

Karstik Orman Ekosistemlerin Bazı Petrografik, Toprak ve Vejetasyon Özellikleri; Kahramanmaraş-Andırın Sarımsak Dağı Örneği

Yasin VERMEZ¹ , Turgay DİNDAROĞLU¹ , Tamer RIZAOĞLU³ 

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş

✉: turgaydindaroglu@ksu.edu.tr

ÖZET

Ülkemizde Karstik ekosistemler genellikle Akdeniz bölgesinde Toros sıra dağlarını oluşturan kireçtaşı anakayasası üzerinde yayılmaktadır. Bu araştırma, Kahramanmaraş ili Andırın İlçesi Sarımsak Dağı Karstik orman ekosistemlerinde yürütülmüştür. Araştırma kapsamında; iklim analizi, anakayaların mekânsal dağılımı, petrografik özellikleri ve üzerinde oluşan toprakların bazı özellikleri (toprak derinliği, organik madde içeriği, toprak reaksiyonu (pH), elektriksel iletkenlik (EC), katyon değişim kapasitesi (KDK), kireç içeriği, faydalanılabilir su kapasitesi, yüzeysel taşlılık oranı ve toprak tekstürü) ile alanda yayılış gösteren bazı vejetasyon tipleri belirlenmiştir. Araştırma bulgularına göre yüzeylenen kayalar alanın yaklaşık %20'sini kaplamaktadır. Toprak derinliği depresyon alanlarında orta derin, derin (>75cm ve >100cm) diğer alanlarda ise sığdır (<50 cm). Araştırma alanının %72,35'ini bol fosilli ve gözenekli kireçtaşı anakayasası kaplamaktadır. Kireçtaşı anakayasası üzerinde gelişmiş toprakların orta bazik karakterli (pH: 8,1), yeterli seviyelerde organik madde içeriğine (%4,33) sahip kireçli (%10,77) ve ortalama katyon değişim kapasitelerinin ise 32,6 cmol kg⁻¹ olduğu tespit edilmiştir. Bu anakayalar üzerinde iyi drenajlı topraklar meydana gelmiştir. Araştırma alanının %27,65'lik kısmını ise Mermer, kuvarsit, breş ve diyabaz gibi anakayalar oluşturmaktadır. Kireçtaşı anakayasasının bulunduğu nemli ve kuru yetişme ortamlarında *Pinus brutia* Ten, *Cedrus libani* A. Rich, *Abies cilicica* subsp. *cilicica*, *Quercus cerris* L. var. *cerris*, *Fagus orientalis* Lipsky, *Juniperus foetidissima* Willd, *Juniperus excelsa* Bieb, *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. subsp. *antitaurica* Yalt, *Fraxinus ornus* L. subsp. *cilicica* (Lingelsh.) Yalt., *Cornus sanguinea* L., *Styrax officinalis* L., *Laurus nobilis* bulunmaktadır. Mermer, kuvarsit, breş ve diyabaz anakayasasının bulunduğu kuru yetişme ortamlarında ise *Quercus coccifera* L., *Quercus cerris* L. var. *cerris*, *Cercis siliquastrum* L., *Arceuthos drupacea*, *Juniperus foetidissima* Willd., *Laurus nobilis*, *Quercus infectoria* Oliv. subsp. *boissieri*, *Quercus ilex*, *Styrax officinalis* L., *Olea europaea* L., *Cotinus coggygria* ve çalimsı maki türleri yer almaktadır.

DOI:10.18016/ksudobil.291164

Makale Tarihi

Received : 10.02.2017

Accepted : 07.03.2017

Anahtar Kelimeler

Karstik ekosistem,
ana materyal,
toprak,
ekoloji

Araştırma Makalesi

Some Petrographic, Soil and Vegetative Characteristics of Karst Forest Ecosystems; Kahramanmaraş-Andırın Sarımsak Mountain Example

ABSTRACT

In Turkey Karst ecosystems are generally spread over the limestone bedrock which constitutes the Tauride mountains range in the Mediterranean region. This research was carried out at the Sarımsak Mountain Karst Ecosystem in the Andırın District of Kahramanmaraş province in order to determine soil characteristics (soil depth, organic matter content, soil reaction (pH), electrical conductivity (EC), cation exchange capacity (CEC), lime content, plant available water content, soil moisture, surface stoniness and texture) and vegetation type in regarding with spatial distributions of petrographic characteristics of the bedrocks and climate. The rocks cropped out in the region cover

Article History

Geliş : 10.02.2017

Kabul : 07.03.2017

Keywords

Karst ecosystem,
parent material,
soil,
ecology

Research Article

about 20% of the area. These limestones had abundant fossiliferous and porous (karstic void) structure. Soil depth was moderate, deep (>75 cm and >100cm) in depression areas and was shallow (<50 cm) in other areas. The limestone covering the majority of the research area about 72.35% was mainly composed of calcite minerals and some of them were fossiliferous and the others were brecciated texture. It has been found that the soils had moderately alkaline reaction (pH: 8.1) and very high organic matter content (4.33%), Cation exchange capacity was 32.6cmol kg⁻¹, on the average and lime content was 10.77%. The water holding capacity was medium and well drained.

Pinus brutia Ten, *Cedrus libani* A. Rich, *Abies cilicica* subsp. *cilicica*, *Quercus cerris* L. var. *cerris*, *Fagus orientalis* Lipsky, *Juniperus foetidissima* Willd., *Juniperus excelsa* Bieb, *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. subsp. *antitaurica* Yalt, *Fraxinus ornus* L. subsp. *cilicica* (Lingelsh.) Yalt, *Cornus sanguinea* L., *Styrax officinalis* L., *Laurus nobilis* were spread on the limestone bedrock in the humid and dry forest site. *Quercus coccifera* L., *Quercus cerris* L. var. *cerris*, *Cercis siliquastrum* L., *Arceuthos drupacea*, *Juniperus foetidissima* Willd., *Laurus nobilis*, *Quercus infectoria* Oliv. subsp. *boissieri*, *Quercus ilex*, *Styrax officinalis* L., *Olea europaea* L., *Cotinus coggygria* and many shrub formations were found in dry forest site where the bedrock marble, quartzite, breccia and diabase exists shown.

To Cited : Vermez Y, Dindaroğlu T, Rızaoğlu T 2018. Karstik Orman Ekosistemlerin Bazı Petrografik, Toprak ve Vegetasyon Özellikleri: Kahramanmaraş-Andırın Sarımsak Dağı Örneği. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 21(1):32-43, DOI:10.18016/ksudobil.291164.

GİRİŞ

Yetiştirme ortamı koşulları analiz edilerek elde edilecek bilgiler ormancılık uygulamalarında başarının vazgeçilmez unsurudur (Çepel, 1966; Dobson vd., 1996). Günümüzde orman yetiştirme ortamı çalışmaları yetiştirme ortamını belirleyen çevre faktörlerinin (mevki, 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 (Kantarıcı, 1980; Çepel, 1995; Altun, 1995; Özkan, 2003; Kantarıcı ve Tolunay, 1996; Bakkaloğlu, 2003; Günlü, 2003; Karatepe, 2004).

Sağlıker vd (2005), toprakların bünyesel özelliklerinin ve pek çok bitki besin elementinin birincil kaynağını oluşturduğu için ana materyal ile ilgili araştırmaların önemine dikkat çekmektedirler. Ana materyalin toprak oluşumu ve bileşimi üzerinde etkili olması, toprakların mikrocanlı faaliyetinin de farklı olmasına yol açabilmektedir. Özbek vd. (1976) kurak ve yarı kurak bölgelerde oluşan topraklarda ana materyal ve topografya iklim ve bitki örtüsünden daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Ülkemizde yayılış gösteren önemli bir anakaya türü Karbonatlı kayalardır. Bu alanlar Karstik ekosistemler olarak ifade edilmektedir. Karst terimi kireçtaşı anakayaları ve dolomitik sahalar için kullanılmaktadır. Aynı zamanda 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). Bu sahalarda yüzeyden tabana doğru sızan suların kayalarla çözmesi ile yüzey sularının büyük bir kısmı yer altındaki sulara karışarak akar duruma geçmektedir (Thornbury, 1976).

Karstik alanlar Dünya karasal alanının % 10'unu oluşturmaktadır. Karstik alanlar kuzey yarım kürede daha yaygındır. Dünya nüfusunun %25'inin karbonat kayaların kapladığı alanlarda yaşadığı tahmin edilmektedir (Zokaides, 1997). Türkiye'nin asıl karstik alanlarını kireçtaşı arazileri oluşturmaktadır ve karstik sahalar Türkiye'nin yaklaşık 1/4'ünü kaplamaktadır (Atalay, 1998). Karstik alanlar önemli yer altı su kaynaklarında 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. Karstik sahalarda topraklaşma sadece yüzeyde değil, aynı zamanda bu çatlak sistemlerinde meydana gelmektedir. Dolayısıyla karstik alanlarda yüzeyde toprak sığ ve taşlı topraklar oluştuğu halde çatlak sistemi içerisinde ise bitkilerin yetişmesine imkân veren, yeterli su ve besin maddesi depolayabilen topraklar bulunmaktadır (Kantarıcı, 2000). Karstik orman ekosistemleri hassas, korunmaya muhtaç orman ekosistemleridir. Bu alanlarda yapılacak müdahaleler de çok hassas olmak zorundadır. Karstik ekosistemelerde yetiştirme ortamı özelliklerinin araştırılması kırılgan olan bu ekosistemlerde yapılacak faaliyetlerin ekolojik etki değerlendirmelerinde önemli verilerin elde edilmesini sağlayacaktır.

Bu araştırma Kahramanmaraş'ın Andırın ilçesinde yer alan tipik karstik bir oluşum olan Sarımsak Dağında önemli bir yetiştirme ortamı faktörü olan iklim, anakaya ve bazı toprak özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL ve METOT

Araştırma Kahramanmaraş'a 65 km uzaklıkta bulunan Andırın ilçesi sınırları içerisinde yer alan Sarımsak dağında yürütülmüştür. Araştırma alanı 37° 35' 50"-37° 33' 00" kuzey enlemleri ile 36° 24' 18"- 36° 21' 38" doğu boylamları arasında yer almakta ve alanı 1430.67 ha'dır. Denizden yükseltisi ortalama 1050 m'dir (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma alanının coğrafi konumu (Google Earth, 2017)

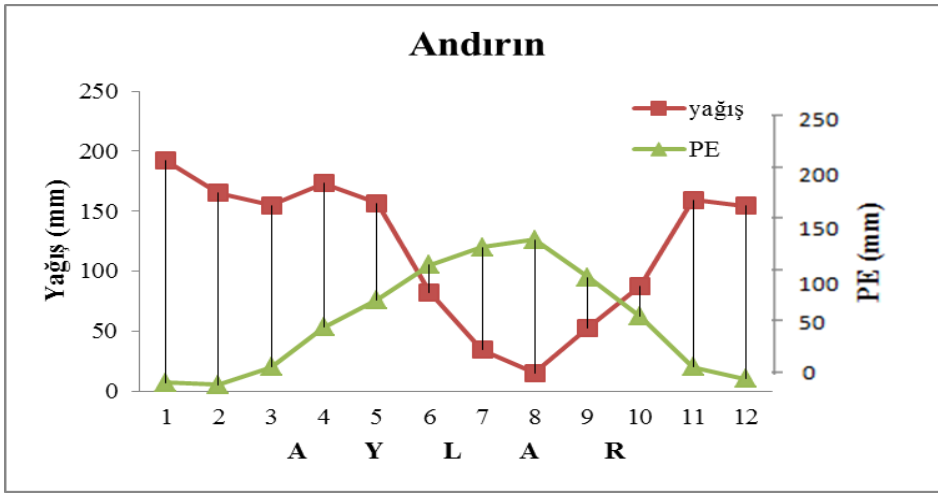
İklim

Akdeniz bölgesinin kuzeydoğusunda yer alan Kahramanmaraş'ın Andırın ilçesi Akdeniz İklimi ile karasal iklimin geçiş sahasında bulunur. Yıllık ortalama sıcaklık değeri 12.6 °C'dir. Bölgede en sıcak ay 22.3 °C ile Ağustos en soğuk ay ise 2.8 °C ile Şubat ayıdır. 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 (Çizelge 1). Andırın'da yağışın

en fazla olduğu ay 192.2 mm ile ocak ayıdır.. En az yağış ise 14.9 mm ile Ağustos ayında meydana gelmektedir(Öztürk, 2008). Kış mevsiminde Akdeniz üzerinde tropikal ve polar hava kütlelerinin oluşturduğu cephe durumu, sahada cephe yağışlarının görülmesine neden olmaktadır (Gürbüz vd., 2003). Araştırma alanının su bilançosu, Andırın Meteoroloji İstasyonuna ait iklim verilerinin Thornthwaite yöntemine göre analiz edilmesiyle belirlenmiştir (Şekil 2). Buna göre su açığının olduğu aylar, haziran, temmuz, ağustos ve eylül'dür.

Çizelge 1. Araştırma alanının 1984-1994 yılları arası Andırın meteoroloji istasyonu (DMİ, 1995)

Meteorolojik veriler	Aylar												Toplam
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
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



Şekil 2. Andırın ilçesinin Thornthwaite yöntemine göre su bilançosu grafiği

Alanın Jeolojik Yapısı

Andırın-Göksun-Saimbeyli çevresinde ilk olarak Blumenthal (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 allokon ve otokon birlikleri ayırt etmişlerdir. Kozlu vd. (1978) sahanın litolojik oluşumu, Kambriyen süreci ile Paleozoyik birimlerin çökelmeye başladığı, Paleozoyikten itibaren Hersiniyen, Pirenik ve Alp orojenez süreçlerine maruz kaldığını ifade etmektedir. Daha çok Alp Orojenezi ile günümüz morfolojisini kazandığı belirtilmiştir.

Megabreş, killi-kumlu çakıltaşları seviyeleri ile ardalımalı çökelen türbidit özellikli kumtaşı-kalkarenit ve kumlu marn kaya türlerinden oluşmaktadır (Kozlu vd., 1993). Andırın Sarımsak Dağı araştırma alanının jeolojik yapısı Andırın kireçtaşı, Ballıkısık ve Karataş formasyonlarından meydana gelmektedir (MTA, 2000). Araştırma alanının büyük bir kısmında Andırın Kireçtaşı hâkimdir (Şekil 3 ve Çizelge 2).

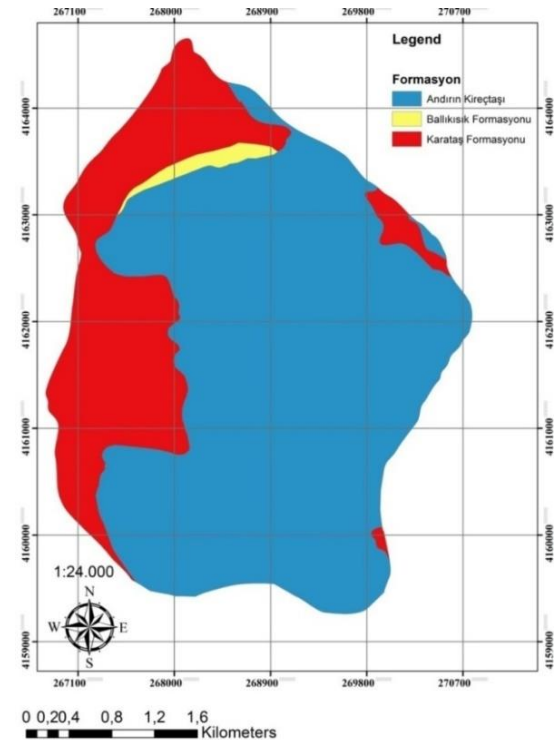
Andırın kireçtaşı; Pampal (1984) ve Perinçek ve Kozlu (1983)'ün çalışmalarında Andırın ve çevresinde yüzeyleyen Üst Triyas-Alt Kretase yaşlı karbonatları Andırın Kireçtaşı olarak tanımlanmışlardır. Andırın Kireçtaşı konumu itibarıyla çok uzun mesafeler hareket etmiştir. Bu esnada dilimlenmiş ve aşırı bloklanmıştır (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 görünüme 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,

ultrabazik kayaç ve Mesozoyik-Triyas yaşlı kireçtaşı kütlelerinden oluşan değişik cins ve yaşta kaya topluluğu Andırın Karmaşığı olarak adlandırılmıştır. Bu karmaşıқта boyutları büyük dağları oluşturan ve yaşları Triyas-Eosen olan büyük bloklar yer alır (Kozlu vd., 1993).

Karataş formasyonu; Türbiditik karakterli bu formasyon lamine ve kumtaşı ardalımlıdır. Genel olarak açık kırmızımsı-kırmızımsı kahverengi renkte olup, tabanda fosil içeriği gözlenmemektedir. Hakim kaya kumtaşı ve şeyldir (Kozlu, 1982; Kozlu, 1987).

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



Şekil 3. Araştırma alanının jeoloji haritası (MTA, 2000)

Çizelge 2. Araştırma alanında jeolojik birimlerin kapladıkları alanlar ve oranları

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

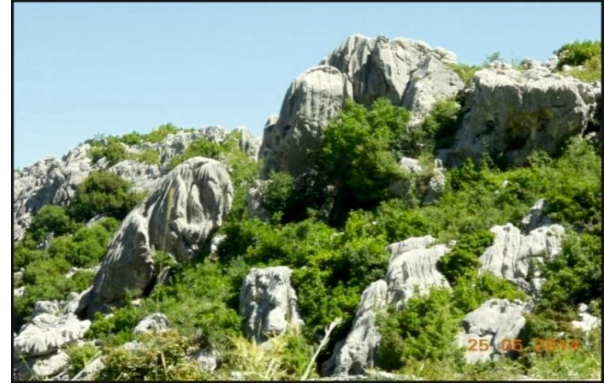
Karstik oluşum şekilleri

Tortul kayalardan olan kireçtaşları güç 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 mümkündür.

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 (Atalay 1998). Çalışma alanında karstik erime şekillerinden oluşan çeşitli şekildeki lapyalar görülebilmektedir (Şekil 4).

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).



Şekil 4. Araştırma alanındaki Üst Triyas-Kretase yaşlı kireçtaşları üzerinde gelişme gösteren lapyalardan tipik bir görünüm.

Çalışma alanındaki dolinlerde çevredeki yöre halkı hayvancılık, tarım gibi faaliyetlerde bulunmaktadır (Şekil 5).

Uvalalar: Dolinlerden daha fazla genişliğe ve uzunluğa sahip, gelişme gösteren karstik erime şekilleridir. Karstlaşma neticesinde birbirine bağlanan dolinler uvalaları oluşturmaktadır (Atalay, 1998). Uvalalar dolinlerde olduğu gibi çalışma alanında tarım, hayvancılık ve kırsal yerleşim alanı olarak kullanılmaktadır (Şekil 5).



Şekil 5. Araştırma alanında karstik erime sonucu meydana gelmiş Polye ve Uvala'dan bir görünüm

Bazı toprak özelliklerinin belirlenmesi

Araştırmada, eğim ve bakı durumuna göre 0-30cm derinliğinde farklı yükseklik, eğim ve bakı gruplarından toplam 32 noktadan 64 adet bozulmuş toprak örnekleri alınmıştır. Toprak örnekleri üzerinde fiziksel ve kimyasal analizler yürütülmüştür. Toprak tekstürü Bouyoucos hidrometre yöntemiyle (Gee ve Hortage, 1986), toprak reaksiyonu 1:2,5'lük toprak-su süspansiyonunda potansiyometrik olarak "Cam Elektrotlu" pH metre ile (Özyuvacı, 1971), elektrik iletkenliği 1:5 oranında toprak-saf su karışımında WTW Multiline F/Set-3 cihazı kullanılarak (Gülçur,

1974), organik madde içeriği Smith- Weldon yöntemiyle (Nelson ve Sommer, 1982), kireç içeriği Scheibler kalsimetresi kullanılarak (Loeppert and Suarez, 1996), kation değişim kapasitesi değerleri, örneklerin Na-Asetat yöntemiyle (Rhoades, 1986), Faydalanabilir su kapasitesinin belirlenmesi seramik levhalı basınç cihazı yardımıyla 1/3 atm ve 15 atm altında ise solma noktası için işleme tabi tutulmuşlardır (Karaöz, 1989; Tüzüner, 1990). Kök oranı, açılan profillerden yüzde olarak belirlenmiştir (Irmak, 1966). Toprak derinliği ve taşlılık Kantarcı (1987)'e göre belirlenmiştir.

Kayaçların petrografik özelliklerinin belirlenmesi

Bölgede yüzlek veren kayaçların petrografik özelliklerinin belirlenmesi aşamasında, değişik makroskopik özelliklere sahip olan ana materyallerden el örnekleri derlenmiş ve bu örneklerden elde edilen çipsler 28x48x2,45mm ebatlarındaki lamellerin üzerine Kanada balsamı ile yapıştırılmış ve ince kesit makinasında ideal kalınlığa (30 mikron) yaklaşıncaya kadar inceltilmiş ve daha sonra aşındırıcı tozlar vasıtasıyla kalınlıkları 30 mikrona düşürülmüş ve ince kesitleri elde edilmiştir. Elde edilen ince kesitler üzerinde KSÜ Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü laboratuvarında Nikon 50i Polarizan mikroskobu altında dokusal, mineralojik ve petrografik karakterisitikleri incelenmiş ve önemli görülen özelliklerin fotoğrafları çekilerek dijital ortama aktarılmıştır.

Çalışmada dikkate alınan bazı toprak özelliklerine ait istatistiksel işlemler için SPSS paket programı kullanılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırma alanında magmatik (diyabaz), metamorfik (mermer ve muskovit-kuvarsit) ve sedimanter (breş ve kireçtaşı) kökenleri temsil eden farklı beş anakaya tespit edilmiştir. Aşağıda bu kayaçlara ait petrografik analiz sonuçları verilmiştir.

Kayaç adı: Diyabaz

Doku: Entergranüler

Oluşum şekli: Magmatik

Bileşimi: Kalsiyumu çok feldispatlar ile ojit veya hornblendden oluşmaktadır.

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

İçindeki mineraller

Plajiyoklas: Kayaçta hâkim minerali temsil 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 7a).

Klorit: Yaklaşık % 5 oranında izlenen kloritler mavimsi, yeşil, petrol yeşili, girimsi renkleri ve çimen yeşili pleokroizmaları ile dikkat çekmektedirler.

Plajiyoklasların arasında yer alan üçgensel boşlukları doldurmaktadırlar (Şekil 7a).

Opak mineral: Kayaçta primer ve sekonder olmak üzere iki tür opak mineraller gözlemlenmektedir. Primer opaklar sekonder opaklarla kıyaslandığında düzgün kenar ve köşelere sahip olmaları dolayısıyla onlardan ayrılmaktadır. Manyetit olabilecekleri tahmin edilmektedir (Şekil 7a)

Diyabaz anakayasından oluşan toprağın genel özellikleri

Toprak derinliği: Araştırma alanında eğimin yüksek olduğu alanlarda sığ ve taşlı topraklar, ayrışmanın iyi olduğu düz ya da düze yakın koşullarda ise derin topraklar meydana getirmiştir.

Tepkimesi (pH): Baz

Tekstür: Orta / kaba bünyeli

Su tutma kapasitesi: Orta

Drenajı: İyi

Bitki besleme gücü: Genelde kalsiyum ve fosfor içeriği bakımından zengin topraklar oluştururlar (Çepel, 1988).

Orman yetiştirmeye elverişliliği: Hem geniş yapraklı ormanlar için hem de iğne yapraklılar için uygun yetiştirme ortamına sahiptirler (Çepel, 1988).

Kayaç adı: Mermer

Doku: Granoblastik

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

Bileşimi: CaCO₃ Mineralojik bileşiminin esasını kalsit minerali oluşturmaktadır. Genellikle beyaz renkli olmalarına karşın bileşimindeki maddelere göre değişik renkler alabilmektedirler (Acar, 1974; Şimşek, 2000).

Ayrışma hızı: Sertlik derecesi ayrışmayı zorlaştırmıştır.

İçindeki mineraller

Kalsit: Michel-Levy renk skalasının üçüncü dizisinin 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 7b)

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: Genel olarak sığ topraklar meydana gelmektedir.

Tepkimesi (pH): Bazik

Tekstür: Hafif (kaba bünyeli)

Su tutma kapasitesi: Kaba bünyeli olduklarında su tutma kapasiteleri 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.

Kayaç adı: Muskovit-Kuvarsit

Doku: Boynuztaşı

Oluşum şekli: Metamorfik

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

Ayrışma hızı: Ayrışmaya karşı çok dayanıklıdır, bileşimlerinde bazen mikaya da rastlanabilmektedir (Şimşek, 2000).

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 iğnemi, levhamsı kristaller şeklinde olup üçüncü dizinin canlı renklerinde polarize olmaktadır (Şekil 7c).

Klorit: Mavi lacivert girişim renkleri ve çimen yeşili pleokrizması ile dikkat çeken kloritler yaklaşık % 3-4 oranında bulunmaktadırlar (Şekil 11).

Opak mineral: Büyük bir çoğunluğu primer olan yer yer de ferromagnezyum minerallerin aleyhine gelişmiş olan sekonder opaklardan meydana gelmektedir. Manyetit olabilecekleri tahmin edilmektedir. Kayaçta bol miktarda çatlak bulunmakta olup bu çatlaklar kalsit minerali ile doldurulmuştur (Şekil 7c).

Kuvarsit anakayadan oluşan toprağın özellikleri

Toprak derinliği: Genelde toprak derinliği sığdır.

Tepkimesi (pH): Asit

Tekstür: Hafif bünyeli (kumlu balçık-kum)

Su tutma kapasitesi: Zayıf

Drenajı: İyi

Bitki besleme gücü: Fakir topraklar meydana getirirler.

Orman yetiştirmeye elverişliliği: Toprak derinliği sığ olduğundan dolayı çalı formunda bitkiler yetişmektedir.

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 CaCO₃ ve kil ise ayrışma hızlıdır.

İçindeki mineraller: Kalsit, klorit, demiroksit, kalsiyum karbonat

Kayaçta kireçtaşı kumtaşı silttaşı 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 7d).

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 uygundur.

Kayaç adı: Kireçtaşı-Fosilli Kireçtaşı

Oluşum şekli: Sedimanter (Tortul)

Bileşimi: Kalsit ve aragonit

Ayrışma hızı: Poroz ve fazla katıllı olan kalker türleri çabuk, sert kalkerler zor ayrışır (Sayar ve Güney, 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 rölief pleokroizması göstermesiyle dikkat çekmektedir. Yer yer kalsitlerin çatlak dolgusu olarak geliştikleri de gözlemlenmektedir (Şekil 7e,f).

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. Bol fosilli yer yer gözenek içeren (karstik boşluk) bol miktarda çatlak kireçtaşlarının çatlakları kalsitle doldurulmuştur. Kalsitler boşluk ve dolgusu (çatlak dolgusu) olarak geliştiklerinde optik özellikleri bakımından polisentetik ikizler baklava şeklinde (1050-750) dilinim izleri gibi karakteristik özellikler sunmaktadır.

Kireçtaşı anakayadan oluşan toprağın genel özellikleri

Toprak derinliği: Saf kalkerler genellikle sığ, dikey ve tabakalı derin, tabakalı kalkerler ise 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. Geçirgenliği ve havalanması iyi olmayan ağır bünyeli 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.

Araştırma alanında bulunan yumuşak kireçtaşları derin, kil ve killi balçık tekstüründe topraklar meydana getirmiştir. Kireçtaşları üzerinde oluşan topraklar bol miktarda humus içerirse, kıvrınlıkları 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.

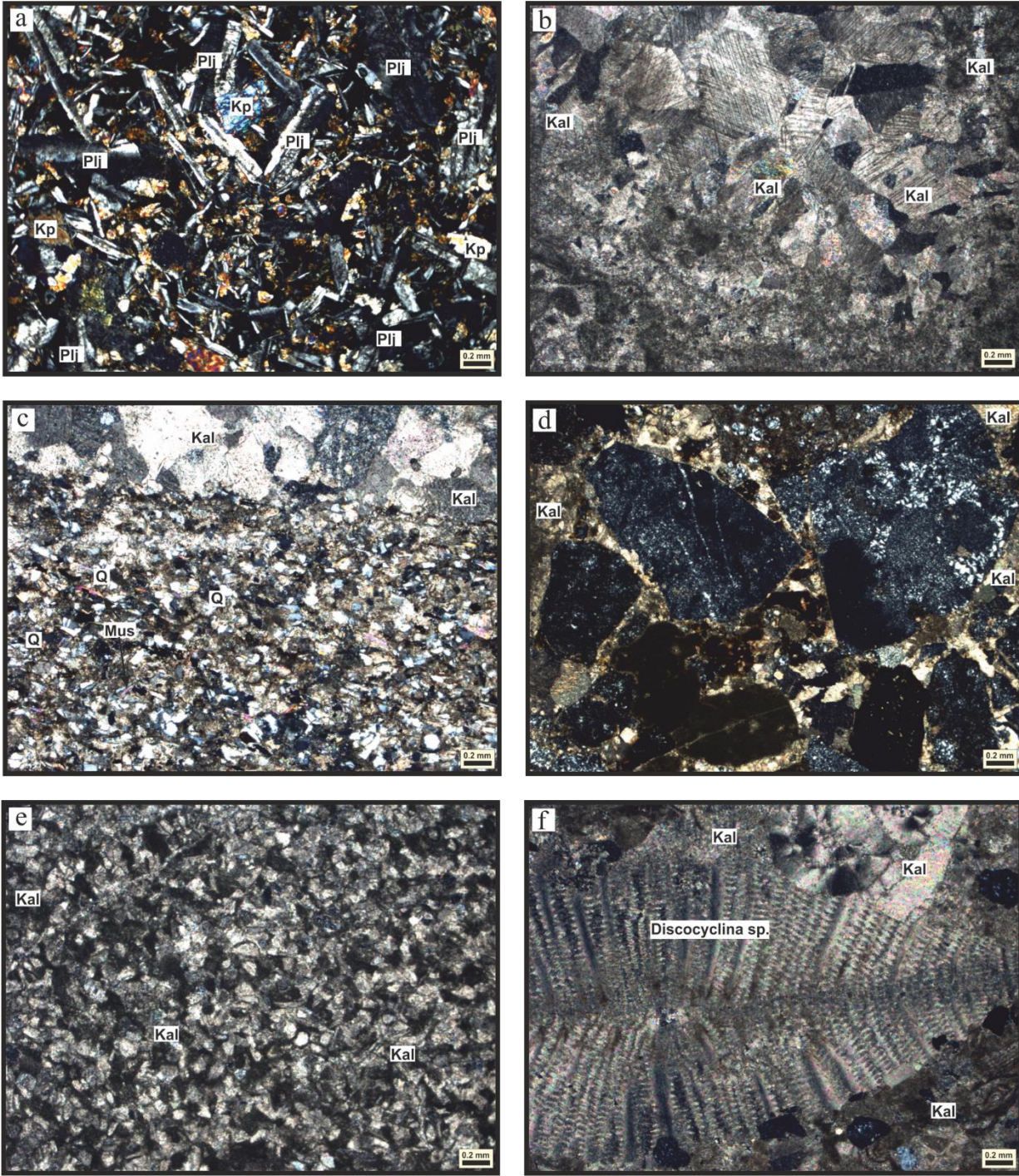
Ülkemizde rendzina, terra fusaka, terra rossa gibi önemli toprak tipleri bu anakayalar üzerinde oluşmaktadır (Çepel, 1988).

Araştırma alanında yaygın olarak tespit edilen kireçtaşı anakayası üzerindeki topraklar Çepel (1996)'e göre sınıflandırıldığında bazik karakterde (pH: 8,1), organik madde miktarı orta seviyelerde (%4,33), kation değişim kapasitesi (32,62 cmol kg⁻¹) ve kireç içerikleri (%10,77) yüksek olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Atalay (1987), karstik alanların eğimli kesimlerinde karstlaşma koşullarına bağlı olarak toprak yüzeyde değil çatlak ve tabakalaşma boyunca gelişim gösterdiğini ifade etmiştir. Kireçtaşları üzerinde ve çatlaklar boyunca gelişen kırmızımsı toprakların killi bünyede olduğunu, bu topraklarda bulunan kil miktarının % 50-60 arasında değiştiğini bildirmiştir. 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 ilgili 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 topraklarında olduğunu saptamıştır. Kırmızımsı-kahverengi ve rendzina profillerinde kirecin yukarı horizonlardan aşağı doğru artış gösterirken, Terra-rosa topraklarda kireç yıkanmadan dolayı yok denecek kadar azdır. Dominant kil minerallerinin ise illit ve smektit olduğunu ifade etmişlerdir (Cangir 1982).

Çizelge 3. Araştırma alanında yaygın olarak bulunan Kireçtaşı anakayasına ait bazı toprak özelliklerine ait istatistiksel veriler

Özellikler	Anakaya	N	Ortalama	Standart Hata	F	Önem Seviyesi
Fizyolojik Toprak Derinliği (cm)	Kireçtaşı	32	98,91	15	1,29	0,28
Mutlak Toprak Derinliği (cm)	Kireçtaşı	32	46,09	30	2,22	0,08
Organik Madde (%)	Kireçtaşı	32	4,33	0,35	1,42	0,24
Toprak Reaksiyonu (pH)	Kireçtaşı	32	8,1	0,06	2,74	0,04
EC (mmhos cm ⁻¹)	Kireçtaşı	32	1,49	0,57	0,52	0,72
KDK (cmol kg ⁻¹)	Kireçtaşı	32	32,62	19,12	2,78	0,03
Kireç (%)	Kireçtaşı	32	10,77	2,84	2,32	0,07
Faydalanılabilir su kapasitesi (%)	Kireçtaşı	32	11,7	7,5	0,98	0,42
Yüzeysel Taşlılık Oranı (%)	Kireçtaşı	32	17,28	2,0	1,65	0,17
Kök Oranı (%)	Kireçtaşı	32	33,44	5,0	1,66	0,17
Kum (%)	Kireçtaşı	32	49,30	24,06	1,35	0,27
Silt (%)	Kireçtaşı	32	18,51	10,46	0,50	0,73
Kil (%)	Kireçtaşı	32	32,19	11,73	1,95	0,12



Şekil 7. İnceleme alanı anakayalarının Polarizasyon mikroskop altında Çift Nikol Görünümleri a) Diyabaz, b) Mermer, c) Muskovit-Kuarsit, d) Breş e) Kireçtaşı, f) Fosilli Kireçtaşı

Araştırma alanında bulunan anakayalar üzerinde yayılış gösteren bazı önemli bitki formasyonları

Uygun (2014) aynı bölgede yaptığı araştırmalarda bu karstik ekosistemin yüzlerce bitki türünü barındırdığını ifade ederek detaylı tür teşhislerini de yapmıştır. Anakayadan oluşan topraklar kazandıkları özelliklerle beraber vejetasyon çeşitliliğini ve verimini de yakından etkilemektedir (Tüfekçioğlu vd. 2005; Sariyıldız ve Küçük, 2009). Bu araştırmada arazi etütleri esnasında anakaya çeşidine bağlı olarak önemli yayılış gösteren bitki türlerinin tespiti yapılmıştır. Kireçtaşı anakayasında bulunduğu

nemli ve kuru yetişme ortamlarında *Pinus brutia* Ten, *Cedrus libani* A. Rich, *Abies cilicica* subsp. *cilicica*, *Quercus cerris* L. var. *cerris*, *Fagus orientalis* Lipsky, *Juniperus foetidissima* Willd, *Juniperus excelsa* Bieb, *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. subsp. *antitaurica* Yalt, *Fraxinus ornus* L. subsp. *cilicica* (Lingelsh.) Yalt., *Cornus sanguinea* L., *Styrax officinalis* L., *Laurus nobilis* bulunmaktadır.

Mermer, kuvarsit, breş ve diyabaz anakayasının bulunduğu kuru yetişme ortamlarında ise *Quercus coccifera* L., *Quercus cerris* L. var. *cerris*, *Cercis siliquastrum* L., *Arceuthos drupacea*, *Juniperus*

foetidissima Willd., Laurus nobilis, Quercus infectoria Oliv. subsp. boissieri, Quercus ilex, Styrax officinalis L., Olea europaea L., Cotinus coggygria ve çalimsı maki türleri yayılış göstermektedir.

SONUÇ

Karstik orman ekosistemlerinin sürdürülebilir yönetimini sağlamak için öncelikli olarak yetiştirme ortamı özelliklerinin araştırılarak ortaya konulması gerekmektedir. Karstik orman ekosistemlerinin yetiştirme ortamı hakkında bilgi sahibi olmak yapılacak ormancılık faaliyetlerinde (silvikültür, amenajman, ağaçlandırma vb) başarı oranını artıracaktır.

Alanda bulunan anakayalardan birisi olan Breş breşik dokuya sahip sedimanter bir kayadır. Bileşiminde Kireçtaşı, kumtaşı, silt taşı parçacıkları kalsiyum karbonat ve demiroksitle birbirine bağlı olup, ayrışma hızı bağlaç maddesine göre değişmektedir. Bağlaç maddesi CaCO₃ ve kil ise ayrışma hızlıdır.

Muskovit-Kuarsit anakayası Boynuztaşı dokusuna sahip bir metamorfik kayadır. Çok küçük kuvars taneciklerinin silisli metamorfik çimento ile çimentolaşmasından oluşmuştur. Ayrışmaya karşı çok dayanıklıdır. Muskovit, Klorit ve Opak minerallerden oluşmaktadır.

Diyabaz anakayası Doleritik dokuya sahip magmatik bir kayadır. Sıkı bir dokuya sahip olanları dışındakiler oldukça kolay ayrışır. Plajiyoklas, Klinopiroksen, Klorit ve Opak minerallerden meydana gelmektedir.

Mermer anakayası Granoblastik dokuya sahip metamorfik bir kayadır. Kalsit, Muskovit ve Opak minerallerden meydana gelmektedir.

Mermer, kuvarsit, breş ve diyabaz anakayasının bulunduğu kuru yetiştirme ortamlarında ise Kermes meşesi ve saçlı meşe gibi kanaatkâr türler ile beraber çalimsı maki türleri yayılış göstermektedir.

Araştırma alanının %72,35 gibi büyük kısmını kaplayan kireçtaşı anakayası, fosilli, breşik dokuda, sedimanter olarak oluşmuş, bileşiminde kalsit ve muskovit mineralleri yer almaktadır. Bu kireçtaşları bol fosilli ve gözenekli (karstik boşluk) yapıya sahiptir.

Kireçtaşı anakayasının üzerinde oluşan topraklar bazik karakterde (pH: 8,1) olup, orta seviyede organik madde miktarına sahip (%4,33), kation değişim kapasiteleri yüksek (32,62 cmol kg⁻¹) ve yüksek kireç içeriklerine (%10,77) sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu anakaya üzerinde iyi drenajlı topraklar meydana gelmiştir. Araştırma alanında yağış miktarı yeterli olduğundan dolayı bitki besleme gücü yeterlidir.

Kireçtaşı anakayası üzerinde bulunduğu nemli ve kuru yetiştirme ortamlarında Kızılçam, Toros Göknarı ve Lübnan Sediri gibi türler yayılış göstermektedir.

Yüzeylenen kayalar arasında yayılış gösteren farklı bitki türleri ile beraber, fotoğrafçılık, doğa yürüyüşleri, kaya tırmanışları vb. aktiviteler için yüksek floristik

kompozisyona sahip olan bu alanlar, aynı zamanda jeoturizm potansiyellerini de bünyesinde barındırmaktadırlar. Bu alanlardaki doğal ekosistemin etkilenebileceği her türlü faaliyet orman, toprak, yaban hayatı, sucul ekosistemleri ve jeomorfolojik değerleri tehdit etmeyecek şekilde sürdürülebilirlik ilkesine uygun olarak planlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Acar A 1974. Mineraloji ve Petroğrafi. Ders Kitabı. Atatürk Üniversitesi yayınları, No: 379, 172s.
- Altun L 1995. Maçka (Trabzon) Orman İşletmesinde Ormanüstü Serisinde Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Ayrılması ve Haritalanması Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- 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 1998. Karstik Sahaların Potansiyel ve Sorunları. 15. Türkiye Jeomorfoloji Bilimsel ve Teknik Kurultayı Bildiri Özleri; 3-4, Ankara.
- 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.
- Blumenthal MM 1941. Niğde-Adana Vilayetleri Dahilinde Torosların Jeolojisine Umumi Bakış, M.T. A. Ensl. Derleme Rap. Ankara. No. 6. , S. 49.
- 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.
- Çepel N 1966. Orman Yetiştirme Ortamının Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Ortamı Haritacılığı, Kutulmuş Matbaası. İstanbul.
- Çepel N 1988. Toprak İlimi. İ.Ü. Yayın No: 3416. Orman Fak. Yayın No: 389. İstanbul.
- Çepel N 1995. Orman Ekolojisi 4. Baskı. İ. Ü. Yayın No: 3886. Orman Fakültesi Yayın No:433. İstanbul.
- Çepel N 1996. Toprak İlimi Ders Kitabı. İ.Ü. Yayınları 2. Baskı. Orman Fak. Yayın No: 438. İstanbul.
- Darbaş G, Gül M 2006. Alacık Formasyonuna (Kahramanmaraş Havzası) Ait Kömürlü Seviyelerin Paleontolojisi. KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi Kahramanmaraş, 9(2) . 71-81s.
- DMİ 1995. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Kahramanmaraş Meteoroloji İl Müdürlüğü, K.Maraş – Andırın Meteoroloji İstasyonu Verileri, 1975-2010.
- Dobson EL, Jensen JR, Ulaby GT 1996. Knowledge Based Land Cover Classification Using ERS1/JERS1 SAR Composites, IEEE Transaction on Geoscience and Remote Sensing, 34, 1.

- Eroskay O, Yılmaz Y, Gürpınar OT, Yalcın N, Gözübol AM 1978. Ceyhan-Berke Rezervuarının Jeolojisi ve Mühendislik özellikleri: Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 21, 51-66.
- Gee GW, Hortage KH 1986. Particle- Size Analysis. Methods of Soil Analysis. Part 1. Physical and Mineralogical Methods Secand Edition. Agronomy No: 9. 2. Edition P: 383- 441
- Google Earth 2017. Andırın, Kahramanmaraş, Türkiye. SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO. CNES/Airbus 2017, Başar Soft 2017. <http://www.earth.google.com> [Nisan 26, 2017].
- Gülçur F 1974. Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları. İ.Ü. Orman Fak. İstanbul, Yay. No:201.
- 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, Dığrak M 2003. Gavur Gölü Bataklığı Coğrafi Özellikleri ve Rehabilitasyon Planı, Kahramanmaraş Valiliği İl Çevre Müdürlüğü Yayınları, No:1, Kahramanmaraş, 137s.
- Irmak A 1966. Orman Ekolojisi, İ. Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 1187/104.
- Irmak A 1968. Toprak İlimi, İ.Ü. Yayın No: 1268, Orman Fakültesi Yayın No: 121 Becid Basımevi, İstanbul.
- Kantarıcı MD 1987. Toprak İlimi. İ.Ü.Yayın No:3444, O.F.Yayın No:387, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul.
- Kantarıcı MD 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 MD, Tolunay D 1998. İ.Ü. Orman Fakültesi Araştırma Ormanında Yetiştirme Ortamı Birimleri ile Ormanın Tür Bileşimi Arasındaki İlişkiler, Kasnak Meşesi ve Türkiye Florası Sempozyumu, 21-23 Eylül 1998, İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Botaniği Anabilim Dalı, İstanbul, 530-549.
- Kantarıcı MD 2000. Toprak İlimi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 4261, Orman Fak. Yayın No: 462, Çantay Matbaası, İstanbul.
- Kantarıcı MD, Tolunay D 1996. İ.Ü. Orman Fakültesi Eğitim ve Araştırma Ormanında Toprak ve Yetiştirme Ortamı Özelliklerinin Belirletilmesi. İ.Ü. Araştırma Fonu Projesi Raporu, İstanbul
- Karaöz MÖ 1989. Toprakların Su Ekonomisine İlişkin Bazı Fiziksel Özelliklerinin Laboratuarda Belirlenmesi Yöntemleri, İ.Ü. Orman Fak.Dergisi, İstanbul, 39, 2.
- Karatepe Y 2004. Eğirdir Havzası'nın Yetiştirme Ortamı Özellikleri ve Sınıflandırılması. Doktora Tezi (Danışman: Prof. Dr. M. Doğan Kantarıcı). Ü. Orman Fakültesi. İstanbul.
- 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 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.
- Kozlu H, Metin S, Ayhan A, İnanç A, Altun İ, Keskin H, Konuk O, Karabalık N 1993. Saimbeyli-Andırın Arasının Jeolojisi, MTAYayımlanmamış Rapor No: 42851, Ankara.
- Kozlu H, Özer B, Sarıdaş B 1978. Kadirli-Andırın Civarının Jeolojisi ve Olanakları, TPAO Yayınlanmamış Rapor no:1257, Ankara.
- Loeppert RH, Suarez DL 1996. Carbonate and gypsum. In: Sparks, D.L. (ed.) Methods of soil analysis. Part 3, 3rd ed. Madison, WI: SSSA, ASA. pp. 437-474.
- MTA 2000. K.Maraş ili Sayısal Jeoloji Haritaları, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Nelson DW, Sommers LE 1982. Organic Matter. Methods of Soil Analysis Part2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition. Agronomy. No: 9 Part 2 . Edition P: 574- 579
- Özbek H, Kapur S, 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.
- Özkan K 2003. Beyşehir Gölü Havzası'nın Yetiştirme Ortamı Özellikleri ve Sınıflandırılması. Doktora tezi (Basılmamış), İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Öztürk M 2008. Andırın İlçe Merkezinin Ekonomik ve Beşeri Coğrafyası, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üni, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış 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, Kozlu H 1983. Stratigraphy and structuralrelations 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.
- Rhoades JD 1986. Cation Exchange Capacity. Methods of Soil Analysis. Part II.
- Sağlık 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.

- Sayar Ö, Güney E 2006. Bitki coğrafyası Ders Kitabı, Diyarbakır.
- Sarıyıldız T, Küçük, M. (2011). Influence of slope position, stand type and rhododendron (*Rhododendron Ponticum*) on litter decomposition rates of oriental beech (*Fagus Orientalis* Lipsky.) and spruce [*Picea Orientalis* (L.) Link]. *Eur J Forest Res* 128: 351-1360
- Şimşek G 2000. Toprak Oluşumu ve Sınıflama Ders Notları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:146, Erzurum. 105s.
- Thornbury DW 1976. Principles of Geomorphology. Karst Topography. Department of Geology. Indiana Universty of NewYork. London. Sydney. Toronko.
- Tüfekçioğlu, A., Altun, L., Kalay, H. Z., Yılmaz, M. (2005). Effects of Some Soil Properties on the Growth of Hybrid Poplar in the Terme-Gölardı Region of Turkey, *Turk J Agric For*, 29: 221-226.
- Tüzüner A 1990. Toprak ve Su Analiz Laboratuarları El Kitabı, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı – Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Uygun C 2014. Sarımsak, Tırıl ve Kayranlı Dağlarının (Andırın-Kahramanmaraş) Florası Doktora Tezi. S.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Zokaides C 1997. Living on Karst. A Reference Guide For Landownersin Limestone Regions. Cave Conservancy of the Virginias, 5