezi (Danışman: Prof. Dr. M. Doğan Kantarcı). Ü. Orman Fakültesi. İstanbul.
- Karatepe, Y., 2004. Eğirdir Havzası'nın Yetiştirme Ortamı Özellikleri ve Sınıflandırılması. Doktora Tezi (Danışman: Prof. Dr. M. Doğan Kantarcı). Ü. Orman Fakültesi. İstanbul.
- Kaya, B., Aladağ, C., 2009. Maki ve Garig Topluluklarının Türkiye'deki Yayılış Alanları ve Ekolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 22, 68-80.
- Kimsey, M. J., Moore, J., McDaniel, P., 2008. A geographically Weighted Regression Analysis of Douglas-Fir Site Index in North Central Idaho. Forest Science, 54(3), 356-366.
- Kozlu, H., Özer, B., Sarıdaş, B., 1978. Kadirli-Andırın Civarının Jeolojisi ve Olanakları, TPAO Yayınlanmamış Rapor no:1257, Ankara.
- Kozlu, H., 1982. İskenderun Baseni Jeolojisi ve Petrol Olanakları. TPAO Rapor, No:1921.
- Kozlu, H., 1987. Misis-Andırın Dolaylarının Stratigrafisi ve Yapısal Evrimi. Türkiye 7. Petrol Kong., Ankara, 104-116.
- Kozlu, H., Metin, S., Ayhan, A., İnanç, A., Altun, İ., Keskin, H., Konuk, O., Karabalık, N., 1993. Saimbeyli-Andırın Arasının Jeolojisi, MTA Yayınlanmamış Rapor No: 42851, Ankara.
- Kozlu, H., 1997. Doğu Akdeniz Bölgesinde Yer Alan Neojen Basenlerinin (İskenderun, Misis-Andırın) Tektono-stratigrafi Birimleri ve Bunların Tektonik Gelişimi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (yayınlanmamış), 189s, Adana.
- Köse, S. ve Başkent, E.Z., 1993. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Ormancılığımızdaki Önemi, I. Ormancılık Şurası, Tebliğler ve Ön Çalışma Grubu Raporları, Kasım, Ankara Bildiriler Kitabı: 3, 195-204s.
- Krasilnikov, P.V., Calderon Garcia, N.E., Sedov, S.N., Gomez, E., Ramos Bello, R., 2005. The relationship Between Pedogenic and Geomorphic Processes in Mountainous Forested Area in Sierra Madre Del Sur, Mexico. Catena, 62, 14-44.
- Leytem, A.B., Mikkelsen R.L., 2005. The Nature of Phosphorus in Calcareous Soils. Better Crops/Vol. 89, No. 2.
- Loeppert, R.H., Suarez, D.L., 1996. Carbonate and gypsum. In: Sparks, D.L. (ed.) Methods of soil analysis. Part 3, 3rd ed. Madison, WI: SSSA, ASA. pp. 437-474.
- Losche, E.K., McCracken, R.J., Davey, C.B., 1970. "Soils of steeply sloping landscapes southern Appalachian mountains. Soil Science Society of America 34, 473-478s.
- Mayer, H. ve Aksoy, H., 1998. *Türkiye Ormanları*, T.C. Orman Bakanlığı Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Orman Bakanlığı Yayın No: 038,

Yayın No: 2, ISSN: 975-7829-56-0, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Basımevi, Bolu.

- Miller, J. J. ve Curtin, D., 2006. Electrical conductivity and soluble ions, in *Soil Sampling and Methods of Analysis*, M. R. Carter and E. G. Gregorich, Eds., pp. 161–171, CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton, Fla, USA, 2nd edition.
- MTA, 2000. K.Maraş ili Sayısal Jeoloji Haritaları, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Osher, J.L., Buol, W.S., 1998. Relationship of Soil Properties to Material and Landscape Position in Eastern Madre De Dios. Peru. *Geoderma*, 83 143166.
- Özbek, H., Kapur S., ve Dinç, U., 1976. Mineralogical Variations Between Two Miocene Dolomitic Limestones And The Overlying Weathered Materials Forming Terra Rossas In Adana-Southern Turkey. *Ç.Ü. Ziraat Fak. Yıllığı* 7(2):118-144.
- Özel, N., Albayrak, N., Altun, N., Öner, H.H., Akbin, G., 2006. Ege Bölgesi Maki Alanlarında Yetiştirme Ortamları Arasındaki İlişkiler. *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No:31*, İzmir.
- Özel, N., Akkaş, M.E., Akbin, G., Öner, H.H., Altun, N.ve Albayrak, Akbin., N., 2008. Batı Anadolu’da Defne (*Laurus Nobilis* L.) Yayılış Alanlarının Yetiştirme Ortamı Özelliklerinin Belirlenmesi, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü.
- Özgüncü, Y., 1976. Torasların Tarsus Eteklerindeki Çeşitli Jeolojik Formasyonlar ile Bunların Üzerinde Oluşan Toprakların Genetik İlişkileri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak İlmî Kürsüsü.
- Özkan, K., 2003. Beyşehir Gölü Havzası’nın Yetiştirme Ortamı Özellikleri ve Sınıflandırılması. Doktora tezi (Basılmamış), İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Özkan, K., 2008. Assessment to the relationships between vegetation and site properties accordance with similarity values between quadrat pairs. *Biological Diversity and Conservation (BioDiCon)*, Cilt 1/2, 59-73s.
- Öztürk, M., 2008. Andırın İlçe Merkezinin Ekonomik ve Beşeri Coğrafyası, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üni, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmış yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş.
- Özyuvacı, N., 1971. Topraklarda Erozyon Eğiliminin Tespitinde Kullanılan Bazı Önemli İndeksler. *İ.Ü. Orman Fak. Dergisi*. İstanbul, 21,1 s. 190-207.
- Pampal, S., 1984. Adana Havzası Kuzey Kesiminin Stratigrafisi. *TJK Bülteni*, Sayı.5.61-74.
- Pekcan, N., 1999. Karst Jeomorfolojisi, Filiz Kitabevi, İstanbul,45s.
- Perinçek, D. ve Kozlu, H., 1983. Stratigraphy and structural relations of the units in the Afsin-Elbistan-Dogansehir Region (Eastern Taurus):in Tekeli,;and Göncüoğlu, M. C, eds), *Geology of the Taurus Belt*, Ankara, 181-198.
- Pires, A.C.D., Melo, V.F., Lima, V.C., Motta, A.C.V., 2007. Major Soil Classes of The Metropolitan Region of Curitiba (PR), Brazil: I-Mineralogical Characterization of The Sand, Silt and Clay Fractions. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. Vol: 50 No:2. Curitiba.

- Pritchett, W.L., 1979. Properties and management of forest soils, John Wiley and Sons, New York, Toronto.
- Reis, M., 2002. Trabzon Yöresi Alpin Meralarında Azot, Fosfor ve Potasyumlu Gübrelerin Vejetasyon Yapısı Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması. K.T.Ü. FenBilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği A.B.D., Doktora Tezi, (yayınlanmamış) Trabzon, 698s.
- Regel, C.V., 1963. Türkiye'nin Flora ve Vejetasyonuna Genel Bir Bakış. Ege Üniversitesi Monografiler Serisi, 1, 8-23.
- Rhoades, J.D., 1986. Cation Exchange Capacity. Methods of Soil Analysis. Part II.
- Saatçioğlu, F., 1976. silvikültür 1 (Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri) İÜ Orman Fakültesi Yayın, No : 2187/ 222 İstanbul.
- Sağlıker, H., Aka, C., Darıcı, D., 2005, "Nutrient dynamics of *Olea europaea* L. growing up on soils derived from two different parent materials in the eastern Mediterranean region (Turkey)", *Turk. J. Botany* 29: 255-262.
- Sakıncı, M., 1987. İri Bentik Foraminifer (*Lepidocyline gigas* cushman'ın Burdagaliyen) Bulanık (Muş), Kadirli (Adana) ve Andırın (K.Maraş) Yörelerinde Sistemetik Tanımı, T.J.K Bülteni, İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, C. 30, S: 55-56, İstanbul.
- Saraçoğlu, Ö., 1988. Karadeniz Yöresi Gökmar Meşcerelerinde Artım ve Büyüme. TC Orman Bakanlığı Genel Müdürlüğü Yayını, İstanbul.
- Sarı, M., 1982. Mersin-Silifke Kıyı Şeridi Arasında Yer Alan Karstik Toprakların Oluşu, Önemli Fiziksel, Kimyasal ve Mineralojik Özellikleri ile Sınıflandırılması Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fak, Toprak Bölümü Yüksek Lisans Tezi, Adana, 66 s. (Yayınlanmamış).
- Saya, Ö., Güney, E., 2006. Bitki coğrafyası. Ders Kitabı, Diyarbakır.
- Sevim, M., 1995. Lübnan Sedirinin Türkiye'deki Tabii Yayılışı ve Ekolojik Şartları. Orman Genel Müdürlüğü Yayını, No:143, Ankara.
- Seilsepour, M., Rashidi M., 2008. Prediction of Soil Cation Exchange Capacity Based on Some Soil Physical and Chemical Properties. *World Applied Science Journal* 3(2) P: 200-205.
- Sluiter, R., 2009. Interpolation Methods for Climate Data Literature Review, KNMI, De Bilt, official website. [14.010.2015] <http://www.knmi.nl/bibliotheek/knmipubIR/IR2009-04.pdf>.
- Smith, D.M., Larson, B.C., Kelty, M.J., Ashton, P.M., 1996. The practice of silviculture Applied forest Ecology. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Soil Survey Staff, 1999. Soil Taxonomy- A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. United States Dept of Agriculture (USDA) United States Printing Office, Washington DC, USA.
- Spurr, S.H. ve Barnes, B.V., 1991. Forest Ecology, 3rd ed. Wiley, New York, 687 pp.
- Stage, A.R. ve Salas, C., 2007. Interactions of Elevation, Aspect, and Slope in Models of Forest Species Composition and Productivity, *Forest Science*, 53, 4, 486-492.

- Suarez, D.L., 1995. Carbonate Chemistry in Computer Programs and Application to Soil Chemistry. Soil Science Society of America, American Society of Agronomy, S: 677
- Suner, A., 1978. Düzce Cide ve Akkuş Mıntıklarında Saf Doğu Kayını Meşcerelerinin Doğal Gençleştirme Sorunları Üzerine Araştırmalar. OAE Yayını Teknik Bülten Serisi, No: 107, Ankara
- Şimşek, G., 2000. Toprak Oluşumu ve Sınıflama Ders Notları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:146, Erzurum. 105s.
- Tan, K.H., Dowling, P.S., 1984. Effect of Organic Matter on CEC Due to Permanent and Variable Charges in Selected Temperate Region Soils Geoderma. Volume 32, Issue 2, P: 89–101
- Thornbury, D.W., 1976. Principles of Geomorphology. Karst Topography. Department of Geology. Indiana University of New York. London. Sydney. Toronko.
- Tüfekçioğlu, A., 1995. “Ordu Melet Irmağı Havzasındaki Orman Ekosistemlerinde Yükselti ve Bakı Etmenlerine Göre Bitki Örtüsü ve Bazı Toprak Özelliklerinin Araştırılması”. Yüksek Tezi K.T.Ü. Fen Bilimleri Enst., Trabzon,
- Türüdü, Ö.A., 1981. Trabzon İli Hamsiköy Yöresindeki Yüksek Arazide Aynı Bakıda Bulunan Ladin Ormanı, Kayın Ormanı, Çayır ve Mısır Tarlası Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Karşılaştırılması Olarak Araştırılması, K.T.Ü Orman Fakültesi Yayın No:13, Trabzon,
- Türüdü, A., 1997. Karadeniz Teknik Üniversitesi Rektörlüğü Meslek Yüksekokulları Serisi Genel Yayın No: 104- M. Y. O. Yayın No:1, Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi ,Trabzon,
- Tüzüner, A., 1990. Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı, Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı – Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Usta, A., Altun L., Güvendi E. Ve Yener İ. 2009. Türkiye’ nin Bölgesel İklim Analizleri ile Ormanların Yayılışı Arasındaki İlişkiler 1. Ulusal Kuraklık ve Çölleşme Sempozyumu 16-18 Haziran Konya Sayfa: 171-180
- Uygun, C., 2014. Sarımsak, Tırıl ve Kayranlı Dağlarının (Andırın – Kahramanmaraş) Florası Doktora Tezi SÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yeşilkaya, Y., 1994: Sedirin Ekolojisi. Sedir El Kitabı Dizisi 6, OAE Yayını, Muhtelif Yayınlar Serisi, No: 66, 53-73s.
- Yılmaz, E., Alagöz, Z., Öktüren, F., 2008. Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Toprak Agregatları Üzerine Etkisi Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(2), Sayfa : 213–222 Antalya
- Yılmaz, M., 2004. Doğu Karadeniz Bölümü Saf Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky Ekosistemlerinde Kimi Ortam Etmenlerinin Kayının Gelişimine (Verimliliğine) Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yimer, F., Ledin, S. and Abdelkadir, A., 2006. Soil property variations in relation to topographic aspect and vegetation community in the south-eastern highlands of Ethiopia. Forest Ecology and Management, (232); 90-99s.
- Yomralıoğlu, T., 2000. Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramları ve Uygulamaları, Seçil Ofset, Bağcılar, İstanbul.

Zengin, N., 2010. Giresun İli Alucra Yöresi Saf ve Karışık Sarıçam Meşçerelerinin Toprak Özelliklerinin Büyüme Üzerindeki Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Artvin.

EKLER

Ek çizelge 1: Araştırma alanı topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal toprak analiz sonuçları

Profil No	Koordinat (X)	Koordinat (Y)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Taşlılık	MTD (cm)	FTD (cm)	Bitki Kök Sayısı (%)	Toprak Nemli (%)	FSK	pH	Organik Madde (%)	Kireç (%)	EC	K.D.K. (me/100g)
1	268856	4162704	49,58	14,47	35,95	80	55	80	30	11,55	11,50	6,6	2,76	4,66	2,68	27,32
2	270599	4162508	62,04	16,09	21,87	2	120	60	10	3,06	11,80	6,7	6,43	49,96	1,01	29,47
3	269944	4163579	37,38	18,59	44,03	5	70	120	10	9,61	12,60	6,7	2,19	5,11	1,87	32,16
4	270668	4162016	35,53	25,88	38,59	5	60	100	50	10,35	12,80	6,8	0,71	4,09	3,4	24,90
5	267709	4161961	50,67	16,09	33,24	10	120	120	45	6,75	12,10	6,9	3,53	7,27	1,26	31,52
6	267772	4161209	17,10	27,12	55,78	5	120	30	50	9,29	9,20	6,9	10,60	5,22	1,1	56,20
7	268286	4162836	39,61	23,55	36,85	10	120	120	60	8,27	13,60	7	5,37	4,43	1,18	43,12
8	270651	4161919	41,67	21,13	37,20	30	30	70	60	9,14	13,30	7	7,99	4,94	1,59	36,97
9	269480	4163543	44,77	28,16	27,06	5	80	120	50	9,10	12,30	7,1	1,63	5,11	2,5	24,19
10	267626	4162727	45,51	18,16	36,32	10	100	120	40	6,40	11,80	7,1	4,59	5,34	1,12	43,75
11	267803	4162902	48,59	21,46	29,95	30	120	120	30	5,85	13,80	7,1	7,63	5,68	1,71	35,50
12	266969	4161290	59,88	10,46	29,67	2	120	30	30	6,29	10,40	7,2	3,53	3,41	0,73	33,26
13	269883	4163142	24,06	19,26	56,68	2	40	80	30	8,62	12,20	7,2	0,35	4,71	2,49	34,74
14	268700	4162810	70,52	16,85	12,64	30	120	120	60	9,78	10,60	7,3	5,65	3,97	1,25	22,01
15	257547	4161976	55,07	16,28	28,65	5	100	120	60	7,85	11,50	7,3	4,24	4,43	0,74	38,37
16	268904	4162761	59,77	22,07	18,16	5	50	15	5	13,01	9,40	7,3	0,42	4,83	3,02	21,22
17	267906	4159639	38,00	18,88	43,12	5	70	120	30	6,77	10,70	7,3	8,83	4,77	1,25	40,73
18	270631	4161856	34,22	19,36	46,42	50	40	80	30	9,09	11,80	7,4	10,18	4,66	1,49	53,26
19	270633	4162169	44,64	18,80	36,56	15	50	20	5	4,27	12,50	7,4	4,95	4,54	0,86	36,44
20	267897	4159679	27,84	19,27	52,89	20	60	90	10	6,59	12,00	7,4	3,18	3,97	1,25	36,12
21	270669	4162218	59,04	15,18	25,78	15	120	120	40	3,82	11,00	7,4	3,96	4,09	0,79	34,02
22	267856	4159851	34,04	22,34	43,62	80	20	50	60	5,09	10,90	7,5	10,39	4,43	1,45	56,72
23	267448	4161493	48,78	15,05	36,17	5	60	120	50	4,34	12,20	7,5	5,37	32,72	1,77	45,34
24	268714	4162774	70,53	15,80	13,67	10	40	120	50	6,34	10,20	7,5	5,16	11,92	1,433	21,99
25	270388	4162976	30,04	24,61	45,34	10	40	80	30	7,37	12,20	7,5	9,96	5,28	1,76	44,78
26	267940	4159802	31,08	17,28	51,64	5	35	70	5	6,27	11,10	7,6	7,77	3,92	0,92	50,12
27	257547	4161976	46,99	32,97	20,04	5	100	120	60	7,18	12,60	7,6	1,20	5,39	0,57	21,08
28	268004	4162860	40,73	17,74	41,53	15	100	120	10	7,54	11,60	7,6	2,83	2,84	0,71	39,78
29	267280	4161526	55,72	15,16	29,12	30	120	80	30	16,90	12,90	7,6	7,63	5,11	1,33	35,12
30	267271	4161528	33,06	19,06	47,87	50	60	120	30	7,67	10,80	7,6	9,19	4,60	1,51	43,21
31	269143	4159603	62,48	12,92	24,59	5	120	60	15	4,04	9,10	7,6	0,71	4,03	0,5	21,45
32	267885	4159627	54,61	15,77	29,62	30	90	50	5	6,15	12,00	7,6	6,22	17,22	2,18	37,93
33	268742	4162759	63,82	17,99	18,20	20	60	120	30	6,59	13,00	7,6	6,93	17,88	1,4	24,56
34	270208	4162958	46,53	16,45	37,02	2	120	120	20	2,76	11,90	7,7	3,11	5,11	1,15	31,32
35	267510	4163081	31,57	17,87	50,56	30	120	120	5	8,23	12,10	7,7	1,91	22,52	1,43	36,14
36	267746	4162959	43,41	11,32	45,28	40	80	120	30	8,12	10,50	7,7	8,83	17,22	1,67	42,30

Ek çizelge 1 'in devamı

Araştırma alanı topraklarına ait fiziksel ve kimyasal toprak analiz sonuçları

Profil No	Koordinat (X)	Koordinat (Y)	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Taşıllık	MTD (cm)	FTD (cm)	Bitki Kök Sayısı (%)	Toprak Nemi (%)	FSK	pH	Organik Madde (%)	Kireç (%)	EC	K.D.K. (me/100g)
37	266906	4160428	28,61	20,16	51,23	30	120	120	30	2,79	11,70	7,8	4,38	15,90	1,57	45,23
38	267745	4162147	49,57	14,54	35,90	10	50	120	40	9,19	11,30	7,8	4,17	5,68	1	39,34
39	268012	4162825	44,62	18,89	36,49	5	120	120	60	7,91	12,80	7,8	4,31	6,25	1,03	33,45
40	267046	4161886	61,19	17,32	21,49	50	20	50	12	4,15	10,50	7,9	3,68	48,62	1,1	29,62
41	266961	4160603	59,05	15,25	25,70	5	100	120	40	4,28	10,10	7,9	2,61	50,08	1,4	26,09
42	268075	4159744	46,25	16,31	37,44	10	120	120	40	4,38	11,30	7,9	2,97	4,09	0,95	45,92
43	267755	4159545	43,44	21,24	35,32	10	120	60	25	7,70	13,80	7,9	2,61	4,43	1,25	32,34
44	267892	4162880	66,25	14,91	18,84	10	80	120	5	3,42	10,10	7,9	3,25	41,07	1,26	21,53
45	269143	4159603	41,63	16,37	42,00	30	90	50	5	7,15	11,70	8	1,70	13,91	1,37	33,10
46	267318	4161510	21,28	20,15	58,57	20	100	20	15	4,73	11,50	8,1	1,70	31,79	1,19	40,12
47	267264	4161953	76,54	11,73	11,73	5	120	100	40	6,22	7,50	8,1	2,47	26,50	1,1	19,12
48	267632	4161352	28,77	15,83	55,40	10	120	40	30	6,51	10,80	8,3	4,24	18,55	1,44	45,76
49	267341	4163054	49,79	19,83	30,38	50	120	120	40	7,19	11,50	8,3	2,05	28,48	1,26	28,19
50	267435	4161459	90,77	0,66	8,57	5	120	120	0	8,99	6,40	8,5	6,36	19,87	0,94	24,39

MTD: Mutlak Toprak Derinliği, FTD: Fizyolojik Toprak Derinliği, FSK: Faydalanılabilir Su Kapasitesi, K.D.K Katyon Değişim Kapasitesi, EC Elektriksel İletkenlik.

Ek Çizelge 2: Araştırma alanı ekolojik toprak serilerine ait toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri

ETS NO	Fizyolojik Toprak Derinliği (cm)	Taşlılık (%)	Anakaya Türü	Toprak Türü	FSK (%)	pH	Organik madde (%)	Kireç (%)	EC	K.D.K meq100 g	Alanı (ha)	Alan (%)
1	> 100	25-50	Mermer	Killi	10,8	7,63	9,19	4,6	1,51	43,21	7,79	0,54
2	50-75	< 10	Mermer	Killi	10,9	7,56	7,77	3,92	0,92	50,12	16,53	1,16
3	> 100	25-50	Kuvarsit	Killi	11,1	7,81	4,38	15,9	1,57	45,23	8,54	0,6
4	50-75	50-75	Kuvarsit	Kumlu-Killi-Balçık	9,3	7,86	3,68	48,62	1,1	29,62	47,63	3,33
5	50-75	25-50	Kuvarsit	Killi	12	8	1,7	13,91	1,37	33,1	44,69	3,12
6	> 100	10-25	Breş	Kumlu-killi	17,2	7,87	2,97	4,09	0,95	45,92	27,42	1,92
7	50-75	50-75	Breş	Killi	9,4	7,5	10,39	4,43	1,45	56,25	58,34	4,08
8	> 100	< 10	Breş	Killi	10,9	7,34	8,83	4,77	1,25	40,73	31,98	2,24
9	75-100	10-25	Breş	Killi	13,9	7,38	3,18	3,97	1,25	36,12	37,66	2,63
10	> 100	< 10	Diyabaz	Kumlu-Killi-Balçık	7,5	7,86	2,61	50,08	1,4	26,09	32,96	2,3
11	50-75	10-25	Diyabaz	Killi-Balçık	11,7	7,87	2,61	4,43	1,25	32,34	54,7	3,82
12	> 100	< 10	Diyabaz	Kumlu	12,2	8,45	6,36	19,87	0,94	24,39	58,28	4,07
13	> 100	< 10	Diyabaz	Kumlu-Balçık	12,9	7,51	5,37	32,72	1,77	45,34	48,81	3,41
14	25-50	< 10	Diyabaz	Killi	11,9	6,93	10,6	5,22	1,1	56,2	32,97	2,3
15	50-75	< 10	Diyabaz	Kumlu-Killi-Balçık	11,8	7,63	0,71	4,03	0,5	21,45	5,97	0,42
16	75-100	25-50	Diyabaz	Kumlu-Killi-Balçık	9,1	7,59	7,63	5,11	1,33	35,12	8,31	0,58
17	25-50	10-25	Diyabaz	Killi	12,9	8,9	1,7	31,79	1,19	40,12	4,11	0,29
18	> 100	10-25	Kireçtaşı	Kumlu-Balçık	10,4	7,53	5,16	11,92	1,43	21,99	91,18	6,37
19	> 100	< 10	Kireçtaşı	Kumlu-Balçık	12,6	8,14	2,47	26,5	1,1	19,12	31,01	2,17
20	> 100	< 10	Kireçtaşı	Killi-Balçık	13,8	7,82	4,31	6,25	1,03	33,45	53,08	3,71
21	> 100	< 10	Kireçtaşı	Kumlu-Killi-Balçık	7,9	7,22	3,53	3,41	0,71	33,26	60,78	4,25
22	> 100	10-25	Kireçtaşı	Kumlu-Killi-Balçık	11,8	6,92	3,96	7,27	1,26	31,52	60,88	4,26

FSK: Faydalanılabilir Su Kapasitesi, K.D.K Katyon Değişim Kapasitesi, EC: Elektriksel İletkenlik. ETS: Ekolojik Toprak Serisi

Ek çizelge 2 ‘nin devamı

Araştırma alanı ekolojik toprak serilerine ait toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri

ETS NO	Fizyolojik Toprak Derinliği (cm)	Taşlılık (%)	Anakaya	Toprak Türü	FSK (%)	pH	Organik madde (%)	Kireç (%)	EC	K.D.K me/100 g	Alanı (ha)	Alan (%)
23	> 100	25-50	Kireçtaşı	Kumlu-Killi-Balçık	6,7	8,3	2,05	28,48	1,26	28,2	23,64	1,65
24	> 100	25-50	Kireçtaşı	Killi	7,9	7,73	1,91	22,52	1,43	36,1	38,73	2,71
25	50-75	25-50	Kireçtaşı	Killi-Balçık	11,8	7,02	7,99	4,94	1,59	37	81,29	5,68
26	75-100	< 10	Kireçtaşı	Killi-Balçık	13,3	6,84	0,71	4,09	3,4	24,9	46,31	3,24
27	< 25	10-25	Kireçtaşı	Killi-Balçık	11,8	7,35	4,95	4,54	0,86	36,4	21,1	1,47
28	50-75	25-50	Kireçtaşı	Kumlu-Killi-Balçık	12	7,63	6,22	17,22	2,18	37,9	8,48	0,59
29	25-50	< 10	Kireçtaşı	Kumlu-Killi-Balçık	7,9	7,22	3,53	3,41	0,73	33,3	19,24	1,34
30	75-100	10-25	Kireçtaşı	Killi	8,4	7,54	9,96	5,28	1,76	44,8	43,31	3,03
31	50-75	< 10	Kireçtaşı	Kumlu-Killi-Balçık	9,7	6,67	6,43	49,96	1,01	29,5	21,79	1,52
32	> 100	< 10	Kireçtaşı	Killi	9,9	6,7	2,19	5,11	1,87	32,2	2,88	0,2
33	> 100	< 10	Kireçtaşı	Balçık	11,4	7,57	1,2	5,39	0,57	21,1	9,4	0,66
34	< 25	10-25	Kireçtaşı	Kumlu-Balçık	9,4	7,3	0,42	4,83	3,02	21,2	30,17	2,11
35	75-100	50-75	Kireçtaşı	Kumlu-killi	11,5	6,6	2,76	4,66	2,68	27,3	2,29	0,16
36	> 100	10-25	Kireçtaşı	Killi	10,1	7,58	2,83	2,84	0,71	39,8	30,58	2,14
37	> 100	10-25	Kireçtaşı	Killi-Balçık	11,6	6,99	5,37	4,43	1,18	43,1	40,94	2,86
38	75-100	25-50	Kireçtaşı	Killi	11,1	7,35	10,08	4,66	1,49	53,3	26,44	1,85
39	75-100	< 10	Kireçtaşı	Killi	11,9	7,23	0,35	4,71	2,49	34,7	53	3,7
Kayalık Alan											107,47	7,51
Toplam											1430,67	100

FSK: Faydalanılabilir Su Kapasitesi, K.D.K Katyon Değişim Kapasitesi, EC Elektriksel İletkenlik. ETS: Ekolojik Toprak Serisi

Ek çizelge 3: Araştırma alanı topraklarına ait grafik olmayan veriler

Örnek No	Koordinat (X)	Koordinat (Y)	Tekstür Sınıfı	Renk Kodu	Strüktür	Humus Tipleri
1	267046	4161886	Kumlu Killi Balçık	5 YR 4/3	Granüler	Kireç Mul'ü
2	266906	4160428	Kil	2,5 Y 4/3	Blok	Kireç Mul'ü
3	266961	4160603	Kumlu Killi Balçık	2,5 Y 6/2	Sütun	Kireç Mul'ü
4	267632	4161352	Kumlu Killi Balçık	2,5 Y 5/3	Yarı Köşeli Blok	Kireç Mul'ü
5	267940	4159802	Kil	7,5 YR 2,5/3	Granüler	Kireç Mul'ü
6	267856	4159851	Kil	7,5 YR 4/3	Granüler	Kireç Mul'ü
7	268075	4159744	Killi Balçık	10 YR 3/4	Granüler	Kireç Mul'ü
8	267897	4159679	Kil	10 YR 3/3	Granüler	Kireç Mul'ü
9	268856	4162704	Kumlu Killi	7,5 YR 3/2	Granüler	Kireç Mul'ü
10	268714	4162774	Kumlu Balçık	10 YR 4/3	Granüler	Kireç Mul'ü
11	267892	4162880	Kumlu Balçık	10 YR 5/4	Yarı Köşeli Blok	Kireç Mul'ü
12	267745	4162147	Kumlu Balçık	10 YR 4/3	Granüler	Kireç Mul'ü
13	257547	4161976	Balçık	2,5 Y 4/2	Granüler	Kireç Mul'ü
14	266969	4161290	Kumlu Killi Balçık	2,5 Y 6/2	Granüler	Kireç Mul'ü
15	267271	4161528	Kumlu Killi Balçık	10 YR 3/3	Granüler	Kireç Mul'ü
16	267341	4163054	Kumlu Killi Balçık	10 YR 4/3	Granüler	Kireç Mul'ü
17	270668	4162016	Killi balçık	10 YR 4/3	Granüler	Kireç Mul'ü
18	267746	4162959	Kil	7,5 YR 4/4	Granüler	Kireç Mul'ü
19	269944	4163579	Kil	10 YR 3/3	Granüler	Kireç Mul'ü
20	269143	4159603	Kumlu Killi Balçık	2,5 Y 3/2	Yarı Köşeli Blok	Kireç Mul'ü
21	267755	4159545	Kumlu Kil	7,5 YR 4/3	Granüler	Kireç Mul'ü
22	267280	4161526	Kumlu Killi Balçık	10 YR 6/3	Granüler-Blok	Kireç Mul'ü
23	270669	4162218	Kumlu Killi Balçık	2,5 Y 5/3	Yarı Köşeli Blok	Kireç Mul'ü
24	270633	4162169	Killi Balçık	2,5 Y 4/3	Granüler	Kireç Mul'ü
25	267772	4161209	Kil	10 YR 4/3	Granüler	Kireç Mul'ü

Ek çizelge 3 'ün devamı

Araştırma alanı topraklarına ait grafik olmayan veriler

Örnek No	Koordinat (X)	Koordinat (Y)	Tekstür Sınıfı	Renk Kodu	Strüktür	Humus Tipleri
26	267341	4163054	Kumlu Killi Balçık	10 YR 4/3	Granüler	Kireç Mul'ü
27	267626	4162727	Kumlu Balçık	2,5 Y 3/3	Granüler	Kireç Mul'ü
28	267709	4161961	Kumlu Killi Balçık	10 YR 3/3	Granüler	Kireç Mul'ü
29	257547	4161976	Kumlu Killi Balçık	10 YR 4/4	Granüler	Kireç Mul'ü
30	269143	4159603	Kil	10 YR 4/2	Yarı Köşeli Blok	Kireç Mul'ü
31	267803	4162902	Kumlu Killi Balçık	10 YR 3/3	Granüler	Kireç Mul'ü
32	268004	4162860	Kil	7,5 YR 3/4	Granüler	Kireç Mul'ü
33	268286	4162836	Killi Balçık	2,5 Y 3/3	Granüler	Kireç Mul'ü
34	269480	4163543	Killi Balçık	10 YR 3/2	Granüler	Kireç Mul'ü
35	270651	4161919	Killi Balçık	7,5 YR 2,5/3	Granüler	Kireç Mul'ü
36	270208	4162958	Kumlu Balçık	11 YR 3/3	Granüler	Kireç Mul'ü
37	268012	4162825	Killi Balçık	10 YR 4/2	Granüler	Kireç Mul'ü
38	267318	4161510	Kil	2,5 Y 4/3	Granüler	Kireç Mul'ü
39	267435	4161459	Kum	2,5 Y 4/3	Blok	Kireç Mul'ü
40	267264	4161953	Kumlu Balçık	2,5 Y 5/2	Granüler	Kireç Mul'ü
41	267448	4161493	Kumlu Balçık	2,5 Y 4/3	Granüler	Kireç Mul'ü
42	269883	4163142	Kil	10 YR 4/2	Granüler	Kireç Mul'ü
43	267885	4159627	Kil	7,5 YR 3/3	Granüler	Kireç Mul'ü
44	270599	45162508	Kumlu Killi Balçık	10 YR 4/3	Yarı Köşeli Blok	Kireç Mul'ü
45	267906	4159639	Kil	7,5 YR 3/3	Granüler	Kireç Mul'ü
46	268904	4162761	Kumlu Balçık	2,5 Y 2,5/1	Granüler	Kireç Mul'ü
47	270388	4162976	Kil	10 YR 3/2	Granüler	Kireç Mul'ü
48	268700	4162810	Kumlu Balçık	2,5 Y 3/3	Kübümsü	Kireç Mul'ü
49	268742	4162759	Kumlu Balçık	10 YR 4/3	Granüler	Kireç Mul'ü
50	270631	4161856	Kil	7,5 YR 2,5/3	Granüler	Kireç Mul'ü

Ek çizelge 4: Araştırma alanı topraklarına ait korelasyon testi sonuçları

	Anakaya	Eğim	Bakı	Yükselti	pH	OM	Kil	Toz	Kum	Kireç	EC	KDK	Taşlılık	KS	MTD	FTD	TN	FSK
pH	-,270	-,079	-,128	-,368**	1													
OM	-,172	-,679**	,174	,251	-,111	1												
Kil	-,362**	-,042	-,062	-,028	-,082	,172	1											
Toz	,026	,164	,025	,154	-,366**	-,007	,295*	1										
Kum	,300*	-,018	,044	-,027	,191	-,144	-,949**	-,582**	1									
Kireç	-,048	,081	-,044	-,517**	,363**	-,119	-,252	-,275	,305*	1								
EC	,152	,175	,083	,189	-,351*	-,141	,125	,274	-,197	-,077	1							
KDK	-,346*	-,380**	-,016	,040	-,054	,608**	,751**	,162	-,692**	-,240	-,126	1						
Taşlılık	-,222	-,304*	-,206	,014	,022	,315*	,147	,007	-,127	,021	,181	,237	1					
KO	,255	-,138	,041	,150	-,241	,162	-,091	,375**	-,047	-,255	,007	,100	,024	1				
MTD	,206	,092	,097	-,214	,194	-,238	-,162	-,193	,202	,065	-,390**	-,164	-,314*	,052	1			
FTD	,149	-,042	,069	-,140	,030	-,029	-,218	-,081	,212	-,028	-,085	-,175	-,102	,344*	,206	1		
TN	,202	-,014	,157	,349*	-,259	,059	,000	,124	-,041	-,428**	,429**	-,078	,133	,138	-,110	-,044	1	
FSK	,142	,059	-,056	,222	-,385**	-,007	,330*	,546**	-,461**	-,258	,193	,194	,082	,207	-,090	,108	,095	1

* 0.05 Düzeyinde anlamlı, ** 0,01 Düzeyinde anlamlı OM: Organik Madde, EC: Elektriksel İletkenlik, KDK: Katyon Değişim Kapasitesi, KO: Kök Oranı, MTD: Mutlak Toprak Derinliği, FTD: Fizyolojik Toprak Derinliği, TN: Toprak Nemi, FSK: Faydalanılabilir Su Kapasitesi.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, soyadı : Yasin VERMEZ
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 10.11.1986/ İskenderun
e-posta : yasinvermez34@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	KSÜ/ Orman Mühendisliği Bölümü	2012
Lise	Gözcüler Çok Programlı Lisesi	2004

Yabancı Dil

İngilizce