



www.ziraat.selcuk.edu.tr/dergi

Selçuk Üniversitesi  
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi  
23 (47): (2009) 44-55  
ISSN: 1309-0550



## ORTA TOROSLARDA SERT KİREÇ TAŞI ÜZERİNDE YER ALAN KİREÇLİ VE KİREÇSİZ TERRA ROSSALARDA TOPRAK OLUŞUMU

Hasan Hüseyin ÖZAYTEKİN<sup>1,2</sup>

Cihan UZUN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Konya/Türkiye  
(Geliş Tarihi: 08.07.2008, Kabul Tarihi:22.09.2008)

### ÖZET

Bu çalışmada, Konya ilinin güneyinde yer alan orta Toroslarda kireç taşı üzerinde oluşmuş Terra rossa topraklarının morfolojik, fiziko-kimyasal ve mineralojik özellikleri incelenerek, oluşum prosesleri ortaya konmuş ve toprak taksonomisine göre sınıflandırılması yapılmıştır. Profillerde renk 10 R ile 5YR arasında, pH 6.84-8.06, organik madde % 0.7-6.1 arasında, kireç %1.3-32.6, KDK 23.8-40.3 me.100 g<sup>-1</sup> ve serbest Fe %1.24-4.19 arasında değişmiştir. Horizonların tamamında bünye sınıfı kil olarak belirlenmiştir. Bu amaçla kireçli ve kireçsiz tipik iki profil incelenmiştir. Profillerde başat tabakalı kil minerali kaolinit bulunmuştur. Ayrıca her iki profilde de illit ve 2 numaralı profilde ise smektit bulunmuştur. Kuvars ve kalsit başat primer mineral olarak belirlenmiştir. Bunun dışında K feldspatlar, plajiyoklaz, hornblent, hematit, olivin diğer önemli mineraller olarak belirlenmiştir. Profillerde Argilik horizon bulunmuştur. Çalışılan her iki profil için de en önemli oluşum prosesleri kireç kayasının ayrışması, kil minerallerinin oluşumu, kristalin demirli minerallerin oluşumu ve kaolinizasyon işlemleri sonucu meydana gelmiştir. 1 numaralı profilde etkili dekalsifikasyon varken, 2 numaralı profilde nispeten daha az yağış nedeniyle toprak karbonatlarının yıkanması etkili olmamıştır. 1 numaralı profil Mollic Haploxeralf, 2 numaralı profil ise Lithic Haploxeralf olarak sınıflandırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Toprak Oluşumu, Terra Rossa, Toros Dağları

### SOIL GENESIS IN CALCIC AND NON CALCIC TERRA ROSSA OVERLYING HARD LIME STONE ON MEDIUM MOUNTAIN TOROS

#### ABSTRACT

In this study, morphological, physico-chemical and mineralogical properties and formation processes of Terra Rossa profiles developed on lime stone of medium Mountain Toros from southern Konya were investigated and classified according to soil taxonomy. For this purpose calcic and non calcic two typical soil profiles were investigated. In profiles color was varied between 10 R and 5 YR, pH and KDK ranged from 6.84 to 8.06 and 23.8 to 40.3 me.100 g<sup>-1</sup> respectively. Organic matter, lime and free Fe changed from 0.7% to 6.1%, 1.3% to 32.6 and 1.24% to 4.19% respectively. All of horizons are of clay textures. Kaolinit was found as dominant clay minerals in both profile 1 and profile 2. Both profiles have illite and profile 2 has also smectite in clay fractions. It was found that quartz and calcite were dominant non layer minerals. In addition K-feldspars, plagioclase, hornblende, hematite, and olivine are other important primer minerals. Argillic horizon was found both profile 1 and profile 2. The main genesis processes of soils were weathering of limestone, forming of clay and crystalline iron minerals and kaolinization. Profile 1 has adequate decarbonation but occurrence of soil carbonate leaching was not to be effective in profile 2 because of relative lower precipitation. The soils represented by profile 1 was classified as mollic Haploxeralf and profile 2 was classified as lithic Haploxeralf

**Key Words:** Soil Formation, Terra Rossa, Toros Mountain

### GİRİŞ

Terra Rossalar, özellikle Akdeniz bölgesinde yaygın olarak bulunan, kireç taşı ve dolomit kayası üzerinde, kalınlığı birkaç santimetreden birkaç metreye kadar değişen kırmızı renkli, killi veya siltli killi topraklardır. Terra Rossaların oluşumu hakkında birçok teori vardır. Bu teorilerin tümü, Terra Rossaların oluşumunu, çoğu karbonatlı olan ana materyale ve bu kayaların çözünmez artıklarına ve iklime bağlamaktadır (Ciric ve Aleksandroviç, 1959; Lamouroux ve ark, 1967; Bronger ve ark, 1983; Moresi ve Mongelli,1988). Zippe (1853), Leiningen (1917) Marcellin (1947), Muir (1951), Durand (1959), Rapp (1984), Balagh ve Runge (1970), Durn ve ark (1992) gibi bazı araştırmacılar da rüzgar ve akarsularla taşınan ve çeşitli jeolojik devirlerde meydana gelen çökmeler ve yükseltmeler esnasında biriken sedimentlerin de,

Terra Rossaların oluşumunda önemli role sahip olduklarını dolayısıyla Terra rossaların taşınmış ve yerinde oluşmuş materyallerin karışımından oluştuğunu ileri sürmüşlerdir. Bazı yazarlar, kil mineralojileri, ağır mineral dağılımları ve zerre iriliği dağılımlarının bezerliği nedeniyle güney Avrupa' da bulunan Terra Rossaların Afrika kaynaklı rüzgar depozitlerinden oluştuğunu iddia etmişlerdir. (Rapp, 1984; Balagh ve Runge, 1970; Sinkovec, 1974; Durn ve ark., 1992). Bazı izole karstik Terra Rossalar sadece kireçtaşı ve dolomitin çözünmez kalıntılarından oluşsa da çoğu çeşitli şekillerde taşınmış karışık karbonatlı materyallerden oluşmuş ana materyale sahiptir (Durn ve ark, 1999). Örneğin Yaloon (1997), Akdeniz bölgesinde yer alan terestral karakterli toprakların atmosferik tozların katılımından etkilendiğini, erozyon ve depolanma işlemlerinin karstik oluşumlara materyal ilavesine neden olduğunu ayrıca tektonik hareketlerin ve

<sup>2</sup>Sorumlu Yazar: [hhuseyin@selcuk.edu.tr](mailto:hhuseyin@selcuk.edu.tr)

iklimsel değişimlerin uvala ve dolin tipi karstik depresyonlarda Terra Rossa oluşumlarını etkilediğini bildirmiştir. Bu durumda Terra Rossaların, pedo sedimenter oluşumlar olduğunu göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Terra Rossaların en önemli özelliklerinden biri de renkleridir. Terra Rossaların oluşumunda tanımlayıcı bir özellik olan kırmızı rengin (5 YR-10YR) oluşumunda, biri rubifikasyon (Ciric ve Aleksandroviç, 1959, Guerra, 1972; Montorlot, 1944, Pons ve Edelma, 1960; Millot, 1970), diğeri de amorf ve kristalin demir bileşiklerinin meydana getirdiği etki (Taboadela 1953; Segalen 1969; Revel 1972) olmak üzere iki teori vardır.

Sert karbonatlı kayalar üzerinde oluşan ve yaygın olarak Terra rossa olarak adlandırılan bu kırmızı topraklar Anadolu'nun özellikle güneyinde yaygın olarak bulunur ve mülga Köy Hizmetleri Konya toprak il arazi varlığı haritalarında (Anonim, 1992) Kırmızı Akdeniz ve kırmızı Kahverengi Akdeniz toprakları olarak yer almıştır.

Bu çalışmada Konya ilinin güneyinde Orta Toroslarda açılan iki profilde, sert kireç taşı üzerinde oluşmuş Terra Rossaların morfolojik görünimleri belirlenmiş bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ve mineralojik kompozisyonları incelenerek toprak oluşum süreçleri ortaya konmuştur.

#### MATERYAL VE METOT

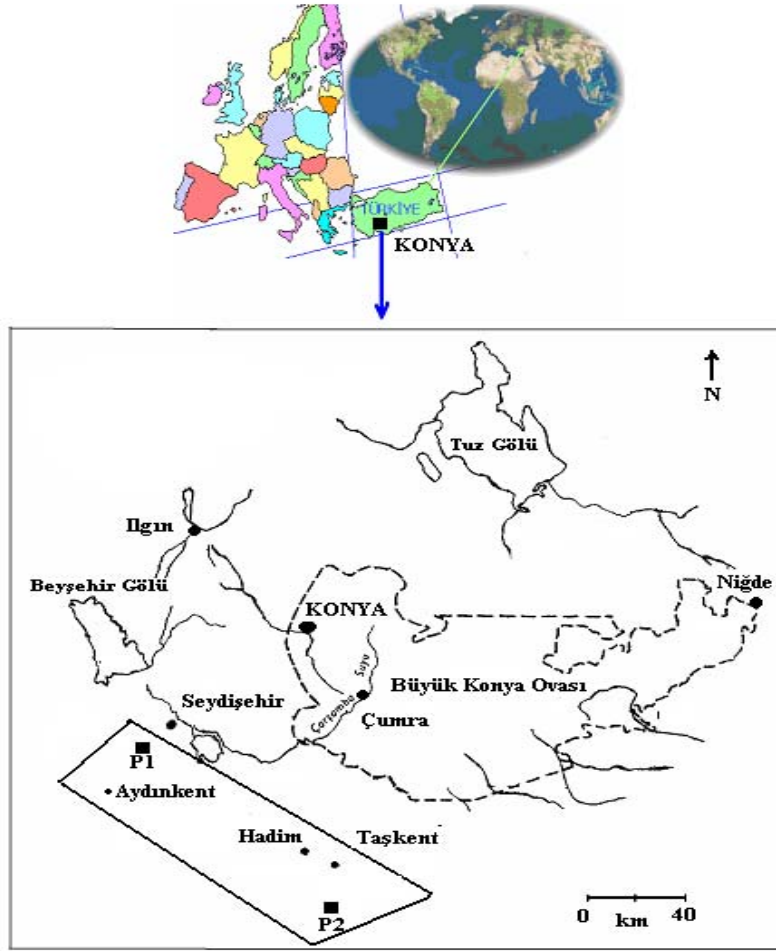
##### Çalışma Alanı

Çalışma alanı Orta Toroslarda 36°44'-37° 23' kuzey enlemleri ve 31°30'-32°39' doğu boylamları arasında yer almaktadır. (Şekil 1). Orta Torosların üzerinde bulunan çalışma alanı İç Anadolu ile Akdeniz Bölge'leri arasında bir geçiş sahasında yer alır. Dolayısıyla hem Akdeniz hem de Karasal iklimin etkisi altında kalmaktadır. Bölgede yıllık ortalama yağış 670,9 mm ile 764 mm arasında değişmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık 9.7-11.6 °C, yıllık buharlaşma ise 1225.7-1253 mm'dir. 50cm'deki ortalama toprak sıcaklığı 12.8-14.5 °C dir (Anonim, 1994). Orta Toroslar kuzeyde Anadolu masifi, güneyde Akdeniz çukurluğu, batıda Kırkkavak fayı, doğuda ise Ercemiş fayı ile sınırlıdır. Bölgede otokton temel üzerine yerleşmiş allokton birimler yer almakta ve bu tüm allokton ve otokton birimler post tektonik kırıntılarla örtülmektedir. Orta Toroslar üst paleozoik-mezozoik metamorfik kayalar, trias ve Jura devri karbonatlı kayalar, Kretase yaşlı derin deniz karbonatlı kayaları ve neojen ve kuvaternere ait sedimentlerden oluşmuştur. Paleozoik döneme ait Permokarbonifer yaşlı kireçtaşı merccekleri bulunduran metamorfik kütleler gnays, mikaşist, kuvarsit ve kuvarsit şist, mermer ve amfibolitli şistlerden ibarettir. Paleozoik çökeller ise genellikle killi şist, kloritli serizitli şist, kalşist, kristalize kalker, mil taşı ve kumtaşlarından ibarettir. Karbonifer ve Permiyen çökeller, kuvars elemanlı kumtaşları ve residual kireçtaşlarından oluşmaktadır. Trias ve Jura çökellerini ise kireçtaşları, dolomitik kireçtaşları, şeyl, kumtaşı ve çakıl taşları oluşturmaktadır (Aydn ve Turan, 2001).

##### Toprak Örnekleme ve Analizler

Çalışma alanında söz konusu amaca yönelik olarak iki toprak profili incelenmiştir. Her iki profil de Xeric toprak nem ve Mesic toprak sıcaklı rejimi altında sert kireç taşı üzerinde gelişmişlerdir. Profillerin coğrafik koordinatları ve yükseklikleri küresel konumlandırma (GPS) ile belirlenmiştir. Yaklaşık 1 m. derinlikte açılan profillerde toprak morfolojisi geleneksel yöntemlerle belirlenmiştir (Soil Survey Staff, 1993). Laboratuvar analizleri için açılan profillerden horizon esasına göre bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınmış, laboratuvara getirilen örnekler kurutularak 2mm'lik elekten elenmiş ve analizlerde kullanılmak üzere plastik saklama kaplarında depolanmıştır. Havada kurutulup 2mm'lik elekten elenmiş toprak örneklerinde zerre iriliği dağılımı hidrometre metodu ile (Bouyoucous, 1951), elektriksel iletkenlik, 1:2,5 toprak saf su süspansiyonunda EC aleti ile (U.S.Salinity Lab. Staff, 1954), pH, 1:2,5 saf su süspansiyonunda cam elektrotla dijital pH metre ile (Akalın, 1966), organik madde, Smith-Weldon yağ yakma metodu ile (Hocaoğlu, 1966), Kalsiyum karbonat, Scheibler kalsimetresi ile (Hızalan ve Ünal, 1966), KDK, sodyum asetat yöntemiyle (Hızalan ve Ünal, 1966), hacim ağırlığı, 100 cm<sup>3</sup> lük metal silindireliler ile alınan örneklerin 105 C°'de kurutularak, toprak ağırlığının silindir hacmine bölünmesi ile (U.S.Salinity Lab. Staff, 1954) serbest Fe ve Al, Na-Sitrat, Na-Dithionite yöntemiyle (Soil Survey Staff, 1999) yapılmıştır. Örneklerin total element analizleri, kurutulmuş, öğütülmüş ve homojenize edilmiş 2mm'den küçük toprak örneklerinde, ana kayada ise yaklaşık 10g kaya parçasının öğütülmesi ile sağlanan örneklerde LiBO<sub>2</sub> / nitrik asitte yakma yöntemiyle elde edilen ekstraktlarda yapılmıştır. Majör ve minör elementler ICP AESde okunmuştur. Majör elementler % oksitler şeklinde, minör elementler ise ppm olarak belirlenmiştir. Belirleme limitleri majör ve minör elementlerde % 0,001 ile % 0,04 arasında değişmiştir. S ve C ise Leco yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Ayrıca örneklerde yüksek sıcaklıkta yanma kayıpları ölçülerek % olarak belirlenmiştir (Chao ve Sanzalone, 1992). Örneklerin mineralojik kompozisyonlarının belirlenmesi amacıyla primer mineraller için 2 mm'den küçük toprak örnekleri agat havanda 38 mikrondan geçecek şekilde öğütülmüş ve 2-40 2θ aralığında X-Ray difraksiyonları çekilmiştir. Kil mineralleri için ise giderme, kil ayırma, kilin doyurulması ve kilin serilmesi işlemleri uygulanmış; bu amaçla sodyum asetat, hidrojen peroksit, sodyum sitrat, sodyum dithionite işlemleri uygulanmış, daha sonra kil fraksiyonu sedimantasyon, dekantasyon ve santrifüjleme ile ayrılmış Mg ve K ile doyurularak cam slaytlara serilmiştir. Kurutulan preparatların 2-13 2θ aralığında X-Ray difraksiyonları çekilmiştir.

Ayrıca Mg ile doyurulan örnekler gliserol ile muamele edilerek, K ile doyurulan örnekler 550 °C 'de ısıtılarak aynı aralıkta difraktomları alınmıştır (Jackson, 1979). X ışınları kırınimleri Shimadzu XRD-6000 cihazı ile Cu tüp kullanılarak yapılmıştır



Şekil 1. Çalışma Alanı ve Profil Noktaları

### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Çalışma alanında seçilen profillerin tümü . orta Toroslarda 670-765 mm yağış alan, yoğun orman bitki örtüsü altında deniz seviyesinden 1472-1397 m yükseklikte, kireç taşı üzerinde oluşmuş ve tepelik-dik yamaç fizyografya üzerinde (%15-40) bulunmaktadır. Orta veya şiddetli yüzey erozyonu olup her iki profilde de III. sınıf (% 70-80) yüzey taşlılığı bulunmaktadır. Profillerde değişik oranlarda yüzeye çıkmış ana kayaya rastlanmakta, taşlılıkla birlikte sıklıkla kısıtlayıcı faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Profillerin açıldığı alanlara en yakın meteorolojik istasyonlardan alınan veriler yukarıda belirtilen yağış dağılımlarını gösterse de, DSİ' nin hazırlamış olduğu (Meester, 1970) eş yağış eğrileri haritasından özellikle 1 numaralı profilin açıldığı bölgenin 1000 mm. ye yakın yağış aldığı görülmektedir. Bu durum profiller arasındaki farklılığın, temel kaynağını oluşturmuştur. Profillerin açıldığı alanların kızılçam, sedir, karaçam, meşe gibi ağaçlardan oluşan orman örtüsü altında bulunması nedeniyle yüzeyde organik miktarı yüksektir. Her iki profilde Argilic horizon bulunurken 1 numaralı profilde buna ilaveten Mollic epipedon gözlenmiştir. Profillere ait morfolojik tanımlamalar (Tablo 1), bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları (Tablo 2) de belirtilmiştir.

Akdeniz kırmızı topraklarının en önemli görünüm-lerinden biri rengidir. Kırmızı rengin oluşumunda iki teori vardır. Birincisi Montarlot (1944), Hızalan (1957), Pons ve Edelma (1960), Millot (1970), Özbek (1974) tarafından desteklenen

ana materyal ve iklimin etkisiyle kırmızılaşma (Rubifikasyon) dır. İkinci teori ise Taboadella (1953), Segalen (1968) ve Revel (1972) gibi araştırmacılar tarafından desteklenen amorf ve kristalin demir bileşiklerinin etkisidir. Bu bileşiklerin orijini ana materyalden ayrı olabilmektedir. Çalışılan profillerde de renk 10R ile 5YR arasında değişmektedir. Horizontlarda renk koyu kırmızimsı kahve, kırmızı kahve arasında değişmektedir. En kırmızı renge 1 numaralı profilde rastlanmıştır. Belirgin hematit pikine, bu profilde rastlanması renkle doğru orantılıdır. Ayrıca bu profildeki yüksek serbest Fe miktarları da kırmızı rengin kaynağını göstermektedir. Profiller de rengin koyu kırmızimsı kahverengi olması demirin iklim koşulları etkisiyle oksitlenerek serbest demir oksitlere dönüşmesidir. Dolayısıyla profillerde rubifikasyondan daha çok demirli bileşiklerin etkisi söz konusudur. Verhaye ve Stoops (1973) kireçtaşı üzerinde oluşmuş iki profilde rengin üst horizontlarda koyu kırmızimsı kahverengi ve kahverengi, alt horizontlarda ise sarımsı kırmızı ve

kırmızı kahverengi olduğunu, profilin killi, üst horizonlarda granüler, alt horizonlarda ise blok strüktürün bulunduğunu belirtmişlerdir.

İncelenen profillerde strüktür ise yüzey horizonlarında granüler iken, yüzey altı horizonlarda

ise köşeli bloktur. Aubert ve Bouloine (1967) 'de tanımladıkları bir profilede alt horizonlara göre kil miktarının arttığını, yapının ise yüzeyde granüler iken altta köşeli blok olduğunu, 100 cm'de demirli konkresyonların bulunduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 1. Örnek Toprak Profillerine Ait Morfolojik Görünümler ve Arazi Özellikleri

Pedon	Horizon	Derinlik (cm)	Renk		Strüktür	Kıvam	Karbonat Reaksiyonu	Horizon Sınır Özellikleri	Sınıflandırma
			Kuru	Nemli					
I	A1	0-14	10R 3/3	10R 2/2	Orta, Küçük, Granüler	Yumuşak, Sıkı, Plastik	Az	Geçişli, Düz	Mollic Haploxeralf
	A2	14-26	10R 3/4	10R 3/3	Kuvvetli, Küçük, K Blok	H. Sert Ç. Sıkı, Ç. Plastik	Az	Belirgin, Düz	
	Bt1	26-52	2,5YR4/6	2,5YR3/4	Kuvvetli, Orta, K Blok	Sert, Ç. Sıkı, Çok Plastik	Az	Belirgin, Düz	
	Bt2	52-83	2,5YR4/8	2,5YR4/6	Kuvvetli, Orta, K Blok	Ç. Sert Ç. Sıkı, Çok Plastik	Az	Belirgin, Düzensiz	
	R	+83	-	-	-	-	Şiddetli	-	
II	A1	0-7	5YR4/6	5YR3/4	Zayıf, Orta, Granüler	H. Sert, Sıkı, Ç. Plastik	Şiddetli	Belirgin, Düz	Lithic Haploxeralf
	A2	7-16	5YR3/6	5YR3/4	Kuvvetli, Orta, Granüler	Sert, Sıkı, Ç. Plastik	Şiddetli	Kesin, Düz	
	Bt1	16-29	2,5YR4/6	2,5YR4/4	Kuvvetli, Orta, K Blok	Ç. Sert, Ç. Sıkı, Ç. Plastik	Şiddetli	Geçişli düz	
	Bt2	29-45	2,5YR4/4	2,5YR3/4	Kuvvetli, Orta, K Blok	Ç. Sert, SD Sıkı, Ç. Plastik	Şiddetli	Belirgin, Düzensiz	
	C	+45	-	-	-	-	Şiddetli	-	

K: Köşeli, SD: Son derece, H: Hafif, Ç: Çok

Pedon	Koordinatlar	Yükseklik	Fizyografya	Eğim	Erozyon	Drenaj	Taşlılık	Arazi Kullanım Şekli
I	37°20'09'' K 031°39'34'' D	1472 m.	Dik Yamaç	Dik % 30-45	Şiddetli	Aşırı	Aşırı % 40-80	Orman
II	36°47'48'' K 032°26'31'' D	1397 m.	Dik Yamaç	Tepelik % 15-30	Şiddetli	Aşırı	Baskın >% 80	Orman

Çalışma alanında yağışın değişken olması, bitki örtüsünün yoğunluğunun değişmesi nedeniyle profiller arasında ve horizonlarda farklı fiziksel ve kimyasal özellikler gözlenmiştir. Tablo 2'den de görüldüğü gibi profillerde pH 6.84 ile 8.06 arasında değişim göstermiş, ana materyalin bileşimi ve bazik katyon sağlayan minerallerin bulunması ile orantılı olarak yüksek pH'lar oluşmuştur. Özellikle primer mineraller içinde bulunan ortoklaz, plajiyoklaz, olivin gibi mineraller bazik katyonlar sağlamıştır. Bu nedenle söz konusu profillerde pH 7'nin üzerinde gerçekleşmiştir. Sadece 1 numaralı profilede A1 horizonunda 7'nin altındaki pH, organik maddenin ayrışması nedeniyle ortaya çıkan organik asitlerden kaynaklanmaktadır. Ayrıca 2 numaralı profilede pH'nın 8'e yaklaşması ve hatta üzerine çıkması profilede yer alan yüksek kireç içeriği ile alakalıdır. Yukarıda bahsedildiği gibi yağışın bazik katyonların tamamını yıkamaya yetmemesi de reaksiyonun 7'den yukarıda gerçekleşmesini sağlamıştır.

Örneklerin elektriki iletkenlik değerleri 78 ile 182  $\mu\text{s.cm}^{-1}$  arasında değişmekte olup numaralı profillerde

yüzey horizonlarda alt horizonlara göre daha yüksektir. Araştırılan profillerin tamamı tuzsuz olup profiledeki dağılımları düzensizdir. Dağılım düzensiz olsa da derinlikle birlikte yüzey altı horizonlarda azalmaktadır. Bu da yüzeye atmosferik katılımın olduğunu göstermektedir.

Toprakların hacim ağırlığı 1.33 ile 1.76  $\text{gr.cm}^{-3}$  arasında değişmekte, en düşük hacim ağırlığı 1 numaralı profilin A horizonunda bulunmaktadır. Hacim ağırlığı kil miktarının artışına bağlı olarak artmakta, bu artış yüksek kil içeriği nedeniyle gerçekleşen şişme büzülmeler esnasında daha yoğun paketlenme nedeniyle oluşmaktadır. Profillerde görülen kil kütanlarının oluşumları da bunu desteklemektedir. Çalışılan profillerde hacim ağırlığı kil miktarı ve derinliğe bağlı olarak değişim göstermiş ve en yüksek değeri 2 numaralı profilin Bt2 horizonunda ulaşmıştır. Kil miktarı ve derinliğin artmasına bağlı olarak hacim ağırlığı da artmıştır. Kil artışına bağlı olarak hacim ağırlığının artması bir çelişki gibi görünse de yüksek kil içeriğine bağlı olarak gerçekleşen şişme ve büzülmeler hacim

ağırlığının yüksek olmasına neden olmuştur. Derinlikle kil miktarının artışı ve buna bağlı olarak hacim ağırlığının artması bu görüşü doğrulamaktadır.

Profillerde organik madde içeriği % 0,7 ile % 6,1 arasında değişmekte olup, profillerin orman örtüsü altında gelişmesine bağlı olarak özellikle yüzey horizonlarında yüksek seviyelere çıkmaktadır. 1 numaralı profilde organik madde yüzeyde % 6,1 olarak bulunmuş ve derinlikle azalarak % 0,7'ye düşmüştür. 2 numaralı profilde organik madde derinlikle azalmış yüzeyde % 4,7; alt horizonlarda % 0,9 olarak bulunmuştur. Özellikle sedir, karaçam, meşe, ladin, Toros köknarı gibi saf ve karışık orman örtüsü altında oluşan toprak profilleri, ayrılmış bitki artıklarının oluşturduğu organik madde içeriği yüksek bir horizona sahiptir. Çalışılan profillerde de genel olarak yüksek yağış, nispeten düşük sıcaklık ve orman örtüsü nedeniyle sürekli organik madde katkısı toprak profillerinin yüzeylerinde çeşitli derecelerde ayrılmış bitki artıklarını içeren yüksek organik madde içeriğine sahip mineral yüzey horizonlarının oluşmasını sağlamıştır. Organik madde derinlikle birlikte tüm profillerde düzenli olarak azalmıştır ve alt katlarda % 0,7'ye kadar düşmüştür. Organik maddenin bu dağılımı toprakların residual karakterde olduğunu göstermektedir. Atalay (1989)'da Toros dağlarının karstik alanların toprak oluşumunu incelemiş ve bu alanlarda organik maddenin % 1,2-10 arasında değiştiğini ve derinlikle azaldığını belirtmiştir.

Terra rossa toprakları için profilde dereceli ve ani kil artışı, tekdüze ve derinlikle kil azalması gibi üç ayrı bünye dağılımı söz konusu olmasına rağmen genelde göreceli ve ani kil artışı en çok rastlanan durumdur. Giovangiotti (1969), Revel (1972) gibi araştırmacılar bünye dağılımını toprağın yaşı ve farklı genetik olaylar, kil taşınması, yerinde ayrışma, kilin yer değiştirmesi ve killerin yapı değişikliğine bağlamışlardır. Terra rossalarda bünye dominant olarak kil ve silt fraksiyonlarından oluşur. Kum oranı ise genelde % 4'ten daha az olarak tanımlanmıştır (Durn ve ark 1999). Çalışılan profillerde de benzer bulgulara rastlanmaktadır. Profillerde kil miktarı yüksek olup % 47,4 ile %76,5 arasında değişmektedir. Kil içeriği derinlikle birlikte artmaktadır. Silt miktarı ise % 12,8 ile % 33,5 arasında değişmekte çok düzenli olmasa da derinlikle azalmaktadır. Kum içerikleri ise % 7,0 ile % 25,2 arasında değişmekte olup en yüksek kum içeriği 1 numaralı profilin yüzey horizonunda bulunmuştur. Bünye sınıfı tüm horizonlarda kildir.

İncelenen profillerden 1 numaralı profilde kireç içeriği düşük olup % 1,3 ile % 3,4 arasında değişmektedir. 2 numaralı profilde ise kireç içeriği % 28,1 – 32,6 arasında değişmekte ve dekalsifikasyon yeterince yoğun bulunmamaktadır. Akdeniz Kırmızı Toprakları  $CaCO_3$  içeriklerine göre güçlü dekalsifiye olmuş, orta dekalsifiye olmuş ve zayıf dekalsifiye olmuş topraklar olarak 3 bölüme ayrılabilir (Aubert ve Montjouné 1946., Lamouroux 1968). Araştırılan profiller de kireçtaşı ana materyali üzerinde oluşmuşlardır. Buna rağmen 1 numaralı profil kireçsizdir. Yüzey

horizonlarından taşınarak biriken kil, 1 ve 2 numaralı profillerde argilic horizonu oluşturacak düzeyde iken, kireç üst horizonlardan alt horizonlara hareket etmiş ve 1 numaralı profilde tamamına yakını profili terk etmiştir. Kalsiyum karbonatın birikmeden yatay ve düşey olarak sızan sular ile profilden uzaklaştığından calcic horizon oluşmamıştır. Kirecin alt katmanlarda yüzey horizonlarına göre yüksek oluşu üst horizonlardan yıkanma ile birikenden ziyade, ana kayanın residual ayrışması sonucu açığa çıkan kirecin etkili olduğunu göstermektedir. Kireçtaşı üzerinde oluşmasına rağmen açılan profillerden 1 numaralı profilin kireçsiz olması, ayrıca kil miktarının yüzeyden derinlere doğru artması yıkanmanın yeterli olduğunu göstermektedir. 2 numaralı profilde ise dekalsifikasyonun diğer profildeki kadar yoğun olmaması; yağışın 1 numaralı profile göre daha düşük olması, 2 numaralı profilin yüksekliğinin az olması, A horizonunda organik maddenin diğer profillere göre daha düşük olması, pH'nın ise yüksek olmasından kaynaklanmıştır. Zira Rubio ve Escudero (2005) dekalsifikasyonla pH arasında negatif, organik madde ile ise pozitif ilişki bulunduğunu düşük pH ve organik maddeye bağlı olarak artan toprak  $CO_2$  miktarının, dekalsifikasyonu artırdığını belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar dekalsifikasyon yoğunluğunda en önemli parametrelerin yıllık yağış miktarı ve yükselti olduğunu, toprakta yıkanmayı sağlayacak su miktarını etkileyen pek çok faktörün de bu olayla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca bu profildeki hakim kil çeşitlerinden birinin de smektit olması ve buna bağlı olarak da infiltrasyon ve perkolasyonun daha yavaş seyretmesi dekalsifikasyonu etkileyen faktörlerden biridir. Morfolojik tanımlamalar sırasında görülen kil kütanları ve bu profilde görülen yüksek hacim ağırlıkları da bu savı güçlendirmektedir. Profiller arasında yağışa bağlı olarak görülen farklı dekalsifikasyon değerleri, total element analizleri ile de teyit edilmiştir. % CaO miktarı 1 numaralı profilde solumda % 0,92-1,37 arasında değişirken anakayada kireçtaşının CaO içeriğine bağlı olarak %55,73 bulunmuştur. 2 numaralı profilin C horizonunda da benzer CaO tespit edilmiştir. Halbuki solumda sınırlı dekalsifikasyon nedeniyle % CaO miktarı %18,27-19,20 arasında değişmiştir.

Yağış miktarı kirecin önemli bir bölümünü yıkmış olsa da bazı katyonlar ile bir miktar kalsiyum karbonat profilde kalmıştır. Ana materyallerin bileşimi ve profillerde görülen ferro-magnezyumlu (biyotit, hornblent), Ca, K ve Na'lu (plajiyoklaz, mikroklin) minerallerin ayrışmasına bağlı olarak değişim kompleksleri çoğunlukla Ca ve Mg'ca doygundur ve baz doygunluğu açılan her iki profilde de % 50 den yüksek olup % 94-100 arasında değişmektedir. Hakim katyon ise Ca ve Mg dur. 2 numaralı profilde horizonlarda kireç miktarını yüksek olmasında dolayı baz doygunluğu tüm horizonlarda % 100 olarak bulunmuştur. Benzer şekilde Aksoy (1995)'da Amanos dağlarında toprak yapan faktörlerle toprak genesisindeki ilişkiyi araştırdığı çalışmada kireçtaşı üze-

rinde oluşmuş profillerde baz doygunluğunun % 75-98 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Tablo 2. Örnek Toprak Profillerine Ait Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklere Ait Değerler ve Total Element Analiz Sonuçları (Majör elementler % değerleri ppm olarak verilmiştir.)

Pedon	Horizon	Derinlik (cm)	pH (1/2,5)	EC ( $\mu\text{s.cm}^{-1}$ )	CaCO <sub>3</sub> (%)	Org. Madde (%)	K.D.K. (me.100gr <sup>-1</sup> )	Hacim Ağırlığı (gr.cm <sup>-3</sup> )
I	A1	0-14	6.84	146	1.3	6.1	37.7	1.33
	A2	14-26	7.20	78	1.8	3.4	34.7	1.35
	Bt1	26-52	7.27	129	1.3	2.3	40.3	1.59
	Bt2	52-83	7.57	138	3.4	0.7	37.1	1.64
	R	+83	-	-	-	-	-	-
II	A1	0-7	8.03	151	28.8	4.7	32.9	1.40
	A2	7-16	7.78	182	28.1	4.1	33.9	1.47
	Bt1	16-29	7.88	145	29.9	2.1	23.8	1.70
	Bt2	29-45	8.06	146	32.6	0.9	24.7	1.76
	C	+45	-	-	-	-	-	-
Pedon	Horizon	Derinlik (cm)	Baz Doy. (%)	Serbest Fe (%)	Zerre İriliği Dağ. (%)			Tekstür Sınıfı
I	A1	0-14	95	3.54	Kum	Kil	Silt	C
	A2	14-26	95	3.72	25.2	50.8	24.0	
	Bt1	26-52	94	3.96	20.6	56.6	22.8	
	Bt2	52-83	100	4.19	19.2	68.0	12.8	
	R	+83	-	-	7.0	76.5	16.5	
II	A1	0-7	100	1.32	19.1	47.4	33.5	C
	A2	7-16	100	1.35	18.9	49.0	32.1	C
	Bt1	16-29	100	1.43	16.3	54.7	29.0	C
	Bt2	29-45	100	1.24	15.3	55.8	28.9	C
	C	+45	-	-	-	-	-	-

Pedon	Horizon	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>
I	A1	37.39	7.05	16.87	16.80	1.37	0.26	0.66	0.43
	A2	38.31	8.73	19.49	13.85	0.92	0.20	0.81	0.48
	Bt1	39.45	10.24	17.60	13.26	0.98	0.15	0.90	0.50
	Bt2	41.95	16.42	17.26	4.49	1.18	0.15	1.29	0.80
	R	0.06	<0.03	<0.04	0.35	55.73	0.01	<0.04	<0.01
II	A1	36,86	10,01	4,07	1,39	19,20	0,09	1,27	0,51
	A2	38,5	10,02	4,16	1,32	18,99	0,08	1,25	0,51
	Bt1	39,86	11,06	4,57	1,33	18,27	0,07	1,27	0,55
	Bt2	39,14	11,03	4,57	1,32	19,13	0,06	1,25	0,54
	C	2,08	0,64	0,20	0,44	53,61	0,01	0,07	0,03
Pedon	Horizon	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	LOI	TOT/C	TOT/S	Toplam	
I	A1	0.10	0.27	1.500	16.8	4.39	0.02	99.94	
	A2	0.10	0.24	0.883	15.4	1.60	0.01	99.95	
	Bt1	0.08	0.19	0.707	15.3	1.25	0.01	99.83	
	Bt2	0.12	0.20	0.639	15.0	0.44	0.01	99.83	
	R	0.02	<0.01	<0.001	43.8	12.58	<0.01	100.02	
II	A1	0,09	0,07	0,01	26,4	7,27	0,02	99,97	
	A2	0,08	0,07	0,009	25	6,41	0,02	99,99	
	Bt1	0,04	0,07	0,009	22,9	4,84	0,01	100,01	
	Bt2	0,05	0,06	0,009	22,8	4,80	0,01	99,97	
	C	0,01	0,01	0,002	42,9	12,28	<0,01	100,00	

Çalışma alanında açılan profillerden alınan toprakların KDK'leri incelendiğinde, KDK değerleri organik madde ve kil içerikleri ile orantılı olarak yüksek değerlere çıkmıştır. 1 numaralı profilde KDK 34,7 ile 40,3 arasında değişmiş ve kil miktarının artmasına bağlı olarak Bt2'ye kadar derinlikle artmıştır. Bu profilde en yüksek KDK değeri kil birikim horizonu olan Bt<sub>1</sub> de bulunmuştur. Bt<sub>2</sub> de kil artmasına rağmen KDK düşmüştür. Bu düşüş organik maddenin % 0.7'ye düşmesi ile ilişkilidir. Benzer durum 2 numaralı profilde de görülmüştür. Dolayısıyla KDK'nın üzerinde organik maddenin önemli etkisi olmuştur. 2 numaralı profilde yüzey horizonunda daha düşük organik madde bulun-

ması nedeniyle bu profillerde 1 numaralı profilin yüzey horizonlarına göre daha düşük KDK değerleri saptanmıştır. KDK 2 numaralı profilde 23.8 - 33.9 me.100g<sup>-1</sup> arasında değişim göstermiştir.

Akdeniz Kırmızı Topraklarının serbest demir içerikleri % 1-15 arasında değişmektedir. (Blank,1930; Segalen,1969; Nalovic,1969). Nitekim Kapur ve ark. (1975) Çukurova bölgesinde bulunan Akdeniz kırmızı topraklarında demir içeriklerinin % 0.36-2.87 arasında değiştiğini bulmuşlardır. Çalışılan profillerde de serbest demir miktarı, %1.24-4.19 arasında değişmiş özellikle 1 numaralı profilde yüksek değerlere ulaşmıştır. Bu profilde serbest Fe % 3.54 - 4.19 arasında

değişim göstermiş ve derinlikle artmıştır. 2 numaralı profilde ise % 1.24 – 1.43 arasında değişim göstermiştir. Yağışın artışına bağlı olarak 1 nolu profilde serbest Fe nin miktarı % 4.19 lara çıkarken 2 nolu profilde en fazla % 1.43 ler civarında kalması 1 nolu profilde dekalsifikasyona da neden olan yüksek yağışın neden olduğu daha yoğun ayrışma nedeniyledir. Serbest Fe derinlikle birlikte artmaktadır. Bu durum kloritlerin ayrıştığını ve alterasyonunu göstermektedir. Serbest Fe'in toplam demire oranı incelendiğinde en yüksek değere % 32,5 ile 2 numaralı profilde rastlanmıştır.

Açılan profillerden alınan toprak örneklerinden primer minerallerin tespiti için yapılan mineralojik analizde yoğun olarak 2 veya 3 mineral piki gözlenmiş daha düşük yoğunlukta da başta feldspat olmak üzere diğer mineral dorukları elde edilmiştir. Primer minerallere ait X Ray kırınımları şekil 2 de verilmiştir.

1 numaralı profilin A1 horizonunda 3.33 Å da kuvars, 4.79 Å da klorit-smektit ara tabakalı, 4.23 Å da mikroklin, 4.04 Å da anortit, 3.87 Å da ortoklaz, 3.51 Å da biyotit, 3.17 Å da plajiyoklaz, 3.00 Å da kalsit, 2.88 Å da dolomit, 2.75 Å da olivin (Forsterit), 2.69 Å da hornblent, 2.51 Å da hematit pikleri elde edilmiştir. A2 horizonunda ise piklerin değerlerinde küçük saptamalar ile yine benzer mineraller gözlenmiştir. Bu horizonta ayrıca 7.25 Å önemli bir doruk veren serpantin tespit edilmiştir. A1' de 2.51 Å da görülen hematit bu horizonta 2.49 Å da tespit edilmiştir ve oldukça kuvvetli bir doruk vermiştir. Bt1 ve Bt2'de en belirgin doruk 3.33 Å da tesadüf edilen kuvarsa ait doruktur. Bt1'de bunun dışında 7.27 Å da serpantin, 4.47 Å da klorit-smektit ara tabakalı, 4.23 Å da mikroklin, 3.91 Å da olivin, 3.48 Å da biyotit, 3.17 Å da plajiyoklaz, 2.88 Å da dolomit, 2.68 Å da hornblent, 2.51 Å da hematit, Bt2 de ise 4.90 Å da klorit-smektit ara tabakalı, 4.25 Å da mikroklin, 3.92 Å da olivin, 3.58 Å da biyotit, 3.17 Å da plajiyoklaz, 2.55 Å da hematit minerallerine ait doruklar elde edilmiştir. Ana materyalde ise yapının kireç taşı olması ile doğru orantılı olarak 3.02 Å kalsit piki gözlenmiştir. Buna ilaveten çok düşük yoğunlukta 2.48 Å da olivin ve 3.85 Å ortoklaz piklerinin varlığı bulunmuştur.

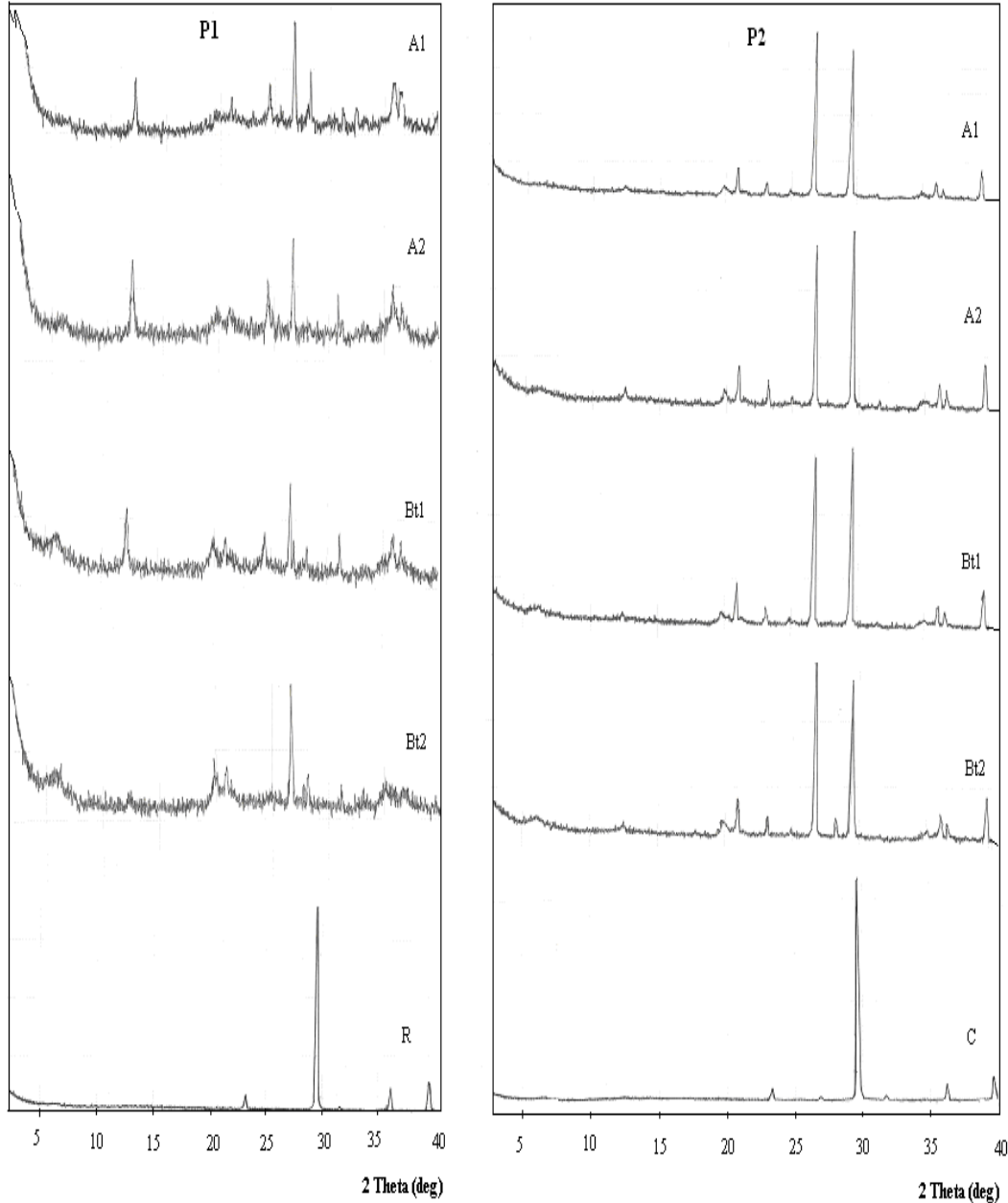
2 numaralı profilde A1 ve A2 horizonlarında 4.46-4.47 Å da klorit-smektit, 4.24 Å da mikroklin, 3.84 Å da ortoklaz, 3.33 Å da kuvars, 3.02 Å da kalsit, 2.48 Å da olivin pikleri elde edilmiştir. Ayrıca A2'de 2.58 Å da hornblent ve 2.54 Å da hematit pikleri gözlenmiştir. Bu horizonlarda kalsit, kuvars, mikroklin ve olivin başat pikleri oluşturmuştur. Bt1 ve Bt2'de ise 4.43-4.45 Å da klorit-smektit, 4.24 Å da mikroklin 3.84 Å da ortoklaz, 3.33 Å da kuvars, 3.15 Å da plajiyoklaz, 3.02 Å da kalsit, 2.58 Å da hornblent 2.56-2.55 Å da hematit, 2.45 Å da olivin pikleri tespit edilmiştir. Her iki horizonta da kalsit, kuvars, mikroklin en yoğun pik veren mineralleri oluşturmuştur. C horizonunda ise en yoğun pik yine kalsit mineraline aittir. Daha küçük oranda pik veren ortoklaz ve forsterit diğer mineralleri oluşturmuştur.

Çalışılan profillerin primer mineralleri incelendiğinde her iki profilde de hafif minerallerin başat olduğu görülmektedir. 1 numaralı profilde başat mineral kuvarstır. 2 numaralı profilde ise başat mineral kalsittir. Kuvars ise 2. derecede başat durumda bulunmaktadır. Bu profilde kalsitin dominant olmasını kimyasal analiz sonuçları da doğrulamaktadır. Anamateryal ve ana kayada kuvarsa rastlanmazken solumda kuvarsin bulunması profillere dış katılımın olduğunu göstermektedir. Profillerin tümünde C ve R katmanlarında anamateryalin yapısına uygun olarak hemen hemen tek dominant pik gözlenmiştir. Gözlenen bu pik kalsite aittir. Çok küçük oranlarda ise olivin ve ortoklaz pikleri görülmüştür. Tüm profillerde solumda smektit-klorit ara tabakalı minerallerine rastlanmıştır. Ayrıca K-feldspatlar, plajiyoklaz, olivin, hornblent ve hematit tespit edilen diğer önemli minerallerdir. Bu minerallerin bulunması oluşan kil minerallerinin de kaynağını ortaya koymaktadır. Karaman (1991), Yaloon (1955) gibi araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda, benzer mineralojik sonuçlar elde etmişlerdir.

Araştırılan toprak profillerinin kil mineralojisinin belirlemek için alınan X ışını kırınımlarında, (Şekil 3) tüm profillerde başat kil mineralinin kaolinit olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni artan yüksekliğe bağlı olarak, artan yağışla bazik katyonların özellikle kalsiyumun ortamdan yıkanarak uzaklaşması, ya da konsantrasyonun azalmasıyla pH'nın düşmesine bağlı olmasıdır. 1 numaralı profilde kireç miktarının çok düşük olması ve pH'nın 7'ye yakın olması kaolinit oluşumuna neden olmuştur. 2 numaralı profilde kaolinit yine başat kil minerali iken smektit bu profilde ikinci başat kil çeşidi olmuştur. Bunun nedeni ise profilde CaCO<sub>3</sub> miktarının ve pH'nın yüksek olması, bunun da smektit oluşumunu teşvik etmesidir. Ayrıca bu profilde illit miktarı da düşüktür. Bunun nedeni profilde muhtemelen illit -K→smektit dönüşümü şeklinde bir oluşumla açıklanabilir. Murray ve Leiningen (1956) montmorillonit kil mineralinin illit ve kloritten oluştuğunu belirterek bu değişim mekanizmasını; oksidasyona bağlı olarak illit ve klorit kil minerallerinin oktahedral tabakalarında bulunan ferro demirin okside olmasının elektriki yükü değişikliği meydana getirmesi sonucu tabakalar arası bağların zayıflamasına ve tabakalar arasına suyun girmesiyle illitte K, kloritte ise Fe ve Mg iyon ve hidroksitlerin ayrılmasıyla açıklamışlardır. Profillerde ana kaya ve ana materyallerde kil mineraline rastlanmamıştır. Bu nedenle oluşan kil mineralleri kalıtımla değil sonradan oluşmuşlardır. Profillerde tespit edilen kaolinit feldspatlardan ve biyotitten yoğun ayrışma ortamında ve yüzeyde biriken organik maddenin ayrışması sonucu ortaya çıkan organik asitlerin eşliğinde doğrudan oluşmuştur. Tüm profillerde illit tespit edilmiştir. İllit muhtemelen biyotit ve K feldspatların dönüşümünden oluşmuştur. İllitin profillerde yaklaşık tek düze bulunması profillerde en yaygın bulunan primer minerallerden olan feldspatlardan ayrılarak oluştuğunu desteklemektedir. İllit miktarının horizonlar arasında çok fazla değişmemesi toplam K miktarının her iki profil-

de de derinlikle artması veya çok yakın değerler göstermesi bölge şartlarına göre nispeten yoğun ayrışma olduğunu göstermektedir. Araştırılan profillerden 1 numaralı profilde ara tabakalı (smektit-klorit) minerallere de rastlanmıştır. Kloritize olmuş smektit veya klorit smektit karışımı kireç taşlarında yaygın olarak görülen bir durumdur. Ancak çalışılan profillerin ana kaya ya da ana materyalinde bu minerale rastlanmamıştır. Bu durumda söz konusu mineral, dış katılımla ortama ilave olunan üç tabakalı killerin özellikle mika ve kloritin kireç kayası boyunca derinlere doğru sızan (perkole olan) alkali reaksiyonunu çözeltilerle değişti-

me uğramaları sonucu veya neoformasyonla oluştuğu görülmektedir. Çalışma alanında elde edilen kil mineralojisi sonuçlarına benzer sonuçları Saatçi ve Altınbaş (1976)'da tespit etmiş; Çeşme kazası ve civarında bulunan Büyük toprak gruplarından Terra-Rossa ve Rendzina topraklarının kil minerallerini araştırmışlar, Terra-Rossalarda kaolin grubu kil minerallerinin başat olduğunu illit ve smektit grubu kil minerallerinin ince fraksiyonlarında miktar olarak arttığını da bildirmişlerdir. Benzer sonuçlar Ergene (1963), Saatçi (1964), Lamouroux ve ark.(1917), Gal ve ark. (1972), Norrish ve Rogers (1956) gibi bir çok araştırmacı da belirtmiştir.



Şekil 2 Profillerde Primer Minerallere Ait X Işını Kırınımaları

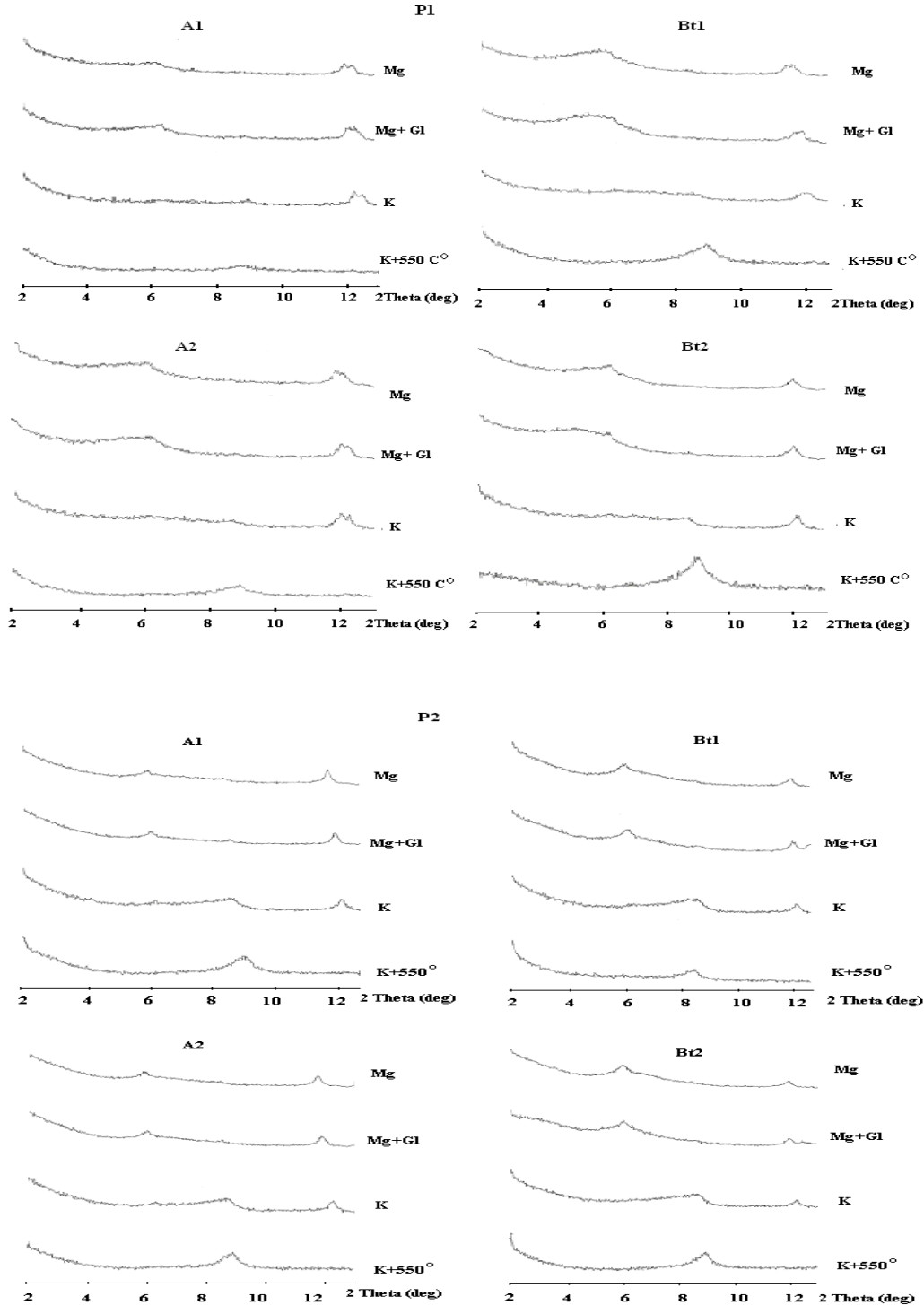
Terra rossaların oluşumları ile ilgili çeşitli teoriler ortaya atılmıştır. Bunlardan birisi kireçli ana materyallerdeki kirecin çözünerek geriye kalan çözünmeyen artık materyalin bu toprakları oluşturduğudur. Bir diğeri ise yerli materyalle birlikte taşınmış materyalin

özellikle rüzgarla (eolen) ve akarsularla taşınan ve eski jeolojik devirlerde çökmeler ve yükseltilerin oluşumları sırasında biriken materyallerden oluştuğudur. Kubiana (1970) Terra Rossaların tamamıyla kireç artıklarından oluşmadığını eolian depozitler, demirce



zengin deniz sedimentleri veya volkanik kül gibi materyallerin anamateryal olabileceğini belirtmiştir. Çalışma alanındaki topraklar ise kireçtaşı üzerinde oluşmuş ancak özellikle rüzgarlarla taşınmış eolian materyallerce de zenginleştirilmiştir. Özellikle ana

kaya ve ana materyalde kuvarsa rastlanmazken so- lumda kuvarsin başat minerallerden biri olarak ortaya çıkması ayrıca kum miktarının 1 ve 2 numaralı profillerde sırasıyla % 25.2 ve % 19.1'e kadar çıkması bu savı güçlendirmektedir.



Şekil 3. Profillerde Kil Minerallerine Ait X Işını Kırınimleri

(Mg: Magnezyum ile doyurulmuş, Mg+G1: Mg ile doyurulmuş gliserol ile işleme tabi tutulmuş, K: Potasyum ile doyurulmuş, K+550C°: Potasyum ile doyurulmuş ve 550 C° de ısıtılmış)

Tüm bunlar değerlendirildiğinde söz konusu toprakların, kireç kayasının ayrışması, kil mineralleri ve

kil kütanlarının oluşumu, 1 numaralı profilde dekalsifikasyon, 2 numaralı profilde birbirini takip

eden dekalsifikasyon-atmosferik depozitler ve kurak yaz periyodu nedeniyle toprak içi su hareketi ile kalsifiye olma, amorf ve kristalin demir bileşiklerinin oluşumu, rubifikasyon, kil illiviasyonu ve argilic horizonu oluşumu, yüzeyde, seski oksitlerce zenginleşme, organik madde birikimi ve kaolinizasyon olaylarının etkisi ile teşekkül etmiş düşük düzeyde ayrılmış topraklar olduğu görülmektedir.

Araştırılan profiller toprak taksonomisi (Soil Survey Staff 1999) göre Ordo, Alt ordo, Büyük grup ve Alt grup seviyesinde sınıflandırılmıştır. Her ne kadar kil illiviasyonu için yeterli yağış varsa da çok ileri düzeyde bir yıkanma olmamıştır. 1 numaralı profilde yüzeyde mollic epipedon ve altında argilic horizon bulunması nedeniyle Alfisol ordosuna sokulmuştur. Profilin xeric rutubet rejiminde bulunması nedeniyle xeralf alt ordosuna, duripan, natric horizon, fragipan, plintite içermemesi ve rengin yeterince kırmızı olmaması ve 150 cm den daha sığ olması nedeniyle Haploxeralf büyük grubuna, yüzeydeki mollic epipedon nedeniyle de mollic Haploxeralf alt grubuna sokulmuştur. 2 numaralı profilde argilic horizonunun bulunması nedeniyle 1 numaralı profilde olduğu gibi Alfisol ordosuna dahil edilmiştir. 1 numaralı profilde açıklanan gerekçeler doğrultusunda bu profilde büyük grup seviyesinde Haploxeralf olarak sınıflandırılmıştır. Bu profilde yüzey horizonu mollic epipedon için gerekli kıvam şartlarını sağlamadığı için yani kuru iken hafif sert kıvama sahip olması nedeniyle ve yüzeyden itibaren 50cm içerisinde lithic kontak içermesi nedeniyle Lithic Haploxeralf olarak sınıflandırılmıştır.

### TEŞEKKÜR

Bu çalışma 05201001 numaralı proje ile Selçuk Üniversitesi BAP koordinatörlüğü tarafından maddi olarak desteklenmiştir.

### KAYNAKLAR

- Akalan, İ. 1966. Toprak Öğrencileri İçin Laboratuvar Kılavuzu A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No 260
- Aksoy, E., 1995. Amanos Dağlarında Toprak Yapan Faktörler İle Toprak Genesisi Arasındaki İlişkinin Araştırılması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı Doktora Tezi. Adana.
- Altınbaş, Ü., 1976. İzmir'in Çeşme Kazası Civarında Terra Rossa, Kireçsiz Kahverengi Ve Rendzina Büyük Toprak Gruplarındaki Kum Ve Mil Fraksiyonlarının Mineralojik Bileşimleri Üzerinde Araştırmalar. (Doçentlik Tezi) E.Ü Ziraat Fakültesi Toprak İlmi Kürsüsü. Bornova İzmir
- Anonim, 1992. Konya İli Arazi Varlığı. T.K.B. Köy Hizm. Gen. Md.lüğü Yay. Rapor No: 42, Ankara.
- Anonim, 1994. Meteoroloji Bülteni. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Ortalama Ve Eksterm Kıymetler.
- Atalay, İ. 1989. Toros Dağlarının Karstik Alanlarında Toprak Oluşumu, Toprak İlmi Derneği 10. Bilimsel Toplantı Tebliği, Yayın No:5.
- Aubert, G. Boulaine J., 1967. La Pedologieque . Que Sais je Presses Uni. de France Paris.
- Aydın, Y., Turan, A., 2001. Türkiye Jeolojisi Ders Notları, Selçuk Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği
- Balagh, T. M., Runge, E.C.A. ,1970. Clay Rich Horizons Over Limestone, Illuvial Or Residual. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 34, 534-536.
- Blank, E. , 1930. Handbuch Der Baden Lehre, Bd. III. Berlin (78.s)
- Bouyoucous, G.J., 1951. A Recalibration Of The Hydrometer Method For Making Mechanical Analysis Of Soils. Agron S:43 434-438
- Bronger, A., Ensling, J., Gutlich, P., Spiering, H., 1983. rubification of Terra rossaein slovakia: A Mossbauer Effect Study. Clays and Clay Minerals 31 .269-276
- Chao, T. T., Sanzolone, R.F., 1992, Decomposition Techniques. Journal of Geochemical Exploration. 44-65/106
- Ciric, M. , Aleksandrovic, D. , 1959. A wiew on the genesis of Terra Rossa. Zbornik Radova Pol. Fak. (grad). I, 1-2.
- Durand, J. H. ,1959. The red soils and crusts in Algeria. Dir. Hyd. Et equip. Rural alger. Etude general. No. 7 (188.s).
- Durn, G. , Slovenec, D. , Sinkovec, B. , 1992. Eolian Influence On Terra Rossa In Istria. 7th International Congress Of ICSOBA, Abstracts, Balatonalmadi, P.89.
- Durn, G. , Other, F. , Slovenec, D. , 1999. Mineralogical And Geochemical Indicators of The Polygenetic Nature Of Terra Rossa In Istria, Croatia, Geoderma 91, 125-150.
- Ergene, A. , 1963 a. Fırat Nehri İle Amanos Dağları Arasındaki Bölgede Teşekkül Eden Kızıl Topraklar Üzerinde Bir Araştırma (Doktora Tezi). A.Ü. Yayınları. 33 Ankara Üniv. Basımevi, 64.S.
- Fitzpatrick, E.A., 1986. An Introduction to Soil Science Second Edition. John Wiley And Sons Inc., New York.
- Gal, M. , Ravikovitch, S. , Amiel, A.J. , 1972. Mineralogical Composition Of Clays In Soil Profiles Of Israel: The Soils Of The Mediterranean Zone. Printed By Isratypeset, Jerusalem, Israel (18s.).
- Giovagnotti, A., 1969. I Suoli della Collina di Agrigento. Agricoltura .7.85-93
- Guerra, A., 1972. Los Suelos Rojos an Espana. Pub. del Dep. Des. Suelos Del Ins. de Edaf. y Bio –veg C.S.I.C. Madrid pp. 248-253
- Hızalan, E. 1957. Ankara-Dikmen Kızıl Toprak Tipinin İncelenmesi Ve Bu Tipin Mediteran Kızıl Toprak Tipi İle Karşılaştırılması. Recep Ulusöglu Basımevi, Ankara.
- Hızalan, E., Ünalın, H., 1966. Toprakta Önemli Kimyasal Analizler. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 278.
- Hocaoğlu, Ö.L., 1966. Toprakta Organik Madde,

- Nitrojen Ve Nitrat Tayini. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten No 9.
- Jackson, M.L., 1979. Soil Chemical Analysis. Advanced Course. Department Of Soil Science University Of Wisconsin, Madison, Wis. 53706, 468-509.
- Kapur, S. , Fitzpatrick, A.E. , Özbek, H. , 1975. Çukurova Bölgesinde Bulunan Üç Akdeniz Kırmızı Toprağı (Terra-Rossa) Üzerinde Pedolojik Bir Araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fak. Yıllığı Yıl 6, Sayı 2.
- Kapur, S. , 1975. A Pedological Study of There Soils From Southern Turkey, Doctor Theses. University Of Aberdeen. England.
- Karaman, C., 1991. Akdeniz Bölgesi Otokton Terra Rossalarının Oluşumuna Ana kayanın Etki Düzeyinin Araştırılması, Ç.Ü. Fen Bil. Ens. Toprak Ana Bilim Dalı Master Tezi.
- Kubiens, W.L. , 1970. Macromorphological Features of Soil Geography. Rutgers Un. Pres. New Jersey, U.S.A. (254.s).
- Lamouroux, M. , Paquet, H. , Pinta, M. , Millot, G.G. , 1967. Notes Prelimaires Les Mineraux Argileux Des Alteration Et Des Sols Mediterraneens Du Liban. Bull. Serv. Carte. Geol. Als. Larr. 20, 277-292.
- Lamouroux, M.1968. Les Sols Bruns Mediterraneans et les Sols Rouges Partiellement Brunifies du Liban Orstom, ser Ped. Vol.1 VI No.1
- Leiningen, J. , 1917. Entstehung und eigenschaften der roterde. Int. Mitt. J. Bodekunde. 33, 147-156.
- Mantarlot, 1944. Examen m'croscopiques d'un sol rouge de garrigues. Ann. Agr. No. 1.
- Marcellin, A. , 1947. Sur le problem des terres rouges. Soc. Lan. De geogr. 13, 3-15
- Meester, de T. 1970. Soils of The Great Konya Basin , Türkiye. Agricultural University, Department of Tropical Soil Science. Centre for Agricultural Publishing and Documentation Wageningen, Netherlands.
- Millot, G. 1970. Geology of clays. Mason et cie. Paris p.110.
- Montarlot, 1944. Examen Microscopique D'un Sol Rouge de Garrigues. Ann. Agr. No. 1
- Moresi, M., Mongelli, G., 1988. The relation between the Terra rossa and Carbonate Free residue of the Underlying Limestone and Dolostones in Apulia, Italy. Clay Minerals 23,439-446
- Muir, A. , 1951. Notes on the soils of Syria. Jour. Of soil sci. 12, 163-183.
- Murray, H.E. , Leininger, R.K. ,1956. Effect of Weathering on Clay Minerals. Clay And Clay Minerals National Academy of Sciences National Research Council. 99. 340-347. Washington D.C.
- Nalovic, L. , 1969. Etude Spectrographique Des Elements Taces Et Leur Distribution Dans Quelwues Types De Sols De Medegaskar. Orstom, Ser. Pedal. 7, 245-261.
- Norrish, K. , Rogers, L.E.R. , 1956. The Mineralogy of Some Terra Rossas And Rendzinas of South Australian. Jour. Soil Sci. 7, 294-301.
- Özbek, H. 1974. Çukurova Ün. Yerleşim Alanında Balcalı, Kızıltapır Ve Hurma Serilerinin Kil Ve Silt Mineralojisi Ve Jeomorfoloji Toprak İlişkileri Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü. Basımevi Ankara. S.53.
- Pons, L.J., Edelman, 1960. A Soil Survey of The Köyceğiz-Dalaman Area. Soil And Fer. Res. İns. Ankara.
- Rapp, A., 1984. Are Terra Rossa Soils in Europe Eolian Deposits From Africa. Geologiska Froninges Et Stockholm Forhandlingar 105, 161-168.
- Revel, J.C.,1972. Reserche Sur L'origine De La Rubefication De Terras Rouges Mediterranes. University Paul Sabatier De Toulouse. S. 113.
- Rubio, A., Escudero, A.,2005. Effect of Climate and Physiography on Occurrence and Intensity of Decarbonation in Mediterranean Soils of Spain. Geoderma 125 309-319
- Saatçi, F., 1964. İzmir Bölgesine Ait Bazı Büyük Toprak Gruplarının Kil Mineralleri Üzerine Araştırmalar. E. Ü. Z. F. Yayınları:71. E.Ü. Matbaası, İzmir. (90s.).
- Saatçi, F. , Altınbaş, Ü. , 1977. Çeşme Kazası Ve Civarında Mevcut Terra-Rossa, Kireçsiz Kahverengi Ve Rendzina Büyük Toprak Gruplarındaki Kil Fraksiyonlarının Kil Mineralleri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No:315 Bornova- İzmir.
- Segalen, P. , 1966. Le Fer Dans Le Sols. Orstrom, Paris.
- Segalen, P., 1969. Metallic Oxides And Hydroxides In Soils of The Warm And Humid Areas Of The World: Formation, Identification, Evolution Pedologie. 24, 147-163.
- Sinkovec, B., 1974. The Origin of Terra Rossa in Istria (in coratain) Goeloski vjesnik 27, 227-237
- Soil Survey Manual,1993, Soil Survey Division Staff. USDA
- Soil Survey Staff, 1999. Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification For Making And Interpreting Soil Survey. USDA Agriculture Handbook No 436 Washington D.C.
- Taboadella, M.M. , 1953. The Clay Mineralogy of Some Soils From Spain And From Rio Muni (West Africa). Jour of Soil Sci. Vol. 4, No. 1, Pp. 50-58.
- U.S. Salinity Lab. Staff, 1954. Diagnosis And Improvement of Saline And Alkali Soils. Agricultural Handbook No 60 USDA.
- Verhege, W. , Stoops, G. , 1973. Micromorphological Evidence Fort He Identification of an Argillic Ho-

- rizon In Terra Rossa Soils. Soil Microscopy (G.K. Rutherford).
- Yaalon, D.H. , 1955. Clays And Some Non-Carbonate Minerals in Limestone's and Associated Soils of Israel. Bul. of The Res. Con. Of II.
- Yaalon, D.H. , 1997. Soils in the Mediterranean Region : What makes them different? Catena 28, 157-169
- Zippe, G. 1853. Weber Die Groten Und Höhen Von Adelsberg. Loeg. Pw Planina Und Loa.