

**MERSİN MINTIKASINDA (AKDENİZ BÖLGESİ) MEVCUT BAZI TERRA  
ROSSA TOPRAKLARININ FİZİK VE ŞİMİK ÖZELLİKLERİ İLE BU  
TOPRAKLARIN KİL FRAKSİYONLARINI MİNERALOJİSİ  
ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

**(RECHERCHES SUR LES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET CHIMIQUES DE  
QUELQUES TERRA ROSSA DÉVELOPPÉES AUX ENVIRON DE MERSİN  
(TURQUIE RÉGION MÉDITERRANÉENNE), ET LA MINÉRALOGIE DE  
LEURS FRACTIONS D'ORGILE**

Yazan

**Doç. Dr. Faik GÜLÇÜR**

I. Ü. Orman Fakültesi Toprak İlmî ve Ekoloji Kürsüsü

**A. GİRİŞ**

Bu araştırma tipik Akdeniz iklimi şartları altında gelişen Mersin do-  
layı topraklarının fiziko-şimik, şimik ve mineralojik özelliklerini aydınlat-  
mak ve bu suretle mütaka topraklarının genetiği hakkında bir fikir sa-  
hibi olmak amacıyla yapılmıştır. Bir yandan bu alanda yapılan çalış-  
maların azlığı, diğere yandan bölgenin ziraat, ormancılık ve kültürel alan-  
larda sahip olduğu büyük önem araştırmamızın bu bölgeye yönelmesi-  
ni sonuçlandırmıştır.

Arazi çalışmaları Mersin Devlet Orman İşletmesinin Namrun ve  
Tömük bölgesine inhisar etmiştir.

Profil çukurları muhtelif yüksekliklerde açılmış ve bu suretle yük-  
seklikle değişen iklim elemanları muvacehesinde toprak genetiğinde bir  
değişiklik olup olmadığı araştırılmıştır. Ayrıca maki ve orman formas-  
yonları ile vejetasyon taşımayan sahalardan da nümuneler alınarak ve-  
jetasyonun tesiri de etüd edilmiştir.

Hâkim olan iklim şartlarında organik maddenin ayrışması çok sür-  
atle cereyan ettiğinden toprak gelişmesinde humusun tesiri asgari had-  
dedir. Esasen toprağın mübadele kompleksinin absorbtif şekilde baz-  
lara doygun oluşu da humusun tesirini azaltmaktadır.

Ana materyalin kalker ve topografyanın genellikle dik mailelerden ibaret olması toprak gelişmesinde iklimin tesirini azaltmış ve dolayısıyla olgun toprak profillerinin gelişmesine engel olmuştur. Yapılan kimyasal analizler de bu hususu teyid etmektedir.

Etüd edilen toprakların genetiğini aydınlatmak bakımından yapılan toprak ve kil nünuneleri analizlerini üç grup altında toplamak mümkündür:

Birinci grupta toprakların fiziko-şimik özellikleri araştırılmıştır. İkinci gruba toprak ve kil nünunelerinin total analizleri girmektedir. Üçüncü grupta ise kil nünunelerinin Röntgen ve diferansiyel termal analizleri yer almaktadır.

Toprakların mübadele bazları, mübadele kaapiteleri, kabili istifade fosfor miktarı ve bütün total analizlerle röntgen ve diferansiyel termal analizler Fransa'daki "Centre Scientifique et Technique Outre-Mer" in ilgili laboratuvarlarında geri kalan analizler ise "İ. Ü. Orman Fakültesi Toprak İlmî ve Ekoloji Kürsüsü" laboratuvarında yapılmıştır.

Bu vesileyle etüdün hazırlanmasında gerekli ilmi müzaheretî gösteren Toprak İlmî ve Ekoloji Kürsüsü Profesörü hocam Ord. Prof. Dr. Asaf İrmak'a, "Centre Scientifique et Technique"de çalışmam imkânını temin eden adı geçen teşkilâtın direktörüne, spektrografi laboratuvarı Şefi M. Pinta'ya, Toprak Kimyası Laboratuvarı Şefi M. Dabin'e ve çalıştığım sırada her türlü müzaheretî esirgemeyen bu iki laboratuvar mensuplarına arazi çalışmaları esnasında gerekli kolaylıkları gösteren Mersin Devlet Orman İşletmesi Müdürü Besim Oğuzcan'a, ana taşlarını teşhis eden İ. Ü. Jeoloji Enstitüsü Asistanlarından Ayhan Erdağ'a, muntkânı jeoloji ve morfolojisi hakkında beni tenvir eden İ. Ü. Coğrafya Enstitüsü Asistanlarından Muzaffer Bener'e ve esirgemediği yardımlardan dolayı Kürsümüz Asistanlarından Volkan Şölen'e teşekkürü borç bilirim.

## B. ARAŞTIRMA MINTIKASININ MORFOLOJİK VE JEOLOJİK DURUMU

a) *Morfolojik durum* : Araştırmaların yapıldığı Akdeniz coğrafi bölgesinin Adana bölümünde kıydan Toros sisteminin su ayırım hattına kadar arazi muntazam şekilde yükselir ve bu yükseliş Bolkar dağlarında 3500 m. yi aşar. Bölgenin güneyini çerçevleyen Toros silsilesi adeta bir

duvar gibi kıyıya paralel uzanır. Hem dağ silsilesinin, hem de kıyı hattının uzanış istikameti genel olarak kuzey doğu - güney batıdır. Kıyı hattından yüksek dağ zirvelerine ancak akarsuların açtığı vadilerden nüfuz etmek mümkün olabilmektedir. Bu muntıkada, Torosların güney mailesinde, Akdenizin başka hiç bir bölgesinde rastlanmayan bir birine paralel sıralanmış bir drenaj şebekesi mevcuttur. Bu akar sular kıyından iç kısma doğru derinleşen ve yer yer derinlikleri 300 m. ye erişen kanyon şekilli vadiler açmışlardır. Toros kitlelerinin kalker olduğu yerlerde umumiyetle bir takım karstik şekiller (uvula ve dolin) mevcuttur. Hatta Torosların eteklerinde kıyı hattı üzerinde mevcut bir takım ufak koyların deniz istilasına uğramış dolinler olması kuvvetle muhtemeldir.

b) *Jeolojik durum* : Orta Torosların güney mailesinde (Bolkar dağı sektörü) Güney batıda Elvanlı (Tömük) ve doğuda Tarsus ilçesi arasında kalan sahanın kuzey kısımları araştırmanın yapıldığı bölgeyi içerisine alır. Bu bölge Burdigalien yaşında deniz istilâsma maruz kalmış ve bunu bir deniz çekilmesi takip etmiştir. Helvesien (orta Miosen) de ahi bir deniz basması vaki olmuştur. Tortonien sonunda umumî bir yükselme olmuş, saha dış âmillerin tesirine maruz kalmıştır. Çok aşınmış olan bu arazi dördüncü zaman başlarında epirojenik hareketlere maruz kalmış, yükselmiş ve hali hazır şeklini almıştır (24).

Sahanın kıyı kısmı kuvartere ait allüvyonlarda: (15) müteşekkildir. Takriben 75 konturu ile çevrili olan bu kısmın kuzeyinde neojenden müteşekkil kalker sahaları yer alır. Burada bilhassa Noejen'e ait olan arazi Burdigalien (alt Miosen) ve Helvetien (orta Miosen) serilerinden müteşekkildir. Bu teşekküller şakuli olarak 1500 m. irtifaa kadar yayılır. Namrun civarındaki alt Miosen kave rengi kalker, gri(kırmızı) marı ve konglomeralarla temsil edilir. Bu Burdigalien'e ait kalkerler umumiyetle ufki bir yapıyı haiz olup çok geniş kıvrımlar halinde hafifçe dalgalanma gösterir. Bu geniş antiklinallerin istikameti, orta Torosların tektoni kistikâmetine uygun olarak kuzey doğu - güney batı (15) dir.

Elvanlı kuzeyinde alt Miosen serisinin kuzey doğu - güney batı istikâmetinde geniş bir şerit halinde uzandığı görülür. Miosen serisinin hemen kuzeyinde üst kratase filifi yer alır. Elvanlının batısında "Karakız" deresinin yukarı mecrası ile doğusundaki "Diniker" deresinin yukarı mecralarında serpantinler görülür.

Hey'eti umumiyesiyle üçüncü zaman arazisinden müteşekkil olup alt ve orta miosen serileriyle temsil edilirler. Bu serilere ait olan kalkerler, gre ve marılar deniz fasiyesine aittir.

## C. ARAŞTIRMA MINTIKASININ İKLİMİ

Araştırmaların yapılmış olduğu Mersin ve Tarsus dolayları Akdeniz iklim kuşağı içerisine girer. Mülayim ve bol yağışlı kışları, sıcak ve kurak yazlarıyla temayüz eder. Bu bölgenin kuzeyinin yüksek dağlarla çevrilmiş olması su ayırım hattı ile kıyı arasında kalan bölgeyi kuzey rüzgârlarından korur. Bu sebepten Akdeniz mntikası bulunduğu enlem derecesinin normaline nazaran daha sıcak bir manzara arzeder. Umran Çölaşan (4) Akdeniz kıyı bölgesinde sıcaklık oynamalarının daha fazla olduğu kontinental iklim tipinin hakim olduğunu beyan etmektedir.

Bu bölgenin iklim özelliklerinin teessüsünde ve yağış rejiminde hava kitlelerinin mevsimlik hareketleri ve buna bağlı olarak polar (kutbi) cephenin mevkide olan değişiklikler, gezici minimumların takip ettikleri yol ve depresyonların frekansları ile lokal tesirler (orografik yağışlara sebep olan topografyanın ve bakımın; konveksiyonal yağışlara sebep olan kontinentalite derecesinin) rol oynamaktadırlar (5). Mntıkada dağlar sahile yakın ve nem getiren rüzgâr istikametine dik olduğu nisbette yağış artmaktadır. Buna mukabil dağ zincirlerinin hâkim rüzgâr istikametine paralel veya vev uzandıkları yerlerde yağış miktarı azalmaktadır. Akdeniz mntikasında genel olarak batıya bakan kuzey batı - güney doğu doğrultusunda uzayan sahiller, doğuya bakan kuzeydoğu - güney batı doğrultusunda uzayan sahillerden daha fazla yağış almaktadır. Dağ zincirlerinin kıyından içeriye çekildiği, yüksekliklerin azaldığı veya yükselmenin tedrici olduğu bölgelerde yağış miktarı azalmaktadır (4).

Araştırmamız yapıldığı bölge orta Toroslara dahildir. Türkiyenin morfoloji haritası tetkik edilecek olursa dağların kıyından hayli içeriye çekilmiş olduğu bu bölgede yükselmenin tedrici olduğu görülür. Zikredilen orografik tesirlerden dolayı Akdenizin bu bölgesinde orografik yağış miktarı Akdeniz in batı bölgesine nazaran daha düşüktür.

a) *Yağış münasabetleri* : Akdenizin bu bölgesinde kış aylarında yağış maksimumu mevcuttur. Bunda polar cephenin kış mevsiminde Akdenizin kıyı bölgesi üzerinde bulunuşu ve  $Vd_2$  yolunu takip eden gezici minimumun frekansının kış ayında bir maksimuma (42 defa) ulaşmasının rolü olduğu gibi orografik ve konveksiyonal yağışların da tesiri vardır (5).

Araştırma mntıkasına en yakın meteoroloji istasyonu Mersin'de bulunandır. Bu istasyona ait kayıtlar I No. lu cetvelde (26) gösterilmiştir. Bu kayıtlara göre Mersinde yıllık yağış ortalaması 596.8 mm. dir.

Kış mevsimine isabet eden yağış miktarı 325,9 milimetredir. Bu miktar yağış, yıllık yağış ortalamasının % 54,7 sine tekabül eder. En yağışlı ay Ocak (118,5 mm.) dir.

Yaz aylarında bölgede bir yağış minimumu kendisini göstermektedir. Üç yaz ayındaki yağış toplamı 27,4 mm. ye kadar düşer. Bu miktar yıllık ortalama yağışın % 4,6 sını teşkil eder. En az yağış alan ay Ağustos (6,1 mm.) dir. Kış aylarında düşen yağış, yaz aylarında düşen yağışın takriben 12 mislidir.

Kıştan sonra en çok yağış alan mevsim sonbahardır. Güz aylarında bu bölgeye ortalama olarak 133,6 mm. yağış düşer. Bu miktar yıllık yağış ortalamasının % 22,4 üne tekabül eder. İlk baharda ise yıllık yağış ortalamasının % 18,3 üne tekabül eden 108,9 mm. lik bir yağış düşmektedir. Tarsus'ta 1890-1956 yılları arasında yapılan rasatlarla bu bölgeye 956,7 mm. lik bir yıllık ortalama yağışın düştüğü (7) tesbit edilmiş bulunmaktadır. Böylece Mersin ve Tarsusta yıllık yağış ortalamalarının bir birine çok yakın oldukları ortaya çıkmaktadır.

Umran Çölaşan (4) orta Toroslardaki yüksek bölgelerde yağışın 1500 mm. ye varacağını kaydetmektedir.

b) *Sıcaklık münasebetleri* : Topografik sebeplerden dolayı Akdeniz muntikasının sıcaklık iklimi bakımından bir özellik arzettiğini ve bulunduğu enlem derecesindeki diğer bölgelere nazaran daha sıcak bir karaktere sahip olduğunu evvelece belirtmiştik. Akdeniz muntikasında mevcut II rasat istasyonu gözönünde tutularak hesaplanan senelik sıcaklık ortalaması 18,6 C.° dir. Bu ortalama Ege bölgesinin 16,9 C.° lik ve Marmara bölgesinin 13,6 C.° lik ortalamasından hayli yüksektir (4).

Ekli I No. lu cetvel tetkik edilirse Mersin bölgesinde en sıcak ayın Ağustos (Aylık sıcaklık ortalaması 28,0 C.°) en soğuk ayın ise Ocak (Aylık sıcaklık ortalaması 9,6 C.°) olduğu görülür. Yıllık sıcaklık ortalaması 18,7 C.° dir. En yüksek sıcaklık 21/6/1942 tarihinde 40,0 C.° olarak kaydedilmiştir. En düşük sıcaklık ise -6,6 C.° olarak 6/2/1960 tarihinde tesbit edilmiştir (26). Sıcaklığın -5,0 C.° nin altına düşme frekansı Mersinde 8,5 yılda bir dir. -10,0 C.° nin altına düşme frekansı ise 100 yılda bir defadan azdır. Mersinde her sene 58 tropik gün, en az olarak 163 yaz günü vardır (4).

Toprakta bulunan mikro-organizmaların faaliyetleri ve humusun ayrışması bakımından erken ve geç donların tarihleri, süreleri aşağıdaki cetvelde verilmiştir. Cetvelin tetkikiinden de anlaşılacağı üzere sıcaklık

ğın 0 C. ye ve daha aşağıya düştüğü periyot Aralık ayının ilk haftasında başlamakta ve mart ayının son haftasında nihayet bulmak üzere 110 gün devam etmektedir. Sıcaklığın -3,0 C. veya altına düşüşü ise Ocak ayının ilk haftasında başlamakta ve şubat ayının ilk haftası sonunda nihayete ermek üzere 36 gün devam etmektedir (4).

En erken ve en geç don tarihlerini gösteren cetvel (")

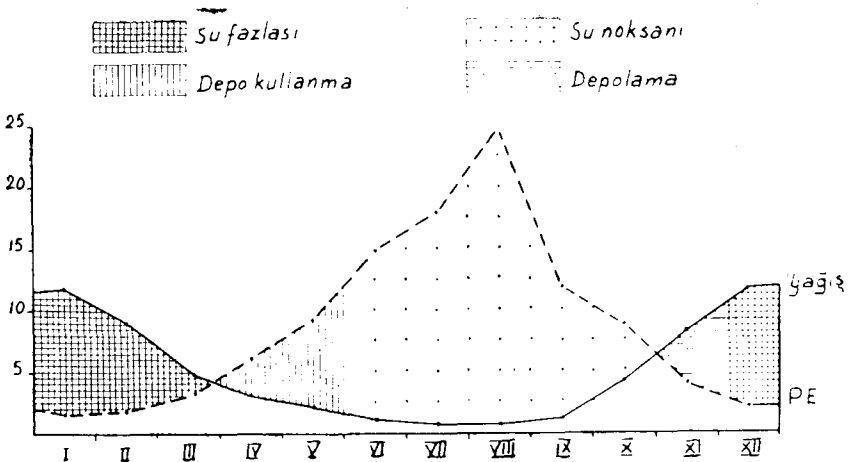
*En erken, en geç don tarihleri*

İstasyonun adı	0 C. ve altına düşüş			-3 C. ve altına düşüş		
	Başlangıç	son	donlu devre	Başlangıç	son	donlu devre
Mersin	3/XII	23/III	110	4/I	9/II	36

(") Umran Çölaşan'dan (4).

Bölgenin iklim tipini tayin için Thornthwait'in tasnif sistemi (6) kullanılmıştır. Bu iklim tasnifine göre Mersinde (E B<sub>1</sub>S<sub>2</sub>) tipi (Tam kurak, mezotermal, kışın çok yüksek su fazlası) bir iklim mevcuttur. Mersin meteoroloji istasyonu kayıtlarına istinaden Thornthwait formülüne göre hesaplanan su bilançosu grafiği aşağıda verilmiştir (6).

Mersin:  $h=6m$ .



#### D. ARAŞTIRMA YERLERİNİN YETİŞME MUHİTİ VE TOPRAK TANITIMLARI

Araştırdığımız mntıkada yapılmış detaylı bir toprak araştırmasına tesadüf etmedik. Yalnız H. Oakes 1954 yılında yayınladığı "Türkiye Umumi Toprak Haritası"nda ve "Türkiye Toprakları" isimli eserinde (18) bu mntıka topraklarına ait çok umumi mahiyette bir bilgi vermektedir. Müellif bu mntıka topraklarını "haşin dağlık arazi içerisinde bulunan kırmızı ve gri-kahverengi podsolik" toprakların geliştiği zonal toprak grubu içerisinde sokmaktadır. Mersin dolaylarında iki ayrı bölgede ve muhtelif yükseklik kademelerinde (70-1280 m.) açılan 6 toprak profilinde bir podsolleşme aşarı tesbit edemedik. Bilakis toprakların istisnasız olarak bazlarla doygun olduğunu, iklimin ana taşı tesirini söylememiş bulunduğunu gördük. Akdeniz memleketlerinde kalker ana materyali üzerinde terra rossaların çok yaygın olduğunu bir çok araştırmacılar kaydetmektedirler: Taboadella (23) İspanyada; Agafonoff (1) Fransa-da; Ceconi (3) ve Rottini (21) İtalyada; Barshad ve arkadaşları (2) ile Ravikovitsch (19) İsrailde; Reifenberg (20) Filistinde; Muir (19) Suriyede terra rossaların geliştiklerini tesbit etmişlerdir. Joffe (11) Giritte, Kıbrısta, Adriyatik ve Dalmaçya sahillerinde gelişmiş olan terra rossalardan bahsetmektedir. Kubiens (12) terra rossaların Türkiyede de bulunduğunu işaret etmektedir. Yapmış olduğumuz müşahede ve tesbitler bu araştırmacıların terra rossalar için verdikleri karakteristiklere uymaktadır.

Araştırılan yerlere ait yetişme muhiti ve toprak tanıtımı aşağıdaki cetvellerde verilmiştir.

Mevki	Vejetasyon	Derinlik cm.	Toprak Tanıtımı
İl : Mersin İlçe : Tarsus Mahalli isim : Cehennem- dere Rakım : 650 m. Bakı : Kuzey- Doğu Meyil : 45° Drenaj : Ser- best Profil No.: 1	Toprak yü- zünde ağaç o- larak santal, pırnal meşesi, çitlembik, kı- zıl çam, ar- dışlar mevcut. Saha otsu bit- kiler ile ya- banlaşmış du- rumda.	0-10	A <sub>0</sub> : 1-2 cm. kalınlıkta son derece gevşek yaprak örtüsü Kuru halde kırmızımsı esmer (5YR 4/4) renkl (ıslak halde, koyu kırmızımsı esmer 5YR 3/3), kırıntı bünyesinde, intansif şekilde köklerle kaplı çok miktarda köşeli çakıl ve taşlar bulunan "killi balçık" toprağı, asitle kabarmakta, pH= 7,9
		19-20	Kuru halde kırmızımsı esmer (5YR 4/4) renkli (ıslak halde, koyu kırmızımsı esmer 5YR 3/4), kırıntı bünyesinde, kök intansitesi bir az azalmakta, çok miktarda köşeli, çakıllar ve ufak taşlar, "killi balçık" toprağı, asitle kabartmakta, pH=7.8
		20-30	Kuru halde kırmızımsı esmer (5YR 4/4) renkli (ıslak halde, koyu kırmızımsı esmer 5YR 3/4), kırıntı bünyesinde, çok miktarda köşeli çakıl ve taşları muhtevi, seyrek köklü, "kil" toprağı, asitle kabartmakta, pH= 7,9
		30-50	Kuru halde kırmızımsı esmer (5YR 5/4) renkli (ıslak halde, koyu kırmızımsı, 5YR 3/6), kırıntı bünyesinde seyrek köklü, çok miktarda köşeli çakıl ve taşları havi, "killi balçık" toprağı, asitle kabarmakta, pH= 8.0
		50-70	Kuru halde kırmızımsı esmer 5YR 4/6) renkli (ıslak halde, koyu kırmızımsı 2,5YR 4/6), kırıntı bünyesinde çok miktarda köşeli çakıl ve taşları havi, "killi balçık" toprağı, asitle kabarmakta, pH= 7.9
		70-90	Kuru halde kırmızımsı esmer (5YR 4/4 - 3/6) renkli (ıslak halde, kırmızımsı 2, 5YR 4/6 - 3/66) tek tane sürüktüründe, çok miktarda köşeli çakıl ve taşları muhtevi "kumlu killi balçık" toprağı, asitle kabarmakta, pH= 7.8



Yetiştirme Muhiti ve Toprak Tanıtımı Cedveli devam)

Mevki	Vejetasyon	Derinlik cm.	Toprak Tanıtımı
İl : Mersin İlçe : Erdemli Mahalli isim : Kabakatan Rakım : 1280 m. Bakı : Düzlük Meyil : <5" Drenaj : Serbest Profil : No.: 2	Buğday tarlası civarında bozuk karakterde pıral meşesi ve ardıçlar	90+	Kalker çakılı; hemen tamamen kristallenmiş ve çok sert, kristaller gözle görülebilecek irilikte, sekonder olarak fazla miktarda limonit çakıl bünyesine girmiş ve limonit damarları teşkil etmiş.
		C	
		0-10	Kuru halde kırmızımsı esmer (5YR 4/3) renkli (ıslak halde, koyu kırmızımsı esmer 2.5YR 3/3) renkli, mekanik olarak 10 cm. derinliğe kadar işlenmiş, kırıntı bünyesinde, intansif olarak köklenmiş, taşlı. "killi balçık" toprağı, asitle kabarmakta, p= 7,8
		10-20	Kuru halde kırmızımsı esmer (5YR 4/4) renkli (ıslak halde, koyu kırmızımsı esmer 5YR 3/3), pulluk tabanlı, sıkı oturmuş, çok seyrek köklü, taşsız, "kumlu-killi balçık" toprağı, asitle kabarmakta, pH=7.9
		20-36	Kuru halde sarımsı kırmızı (5YR 5/6) renkli (ıslak halde, kırmızımsı esmer 5YR 4/4), sıkı oturmuş, taşsız, çok seyrek köklü, asitle kabaran, "kumlu -killi balçık" toprağı, pH= 7,9
		30-50	Kuru halde sarımsı kırmızı (5YR 5/6 - 4/6) renkli ıslak halde, kırmızımsı esmer 5YR 4/6), sıkı oturmuş, ender kökler, taşsız, asit ile kabaran "balçık" toprağı, pH= 8,0
50+	Kaba kalker, içerisinde bol miktarda kum taneleri mevcut, gremsi bir durumda, içinde pek az toprağımsı limonit mevcut, oldukça gevşek bir yapıda.		
		C	

## Yetiştirme Mühiti ve Toprak Tanıtımı (devamı)

Mevki	Vejetasyon	Derinlik cm.	Toprak Tanıtımı
İl : Mersin İlçe : Erdemli Mahalli isim : Hacı Halil paşa Arpacı köyü (Akyol) Rakım : 70 m. Bakı : Batı Meyil: 10°-15° Drenaj : Serbest Profil No.: 3	Maki formasyonu: Ezcümler pınal meşesi sakız ağacı, santal, altın iaden. Sahra yabanlaşmış durumda.	0-10	A <sub>0</sub> : Son seneye ait 1-2 cm. kalınlıkta çok gevşek yaprak örtüsü mineral toprak üzerinde bağırsız yatmakta. Kuru halde kırmızımsı esmer (5YR 4/3) renkli ıslak halde, koyu kırmızımsı esmer (5YR 3/4), yer yer köşeli taşlı, kırıntı bünyesinde, intansif köklü, asitle kabaran "kumlu-killi balçık" toprağı, pH= 8,1
		10-20	Kuru halde kırmızımsı esmer (5YR 4/4) renkli ıslak halde, koyu kırmızımsı esmer (5YR 3/4), yer yer köşeli taşlı, kırıntı bünyesinde, oldukça köklü, asitle kabaran "kumlu-killi balçık" toprağı, pH= 8,1
		20-30	Kuru halde sarımsı kırmızı (5YR 4/6) renkli ıslak halde, kırmızımsı esmer (5YR 3/4 - 4/4), kırıntı bünyesinde, yer yer köşeli taşlı, kök intansitesi azalmakta, asitle kabaran "balçık" toprağı, pH= 8,1
		30-40 C	Bazik bir magmatik, peridot grubundan, peridotitin damar taşı pikrit, ayrılmış ve serpantinize olmuş.
İl : Mersin İlçe : Tarsus Mahalli isim : Namrun. At dağı Rakım: 1150m. Bakı : Kuzey Meyil: 35°-40° Drenaj : Serbest Profil No.: 4	Yaşlı kızılçam meşceresi, çaplar: 60-80 cm., seyrek olarak pınal meşesi toprak florası olarak otsu bitkiler.	0-10	A <sub>0</sub> : Son yıla ait takriben 1 cm. kalınlıkta gevşek ibre takabası. Kuru halde koyu esmer (10YR 3/3) renkli ıslak halde, koyu esmer (7,5YR 5/2), kırıntı bünyesinde, bu derinliğin bilhassa 0-5 cm. derinlikteki kısmı organik maddece zengin, fassız, intansif köklü, asitle kabaran "kumlu balçık" toprağı, pH= 8,0
		10 -20	Kuru halde koyu esmer (7,5YR 4/4) renkli, ıslak halde, koyu esmer (10YR 4/3) renkli, seyrek köklü, yer yer yuvarlak iri taşlar, kırıntı bünyesinde, asitle kabaran "kumlu-killi balçık" toprağı, pH= 8,2

## Yetiştirme Muhiti ve Toprak Tanıtımı Cevdveli devam)

Mevki	Vejetasyon	Derinlik cm.	Toprak Tanıtımı
İl : Mersin İlçe : Tarsus Mahalli isim : Namrun, Kambur geldiği Rakım : 750 m. Bakı : Doğu Meyil : 25 -30 Drenaj : Serbest Profil No: 5	Gençlik devresinde kızıl çam meşceresi çap: 5-20 cm. arası, kapalılık takriben 0,6. alt tabaka olarak ardıçlar mevcut. Diri örtü mevcut değil.	20-30	Kuru halde koyu esmer, (7,5YR 5/6) renkli, (ıslak halde, koyu esmer 7,5YR 4/4). sıkı istiflenmiş, çok seyrek köklü, yer yer yuvarlak iri taş, asitle kabaran "kumlu balçık" toprağı. pH= 8,2 Polijenik konglomera, çimento kalker, yer yer kristalizasyon mevcut taneler unumiyetle yuvarlak, taneler bazik ve ultra bazik sahrlerden ibaret, şiddetle altere olmuş, alterasyon daha ziyade kloritleşme şeklinde
		30 + C	A <sub>0</sub> : Takriben 0,5-1 cm. kalınlıkta gevşek ibre tabakası, mineral toprak üzerinde yatmakta.
		0-10	Kuru halde koyu esmer (7,5YR 4/4) renkli, (ıslak halde, koyu esmer 10YR 3/3), intansif köklü, kırıntı bünyesinde, organik maddece zengin, köşeli taş ve çakılları muhtevi, asitle kabaran "kumlu-killi balçık" toprağı. pH= 8,2
		10-20	Kuru halde koyu sarımsı esmer (10YR 4/4) renkli, (ıslak halde, koyu sarımsı esmer 10YR 3/4), gevşek istiflenmiş, köklerce zengin, köşeli taş ve çakılları muhtevi, asitle kabaran "kumlu-killi balçık" toprağı. pH= 8,2
		20-30	Kuru halde koyu esmer, (7,5YR 4/4) renkli, (ıslak halde, kırmızımsı esmer 5YR 4/4), gevşek istiflenmiş köşeli taş ve çakılları muhtevi, köklerce zengin, asitle kabaran "kumlu-killi balçık" toprağı. pH= 8,3
		30-50	Kuru halde sarımsı kırmızı (3YR 4/6) renkli, (ıslak halde koyu kırmızı 2,5YR 3/6) sıkı oturmuş, seyrek köklü, köşeli taş ve çakılları muhtevi, asitle kabaran "killi-balçık" toprağı. pH= 8,2

Yetiştirme Muhiti ve Toprak Tanıtımı Cedveli devamı)

Mevki	Vejetasyon	Derinlik cm.	Toprak Tanıtımı
İl : Mersin İlçe : Tarsus Mahalli isim : Namrun yolu, Beş çam Rakım: 725m. Bakı: Güney doğu Meyil : 20° Drenaj : Serbest Profil No.: 6	Kızıl çam meşceresi, ağaçlık devrede, kapalılık 0,5-0,7, yalnız delikler altında otsu bitkiler mevcut	50-70	Kuru halde sarımsı kırmızı (5YR 5/6) renkli, (ıslak halde, sarımsı kırmızı 5YR 4/6), sıkı oturmuş çok seyrek köklü, köşeli taş ve çakılları muhtevi, asitle kabaran "kil" toprağı. pH= 8,3.
		70-90	Kuru halde koyu kahverengi (7,5YR 3/6) renkli, (ıslak halde sarımsı kırmızı 5YR 4/6) çok halde sıkı oturmuş, köşeli taş ve çakılları muhtevi, çok seyrek köklü, asitle kabaran "killi balçık" toprağı. pH= 8,3
		90 + C	Kalker çakılları, içerisinde fosil kabukları müşahede edilmekte, kristalizasyon bilhassa kovuklarda mevcut, oldukça sert ve kompakt. A <sub>0</sub> : En fazla 0,5 cm. kalınlıkta gevşek bir ibre tabakası mineral toprak üzerinde yatmakta.
		0-10	Kuru halde koyu gri esmer (10YR 4/2) renkli, (ıslak halde koyu esmer 10YR 3/3), yuvarlak ve köşeli çakıl ve taşları muhtevi, intansif köklü, kırıntı bünyesinde, asitle kabaran "kumlu-killi balçık" toprağı, pH= 8,2
		10-20	Kuru halde esmer (10YR 5/3) renkli, (ıslak halde, koyu kırmızımsı esmer 5YR 3/4), kırıntı bünyesinde, yuvarlak ve köşeli çakılları muhtevi, mebzul köklü, asitle kabaran, "Kumlu-killi balçık" toprağı. pH=8,2
		20-30	Kuru halde açık sarımsı esmer (10YR 6/4) renkli (ıslak halde, koyu esmer 7,5YR 4/4), kök intansitesi azalmakta, sıkı istiflenmiş, asitle kabaran "kumlu balçık" toprağı. pH= 8,3
		30-50	Kuru halde çok soluk esmer (10YR 7/4) renkli, (ıslak halde, sarımsı kırmızı 7,5YR 5/6), sıkı oturmuş seyrek köklü, asitle kabarmakta, taşsız "kumlu balçık" toprağı pH= 8,5

## Yetiştirme Muhiti ve Toprak Tanıtımı Cevdveli devam)

Mevki	Vejetasyon	Derinlik cm.	Toprak Tanıtımı
		50-70	Kuru halde çok soluk esmer (10YR 7/4) renkli, (ıslak halde, sarı kırmızı 5YR 5/6), sıkı oturmuş, çok seyrek köklü, taşsız, asitle kabaran "balçıklı kum" toprağı. pH= 8,7
		70-90	Kuru halde çok soluk esmer (10YR 7/4) renkli, (ıslak halde, sarımsı kırmızı 5YR 5/6), çok sıkı oturmuş ender köklü, taşsız, asitle kabaran "balçıklı kum" toprağı, pH= 8,8
		90 + C	Kalker çakılları, farklı üç çakıl mevcut: a) Tamamen kalsitlenmiş kalker b) Kompakt, limonit damarlı ve çok inc kristalli kalker. c) Grimsi bir yapı gösteren kalker (limonitli), erime durumu breşi mevcut.

### E. ARAŞTIRMADA KULLANILAN METODLAR

a) *Arazi çalışmalarında takip edilen metod* : İklim ve ana taşının toprak gelişme üzerine olan tesiri malumdur. Kurak yazları, yağışlı ve mülayim kışlarıyla özel bir iklim karakterine sahip olan Akdeniz bölgesi ve bu şartlar altında gelişen toprakların memleketimizin büyük bir kısmını kaplamış bulunması bizi bu sahada gelişen toprakların karakteristiklerini tesbite yöneltmiştir.

Arazi çalışmaları Mersin Devlet Orman İşletmesinin Namrun bölgesiyle Elvanlı (Tömük) bölgesinde yapılmıştır. Çukurların açıldığı yerleri muhtelif yüksekliklere dağıtılmış ve bu suretle yüksekliğin artmasıyla vaki iklim değişikliğinin toprak gelişmesi üzerine olan tesiri araştırılmak istenmiştir. Bunun için 70-1280 metre arasında kalan yüksekliklerde çukurlar açılmıştır. Çukur yerleri seçilirken mümkün olduğu kadar mekanik surette işlenmiş arazi parçalarından kaçınılmıştır. Yalnız bir profilde kara sapanla ancak 10cm. derinliğe kadar işlenmiş bir sahadan nümune alınmıştır.

b) *Laboratuvar çalışmalarında uygulanan metodlar* : Toprak genetiğini aydınlatmak esas gayesiyle yapılan çalışmalarda rutin toprak analizlerinden başka alınmış olan bütün toprak nümunelerinde ve ayrılmış olan kil nümunelerinde özel araştırmalar yapılmıştır. Analizlerin bir kısmı İ. Ü. Orman Fakültesi Toprak ve İlimi ve Ekoloji Kürsüsü Laboratuvarında, bilhassa özel cihazla istiyen analizler ise Paristeki "Centre Scientifique et Technique Outre-Mer" in alakalı laboratuvarlarında yapılmıştır.

1. *Toprak analizlerinde uygulanan metodlar* : Analize tabi tutulan toprak nümuneleri 2 mm. lik elekten geçirilmiş, hava kurusu veya mutlak kuru (105 C° de kurutulmuş) halde tartılmış ve neticeler 100 gr. mutlak kuru toprağa nisbet edilmiştir.

*Rutin toprak analizleri meyhanında aşağıdaki analizler yapılmıştır:*

1 — Higroskopik rutubet tayini

2 — Ateşie kayıp (1000 C° de)

3 — Toprak asitliği : 1:2.5 toprak-sı oranında su ve normal KCl çözeltisinde cam elektrod kullanılarak tayin edilmişlerdir.

4 — Serbest karbonat tayini : Scheübler kalsimetresiyle yapılmıştır.

5 — Mekanik analiz : Serbest karbonatlar asitle tahrip edildikten sonra bakiye amonyak ile disperzleştirilmiş ve tekstür tayinleri hidrometre metodu ile yapılmıştır.

6 — Mübadele kapasitesi ve kabili mübadele bazların tayini : Toprak nümuneleri "Centre Scientifique et technique Outremere<sup>1)</sup>" in toprak laboratuvarında kullanılan usule göre yapılmış kabili mübadale bazlarca: Ca, Mg, K, Na flam fotometre ile tayin edilmişlerdir.

7 — Kabili istifade fosfor : Truog metoduna göre kolorimetik yoldan bulunmuştur.

8 — Toprağın total analizi : C.S.T. nin toprak laboratuvarında kullanılan metotla yapılmıştır. Öğütülmüş toprak nümuneleri tri-asit metoduyla çözülmüş, topraktaki total  $\text{SiO}_2$  (= silikalara bağlı  $\text{SiO}_2$  + serbest  $\text{SiO}_2$ ),  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , CaO, MgO,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  tayin edilmiştir. Silisler gravimetrik, alüminyum ve demir kompleksimetri yoluyla, Ca, Mg, K, Na flam fotometre ile tayin edilmişlerdir.

1. *Kil nümunelerinin analizleri* : Serbest karbonat ve organik maddeler tahrip edildikten sonra toprak nümuneleri amonyakla disperzleştirilmiş ve semidantasyon metodu ile 2 mikrondan küçük fraksiyona ayrılmıştır.

1 — Kil fraksiyonunun total analizleri : Toprak nümunelerinin total analizlerinde kullanılan metotla analizler yapılmış ve aynı usullerle aynı elementler tayin edilmişlerdir.

2 — Kil fraksiyonunun röntgen analizleri : Cihaza gelen X ışınları "Cristalloblo C.G.R." tipinde değiştirilebilir bir anti katod tüpü olan jeneratörden temin edilir. Tüp 45 Kv ile çalışmaktadır. Analiz için demir flitrede geçen kobalt  $\text{K}\alpha$  ışınları kullanılmıştır. Nümuneler tarafından difraksiyona uğratılan ışınlar, difraksiyon açısının fonksiyonu olarak kaydedilmişlerdir.

Montmorillonit, klorit ve vermikülit'in tabaka paketleri arasında normal halde 14 Å lık bir mesafe mevcuttur. Bunları bir birinden ayırt

1) "Centre Scientifique et Technique Outre-Mere" metinde C.S.T. şeklinde kısaltılarak kullanılacaktır.

etmek için nünuneler gliserin ile muamele edilir ve kızdırılır. Kızdırma 450 C° de yapılmıştır. Aşağıdaki cetvelde bu üç kil minerali arasındaki boşluklara bu muamelelerin yaptıkları tesirler hülasa edilmiştir.

*Kil minerallerinin tabaka paketleri arasındaki mesafelere gliserin ve kızdırmanın tesiri*

Kil mineralleri	10 A°	14 A°	17,7 A°
Montmorillonit	C	N	G
Vermikülit	C	N-G	—
Klorit	—	N-G-C	—

N = Normal nünune

G = Gliserin ile muamele edilmiş nünune

C = 450 C° de kızdırılmış nünune

Bu cetvelden anlaşıldığına göre montmorillonit ve vermikülit kızdırıldıkları zaman tabaka paketleri arasındaki mesafe azalmakta ve her ikisinde de 10 A° a düşmektedir. Fakat gliserin ile muamele edilince montmorillonit şişmekte buna mukabil vermikülit normaldeki halini muhafaza etmektedir. Bu şişme kabiliyeti ile montmorillonit vermikülit ve kloritten ayrılır. Klorit ise normal halde sahip olduğu tabaka paketleri arasındaki mesafeyi hem kızdırıldıktan, hem de gliserin ile muamele edildikten sonra aynen muhafaza eder ve bu özelliği ile montmorillonit ve vermikülitten ayrılır.

3 — Differansiyel termal analiz metodu : Kil nünunelerine ait differansiyel termal eğrileri C.R.S.T.'in spektrografi laboratuvarında yapılmıştır. Kil nünuneleri dakikada ortalama olarak 14 C° ısınan bir fırında 1000 C° ye kadar kızdırılmışlardır. Nünune ile inert madde (= evvelce 1000 C° ye kadar kızdırılmış saf kaolin) arasında meydana gelen T sıcaklık farkı (ekzotermik ve endotermik reaksiyonlar) zamana nisbetle grafik olarak kaydedilmişlerdir. Fırının analizim seyri esnasındaki aktüel sıcaklığı aynı çeşit inert madde içerisinde aynı suretle ısı-



man müstakil bir termo elementin bağlı bulunduğu bir mili-voltmetrede her an kontrol altında bulundurulmuştur.

#### F. ANALİZ SONUÇLARI

a) *Toprağın fizik ve fiziko-şimik analizleri sonuçları* : Araştırılan bütün toprak profilleri kalkerli ana materyal üzerinde gelişmişlerdir ve ekli 2 No. lu cetvelde görüleceği üzere % 1.1 — % 63.7 oran arasında karbonat ihtiva ederler. Toprakların karbonat muhtevalarıyla aktüel asitlik pH değerleri arasında bir korelasyon mevcuttur. Karbonat miktarının artmış olduğu derinliklerde pH yükselmiştir.

Etüd edilen toprak nünunelerinde aktüel asitlik pH değerleri 7,8 — 8.8 arasında değişmiştir. Topraklar umumiyetle orta alkali sınıfa (25) girmektedirler. Her nünunede normal KCl çözeltisi ile tesbit edilen pH değerleri su ile tesbit edilen pH değerlerinden, bekleneceği gibi, en fazla 1 pH kadar düşük bulunmuştur. pH değerleri profiller içerisinde derinliğin artmasıyla büyük değişmeler göstermemiştir. Umumiyetle 0.2 pH lık bir fark bulunmuştur. Kalsiyum karbonat miktarını % 24,9 dan % 63.7 ye yükseldiği 6 No. lu profilde pH nın artışı 0.6 pH kadardır. Bu profilde pH nın artması ayrıca total  $\text{Na}_2\text{O}$  miktarının yüksek oluşu (cetvel 5) ile de ilgili olması muhtemeldir.

Topraklarda karbonatın mevcut oluşu toprakların mübadele komplekslerinin absorbtif şekilde bazlarla (bilhassa kalsiyum iyonlarıyla) doymuş olmasını sonuçlandırmıştır. Kabili mübadele bazların en yüksek değerler aldığı 4 No. lu profilde kabili mübadele Mg, K ve Na nın toplamı mübadele kapasitesinin % 11.8 ni kapsamaktadır. Geriye % 88.2 si kalsiyum tarafından işgal edilmiştir.

Kabili mübadele magnezyumu miktarı umumiyetle biraz düşük bulunmuştur. Ortamda çok yüksek konsantrasyonda mevcut bulunan kalsiyum iyonları uzun zaman süresi içerisinde absorbtif şekilde tutulmuş olan magnezyum iyonlarının mübadele yoluyla yıkamp gitmesine sebep olmuş olabilir.

Ana taşında bazik ve ultrabazik eruptif katguların (ferro-magneziyen grubu minerallerin) bulunduğu 3 ve 4 No. lu profilde kabili mübadele magnezyum değerleri % 4.09 miliekivalan'a kadar yükselmiştir.

Diğer profillerde kabili mübadele magnezyum % 0,48 — % 2,22 milli-ekivalan (me.) arasında değişmiştir.

Kabili mübadele potasyum ve sodyum değerleri umumiyetle terra rossalar için verilen (6) sınırlar içerisinde dir. Kil minerali olarak dominant halde illit'in bulunduğu I No. lu profilde kabili mübadele  $K^+$  miktarı kabili mübadele  $Mg^{++}$  miktarının iki misline yakın değerler almıştır. Kabili mübadele potasyum miktarı toprak nünunelerinde % 0,05 — % 2,04 me. arasında bir değişme göstermiştir. Kabili mübadele sodyum bazı misallerde % 1 me. nin üstüne çıkmıştır.

Diğer mübadele katyonları gibi potasyum ve sodyum miktarları toprakların yüzeyinde, daha derin toprak katlarına nisbetle, bir artış göstermişlerdir. Bunun toprak yüzeyine gelen organik artıklarla yakın ilgisi vardır.

Topraklarda çok az miktarlarda olmasına rağmen humusun tesiri mübadele kapasitesinde kendisini göstermektedir. Her profilde yüzeyden derine doğru mübadele kapasitesinde bir azalma mevcuttur. Kil miktarının % 40 civarında bulunduğu derinliklerde, her profilde, mübadele kapasitesi değerleri yüzey toprak katındaki değeri cüz'i bir miktar aşmaktadır. Dominant halde montmorillonit ihtiva eden 4 No. lu profilde mübadele kapasitesi % 64,95 kadar yükselmiştir ki, bu değer araştırılmış olan toprak nünunelerinde bulunan en yüksek değerdir. Diğer nünunelerde mübadele kapasitesi % 9,18 me. na kadar düşmektedir. Fakat umumiyetle % 30 me. ile azami sınır arasında değişen kıymetler almıştır.

Kabili istifade fosfor miktarı 2 No. lu profilin ilk iki derinliği istisna edilirse diğer bütün profillerde çok düşüktür. Ve bütün profillerde yüzeyden derine doğru bir azalma göstermektedir (Cetvel 2). Yüzey toprak katında daha yüksek miktarlarda kabili istifade fosforun bulunuşu yaprak dökümü ile bu katın her yıl organik fosfor bileşimleriyle zenginleştirilmesine bağlanabilir. Daha derin tabakalarda fosforun az oluşu topraklarda mevcut kalsiyum karbonatın, demir ve alüminyum bileşimlerinin fosforu güç çözünür tuzlar halinde tutmalarıyle ilgili olabilir (10).

Profil tanımlarına ait cetvellerde çukurların açılmış oldukları yükseklikler kaydedilmiştir. Arazi yükseldikçe yağışın artacağı meselesine iklim bahsinde temas etmiştik. Fakat 70 m. yükseklik ile 1280 m. yük-

seklik arasından muhtelif yükseklik kademelerinden alınan toprak nümunelerinde toprakların yıkandığına ait bir işarete rastlayamadık. Yüksekliği 70 m. olan 3 No. lu profille yüksekliği 1280 m. olan 2 No. lu profilin bu yönden mukayesesi de bunu göstermektedir. Evvelce de belirtildiği gibi topraklar bazlara doygun ve alkali reaksiyondadır. Yaptığımız tesbitler toprak gelişmesinde ana taşı tesirinin mevcut olduğunu göstermektedir. Topoğrafya durumunun erozyonu kolaylaştırarak ve dolayısıyla yağışın yıkama tesirini azaltarak toprakları genç kalmalarına ve iklim tesirinin açık olarak görüldüğü olgun toprak profillerinin meydana gelmesini önlediği de bir vakiadır. Esasen ana taşınım kalker olması iklimin tesirini çok yavaşlatmakta ve klimatik tesirin sarahatle görülebileceği olgun bir profilin teşekkülünü de geciktirmektedir.

b) *Toprak ve kil nünunelerinin total analiz sonuçları* : Toprakların total analiz sonuçları iki ayrı cetvel halinde verilmiştir. 3 No. lu cetvel normal total analiz sonuçlarını, 5 N o. lu cetvel ise karbon artan arı esasa göre 3 No. lu cetvelde hesapla bulunan neticeleri göstermektedir. Ancak bu suretle karbonattan arı madde esasına göre hazırlanan kil nünuneleri total analiz sonuçlarıyla (cetvel 6) toprak nünunelerinin total analiz sonuçlarını mukayese edebilmek mümkün olmuştur.

3 ve 5 No. lu cetvellerin tetkikinden de anlaşılacağı üzere tesbit edilmiş bulunan  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  yüzdeleri profiller arasında oldukça önemli sayılabilecek değişiklikler göstermişlerdir. Aynı mahiyetteki değişiklikler diğer Akdeniz memleketlerinde gelişen terra rossalarda da rastlanmaktadır. Bulduğumuz değerlerle komşumuz Akdeniz memleketlerinde terra rossalar üzerinde yapılmış araştırmaların mukayesesini sağlamak ve bu suretle ana taşınım kimyasal ve mineralojik terkininin, lokal iklim şartları ve topoğrafyanın; vejetasyon örtüsü ve insan müdahalelerinin; az veya çok farketmediği yerlerde bir element için bulunan değerlerin hangi hudutlar içerisinde değişebileceğini göstermek amacıyla bu memleketlere ait değerler cetvel 4 de verilmiştir.

Analiz metodları bahsinde açıklanmış olduğu üzere kimyasal analizler sonunda her nümune için birisi silikatlara bağlı ve diğeri serbest halde bulunan iki türlü silis tesbit edilmiştir. Bunların toplamı ise total silis olarak değerlendirilmiştir.  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$  ve  $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$  moleküler oranları silikatlara bağlı silis'e göre hesaplanmıştır. Toprakların total analiz sonuçları 5 No. lu cetvelde verilmiştir.

Toprak nümunelerinde silikatlara bağlı olan silis ile serbest silis miktarları profilden profile intizamsız olarak değişmektedir. Profillerde derinliğin artmasıyla de bu iki silis türü yine intizamsız değişmeler göstermişlerdir. Bu değişikliğin meydana gelmesinde ilk âmil topoğrafyadır. Topoğrafya toprak profillerinin olgunlaşmasına mâni olmakta, başka bir deyimle onları genç halde tutmaktadır. Genç topraklar gelişmelerinin muhtelif kademelerinde bulunabilirler ve böyle topraklarda ana taşınım tesiri açık olarak kendisini hissettirir. Sediment ana taşları üzerinde gelişen topraklarda bu farklar daha da kuvvetle hissedilir. Zira sediment taşları mineralojik terkip bakımından hatta kısa mesafelerde bile büyük farklar gösterirler. Araştırdığımız toprak profillerinin ana materyali sedimenttir, mineralojik terkip bakımından yeknesak bir karaktere sahip değildir. Total toprak analizleri ince toprak kısmı üzerinde yapılmışlardır. İnce toprak kısmına ise 2 mm. lik elekten geçmiş ana taşı kırıkları kaba veya ince kum halinde dahildir. Ohalde bu kalker kumları içerisinde bulunan ve mineralojik terkip bakımından farklı olan katık maddelerinin bahis konusu farkları meydana getirmesi çok muhtemeldir. Kil nümuneleri bu iki silis türü bakımından toprağa nisbetle büyük bir yeknesaklık gösterirler (cetvel 6). Bunun en mühim sebebi mevcut killerin mineralojik terkip bakımından bir birine benzemesidir. 7 No. lu cetvel tetkik edilirse kil fraksiyonunda montmorillonit ve illit'in dominant kil mineralleri olduğu görülür. Bu sebepten toprak nümunelerinde silikatlara bağlı silis miktarlarıyla serbest silis miktarları bazı derinliklerde bir birine çok yakın değerler alabildikleri gibi % 50 ye yakın farklarda meydana getirebilmektedirler. Bazı nümunelerde silikatlara bağlı silis miktarı serbest silis miktarını çok aşabildiği halde diğer bazı nümunelerde tam aksine bir durum meydana gelmektedir. Bu şekildeki değişmeye bir profilin bir birini takip eden derinliklerinde de rastlanmaktadır. Toprak nümunelerinde silikatlara bağlı silis % 19,59 — %36,43 arasında, serbest silis ise % 15,60 — % 49,98 arasında değişmektedir. Kil fraksiyonunda silikatlara bağlı silis miktarı % 39,95 — % 49,09 arasında, serbest silis miktarı ise % 0,65 — % 7, 12 arasında değişmiştir. Bu fraksiyonda silikatlara bağlı silis serbest silisin takriben 10 katıdır. Bir profilin muhtelif derinlikleri bahis konusu olduğu zaman kil fraksiyonunda bu iki silis türü arasındaki fark daha da azalmıştır.

Toprak nümunelerinde total alumin ( $Al_2O_3$ ) miktarı profiller arasında oldukça büyük farklar göstererek değişmiştir. Tesbit edilen en düşük değer % 3,77, en yüksek değer ise % 21,87 dir. Fakat her münferit pro-

filin muhtelif derinliklerinde farklar bu merteye yüksek değildir. Bazı istisnaların mevcut olmasına rağmen profillerde silikalara bağlı silis miktarının artmasıyla total alümin miktarında genel olarak bir artma temayülü mevcuttur. Ana materyalin bazı kve ultra bazik eruptif taş artıklarının ihtiva ettiği ettiği 3 ve 4 No. lu profilde total alümin miktarı  $Fe_2O_3$  miktarından daha düşük bulunmuştur. 6 No. lu profilde (son iki derinlikte) de aynı durum mevcuttur. Diğer toprak nünunelerinde alümin miktarı total  $Fe_2O_3$  miktarından yüksektir. Bazik ve ultra bazik taşlarda demir miktarının yüksek oluşu bunların bol miktarda ferro-magneziyen grubu mineralleri ihtiva etmesinden ileri gelmektedir. Nitekim bahis konusu 3 ve 4 No. lu profillerde total MgO miktarı da diğer profillere nisbetle önemli derecede yüksektir.

Toprak nünunelerinde total demir miktarı % 6,74 — % 20,19 arasında değişmektedir. Profillerde, derinliğin artmasıyla total  $Fe_2O_3$  miktarındaki değişmeler, 4 No. lu profil istisna edilirse, umumiyetle  $\pm$  % 2 den azdır. Yukarıda izah edilen ana taşı tesirinden dolayı 3 ve 4 No. lu profillerde total  $Fe_2O_3$  miktarı diğer profillerden daha yüksektir.

Kil fraksiyonunda total alümin miktarı toprak nünunelerinde tesbit edilmiş olanlardan daha yüksektir. Kil nünunelerinde total alümin miktarı % 14,27 — % 28,48 arasında değişmektedir. Profiller içerisindeki değişmesi daha dar hudutlar içerisinde dir. Her profilde bulunan değerler aynı profilin toprak nünuneleri için bulunan değerlerden yüksektir. Ayrıca total alümin miktarı kil fraksiyonunda 4 No. lu profiline istisnasıyla total  $Fe_2O_3$  miktarından yüksektir.

Total  $Fe_2O_3$  miktarı (3 ve 4 No. lu profiller hariç) % 10,50 — % 13,60 arasında değerler almıştır. Bu iki profilde ise bu miktarlar % 16,30 — % 20,80 arasında değişir. Profiller içerisinde total  $Fe_2O_3$  miktarının değişmesi (3 ve 4 No. lu profiller hariç) oldukça dar hudutlar içerisinde dir.

Toprak alkalisi ve alkali metallerin oksitlerinin toprak ve kil nünunelerinde almış olduğu değerler bu nünunelerin mineral kompozisyonu ile yakından alakalıdır. Toprak profillerinde yüksek oranda kalsiyum karbonat ihtiva eden nünunelerde ve bilhassa ana taşında bazik ve ultra bazik eruptif artıklar bulunan profillerde total CaO değerleri diğer nünunelere nisbetle daha yüksek bulunmuşlardır (cetvel 3

ve 5). Bazik ve ultra bazik eruptif taşlara kalsiyumlu plajyoklasların refakat etmeleri total kalsiyum oksit miktarının yüksek bulunmasının başlıca sebebidir. Toprak nünunelerinde total CaO % 0,13 — % 7,43 arasında değişmektedir (cetvel 5). Kil fraksiyonunda total CaO azami % 1,6 olarak bulunmuştur. Bu fraksiyonda ana taşın ve kil minerallerinin tesiri bariz değildir.

Toprak nünunelerinde ekseri hallerde total MgO miktarı total CaO miktarını aşan değerler almaktadır. Her profile ait kil nünunelerinde ise magnezyum oksit değerleri kalsiyum oksit değerlerinden yüksektir. Bu münasebet toprak nünunelerine iştirak eden ve kil fraksiyonunda hakim durumda olan kil mineralleriyle — illit ve montmorillonit — alakalıdır. Toprak nünunelerine 3 ve 4 No. lu profillerde magnezyum oksidin diğer profillerde tesbit edilen miktarlara nazaran bariz üstünlüğü bu profildeki bazik ve ultra ana taşı materyali ile alakalıdır. 7 No. lu cetvel tetkik edilecek olursa 4 No. lu profilin istisnasıyla illit'in bütün kil nünunelerinde mevcut olduğu görülür. Tabiidir ki bu profillerde 2 No. lu cetvelde verilmiş oranlarda kil mevcuttur. Mikalarla akraba bir kil minerali olan illitin yüksek oranda potasyum ihtiva ettiği esasen malumdur. Araştırılan hangi nünunede illit mevcut ise o nünunede total potasyum oksit miktarı bu kil mineralini ihtiva etmiyen nünunelere nisbetle yüksek bulunmuştur. 1 No. lu toprak profilinde total  $K_2O$  miktarı en yüksek 4 No. lu profilde ise en düşüktür. Zira, 1 No. lu profile dahil nünunelerin kil fraksiyonunda hemen münhasıran illit mevcuttur, halbuki 4 No.lu profilde illit mevcut değildir. Meselâ 3 No.lu profile ait 138 No.lu nünunede illit mevcut değildir ve bu sebepten bu nünunenin total  $K_2O$  miktarı hemen 4 maralı profilde tesbit edilen düşük seviyeye inmiştir. İllit ve klorit'in karışmasıyla meydana gelen bir karışık tabakalı kil minerali ihtiva eden 2 No. lu profilde total  $K_2O$  miktarı sadece illit ihtiva eden nünuneleri nisbetle düşük fakat illit ihtiva etmiyen nünunelere nisbetle yüksektir.

Araştırılan bütün nünunelerde (toprak ve kil)  $Na_2O$  miktarı umumiyetle % 1 in altındadır. Yalnız 6 No.lu toprak profilinin nünunelerinde derinliğin artmasıyla total sodyum oksit miktarı bir yükselme göstermiş ve ana taşına bitişik olan derinlikte % 3,18 miktarına balığ olmuştur. Aynı profilin kil fraksiyonunda da  $Na_2O$  % 1 i geçmektedir.

Ravikovitsch ve arkadaşlarının (19) İsrailde yaptığı araştırmalar terra rossaların kil fraksiyonlarında silis/alumin ve sili/seskioksit oranlarının hakim olan iklim şartlarına göre önemli nisbette değiştiğini ve zayıf ana taşı üzerinde bu nisbetlerin daha da yüksek olduğunu bulmuş-

lardır. Bu araştırmalar İsrailde humid ve sub-humid iklim şartları altında sert kalker ile dolomitik sert kalker üzerinde gelişen terra rossaların kil fraksiyonlarında  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  oranının 2.7 — 3.5 arasında,  $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$  oranının ise 2.0 — 2.6 arasında değiştiğini bulmuşlardır. Buna mukabil Joffe (11) in Nevros ve Zvorykin'e atfen bildirdiğine göre Girit arasında sert kalker üzerinde gelişen terra rossa profilinde  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  oranı 4.9 — 9.6 arasında değişmektedir. Reifenberg (20) Kıbrısta Karynia dağlık bölgesinde gelişen terra rossa profilinde, üst toprakta,  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  oranını 9.6,  $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$  oranının ise 3.6 ya eşit olduğunu kaydetmektedir.

Araştırdığımız kil nünunelerinde en yüksek  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  oranlarına ana taşlarında bazik ve ultra eruptif artıkların bulunduğu profillerde rastlanmıştır. Bu oran bahis konusu profillerin kil fraksiyonlarında 5,44 e kadar yükselmiştir. Diğer profiller arasında da oldukça önemli farklar mevcuttur. 1 ve 2 No. lu profillerde  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  değerleri 2.60 — 2.97, 5 No.lu profilde 3.32 — 3.70, 6 No.lu profilde ise 4.32 — 4.96 arasında değişmiştir.  $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$  oranları ise 1 — 3 No. lu profillerde 1.97 — 2.65 arasında, geri kalan profillerde ise 2.47 — 3.35 arasında değişmiştir.

Yüksekliğin artmasıyla vaki olan iklim değişmesinin bu oranlara bir tesiri müşahede edilmemiştir. Ana taşın etkisi kendisini daha kuvvetle hissettirmiş bazik ve ultra bazik eruptif artıkları ihtiva eden ana taşları üzerinde gelişen profillerde silis/alumin oranı daha yüksek bulunmuştur. Diğer taraftan Rize mntikasında, per humid iklim şartları altında bazalt ana taşı üzerinde gelişen topraklarda  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  oranı çok nadir hallerde 2.3 e varmış ve ancak bazı nünunelerde bu değeri aşmıştır, fakat hiç bir zaman 3 e varmamıştır. Aynı toprakların kil fraksiyonlarında  $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$  oranı daima 2 nin altında kalmıştır (9).

c) *Röntgen analizleri sonuçları* : Memleketimizde kil mineralojisi üzerinde bu güne kadar çok mahdut sayıda araştırma yapılmıştır. Bu yöndeki ilk çalışma 1957 yılında A. Irmak ve W. A. Mitchell'in (14) Türkiye orman topraklarında yapmış oldukları araştırma ile başlar. Bunu 1958 de Faik Gülçürün (9) Rize mntikasında yapmış olduğu araştırma takip etmektedir. Müteakiben A. Ergenenin 1960 yılında Urfa, Gaziantep ve Hatay dolaylarında yapmış olduğu araştırma gelir. Son olarak F. Saatçının (22) 1962 yılında yapmış olduğu "İzmir bölgesine ait bazı büyük toprak gruplarının kil mineralleri üzerine araştırmalar" isimli çalışma gelmektedir.

Irmak ve Mitchell, İstanbul civarında (Polonez köy) kalker üzerinde gelişmiş olan terra rossa topraklarının kil fraksiyonlarında sadece % 95

oranın da montmorillonit, Balıkesir (Dursunbey) de kalker ana taşı üzerinde gelişen terra rossa profilinde ise % 55 illit, % 25 kaolinit ve % 10 klorit bulunduğunu tesbit etmişlerdir.

A. Ergenenin yapmış olduğu çalışma elimize geçmedi, fakat F. Saatçının bildirdiğine göre (22) Antakyada kireç taşları üzerinde gelişen terra rossalarda A. Ergene dominant kil minerali olarak kaolinit bulmuş ve buna illit'in kısmen refakat ettiğini tesbit etmiştir.

F. Saatçi İzmir mintikasında sert kalker üzerinde gelişen terra rossada 0-30 cm. derinliğe ait kil fraksiyonlarında yaptığı Röntgen analizleri sonunda (22, cetvel 4) kil mineralleri olarak illit, vermikülit, klorit, kaolin, karışık tabakalı kil mineralleri bulmuş ve bunlara kuvars ve feldispatın refakat ettiğini kaydetmiştir. 30 cm. den daha derinde çapları 2 mikrondan ufak kolloid fraksiyonda ise dominant halde illit, az miktarda kaolin ve karışık tabakalı kil mineralleriyle orta derecede feldispat bulmuştur. 0-30 cm. derinlikten ayrılan kil nünunelerinde vermikülit ve kuvars sadece kaba kil (çapları 2,0 — 0,2 mikron) fraksiyonunda görülmüş fakat orta kil (çapları 0,2 — 0,08 mikron) ve ince kil (çapları 0,08 mikrondan daha küçük) bulunmamışlardır. Klorit ve kaolin kaba kilden ince kile doğru miktarda azalmış, buna mukabil illit miktarı artmıştır.

Yumuşak kalker üzerinde gelişen terra rossalarda F. Saatçi (22 cetvel 8) dominant kil minerali olarak montmorilloniti tesbit etmiştir. Montmorillonit miktarı orta kilden ince kile doğru gidildikçe artmakta, buna mukabil kaba kil fraksiyonunda miktarda montmorillonitten fazla olan kaolin ince kil fraksiyonuna doğru azalmaktadır. Bu profilde vermikülit ve illit sadece kaba kil fraksiyonunda mevcuttur. Pek az miktardaki feldispat ve klorit bütün kil fraksiyonlarında bulunmaktadır.

Taboadella (23) nin İspanyada yapmış olduğu araştırmalar kalker üzerinde gelişen terra rossalarında hakim kil minerali olarak illit'in bulunduğunu ve buna tali derecede kaolinitin refakat ettiğini ortaya koymuştur.

Norrish (17) ve arkadaşlarının güney ve güney-doğu Avustralyada terra rossalar üzerinde yaptığı çalışmalar dominant olarak illit'in bulunduğunu ve buna kaolinit'in refakat ettiğini göstermiştir.

Rotini (21) kalker üzerinde gelişen Akdeniz kırmızı topraklarında hakim kil minerali olarak illit'in mevcudiyetini ve buna az miktarda kaolinitin refakat ettiğini söylemektedir.



Ravikovitsch ve arkadaşlarının İsrailde 5 toprak profili üzerinde yaptığı çalışmalar bu toprakların kil fraksiyonlarında başlıca illit ve sırasıyla kaolin ve montmorillonit bulunduğunu göstermiştir.

Yaalon (23) İsraildeki terra rossalarda dominant kil mineralinin montmorillonit olduğunu kaydetmekte ayrıca illit ve kaolinit'in tesbit edildiğini işaret etmektedir.

Barshad ve arkadaşları (2) 6 İsrail toprak profilinde (terra rossa ve rendzina) hakim kil minerali olarak montmorillonitin (6 profilden 5 inde) mevcudiyetini işaret etmişlerdir.

Muir (16) Suriyedeki terra rossaların kil fraksiyonlarında esas itibarıyla kaolinitin bulunduğunu ve buna bir kısım kuvars, hematit ve mikanın da refakat ettiğini bildirmiştir.

Millot (13) eski deniz sedimentlerinin istisnasız illit ihtiva ettiklerini, bunlarda kilit miktarının total kil minarelleri muhtevasının % 50 — % 100 üne tekabül ettiğini, illitin bilhassa kalkerli sedimentlerde pek mebzul olarak bulunduğunu ve bu kalkerli sedimentlerin total kil muhtevasının % 70 — % 100 ünün illit'ten ibaret olduğunu yazmaktadır.

Grim (8) mesozoik'den daha yaşlı sedimentlerde montmorillonitin umumiyetle bulunmadığını tesbit etmiştir.

2 mikrondan ufak kil fraksiyonunda yapılan röntgen analizleri bu fraksiyonlarda umumiyetle hakim kil minerali olarak montmorillonitin bulunduğunu ve kendisini hemen illitin takip ettiğini göstermiştir. Bir kaç istisna ile az miktarda veya eser halde kaolinit ve götit bunlara refakat etmemektedir. 5 No. lu profilde az miktarda klorit, 2 No. lu profilde ise dominant halde karışık tabakalı klorit ve illit tesbit edilmiştir. Röntgen analizleri neticeleeri 7 No. lu cetvelde verilmiştir. Ana taşı bazik ve ultra bazik eruptif materyal ihtiva eden 4 No. lu profilde dominant kil minerali olarak montmorillonit mevcuttur. Bu profilde illit'e tesadüf edilmemiştir. 1 No. lu profilde ise hakim kil minerali illit'tir montmorillonit'e tesadüf edilmemiştir.

Yaptığımız araştırmaların ve yukarıda bahis konusu ettiğimiz araştırmaların gösterdiğine göre terra rossayı karakterize eden bir tek kil mineralinin bulunmadığı ve kil minerallerinin terekklünün ana taşı ile ilgili olması ihtimali bulunduğu meydana çıkmaktadır.



Tableau 7. Resultats d'analyses d'argiles

No.							
126 :	İllite	—	Trace de Kaolinite	—	goethite		
127 :	"	"	"	"	"		
128 :	"	"	"	"	"		
129 :	"	"	"	"	"		
130 :	"	"	"	"	"		
131 :	"	"	"	"	"		
132 :	Interstratifié	illite chlorite	— un peu d'illite	—	traces très faibles de kaolinite	—	goethite
133 :	Comme	132					
134 :	"	"					
135 :	"	"					
136 :	Montmorillonite	—	illite	—	un peu kaolinite	—	goethite
137 :	"	"	"	"	"	traces de	goethite
138 :	Montmorillonite	—	trace de kaolinite	—	goethite		
139 :	Montmorillonite	importante	—	un peu de kaolinite	—	goethite	
140 :	Montmorillonite	très importante	—	goethite			
141 :	"	"	"	"	"		
142 :	Montmorillonite	—	illite	—	un peu de chlorite	—	traces de kaolinite
143 :	Montmorillonite	—	illite	—	chlorite	—	traces de kaolinite — goethite
144 :	Montmorillonite	—	illite	—	chlorite	—	traces de kaolinite — goethite
145 :	"	"	"	"	"	"	"
146 :	Montmorillonite	—	illite	—	un peu de chlorite	—	traces de kaolinite — goethite
147 :	Montmorillonite	—	illite	—	un peu de kaolinite	—	goethite
148 :	Montmorillonite	importante	—	illite	—	un peu de kaolinite	— goethite
149 :	"	"	"	"	"	"	"
150 :	Montmorillonite	importante	—	illite	—	traces de kaolinite	— goethite
151 :	"	"	"	"	"	"	"
152 :	"	"	"	"	"	"	"
153 :	"	"	"	"	"	"	"

d) *Diferansiyel termal analiz sonuçları* : Diferansiyel termal analize ait eğriler röntgen analizlerine yardımcı olarak ve mevcut ise amorf halde bulunan maddeler hakkında bilgi edinmek amacıyla kullanılmıştır. Bu eğrilerin karakterine kil minerallerinin iyi kristalize olup olmayışı; kil numunelerinin analize tabi tutulmadan evvel maruz kaldığı muameleler; kristal kafesinde mevcut iyonların ikame yoluyla yaptıkları yer değiştirmeler; kullanılan kil fraksiyonunun çapı ve nihayet âlete ait teknik karakteristikler tesir eden başlıca faktörler arasındadır (8).

Kil numuneleri C.S.T. nin spektografi laboratuvarında kabul edilen aşağıdaki usule göre hazırlanmıştır:

Karbonat ve organik maddeleri tahrip edilen toprak numuneleri asitten arı kalmeyiye kadar dekantasyonla yıkanmış ve bilahare amonyak ile disperzleştirilerek 2 mikrondan ufak fraksiyon sedimantasyonla ayrılmıştır. Ayrılan kil numuneleri 105 C° de kurutulmuş ve motorla müteharrik bir akik havanda öğütülerek analize konulmuşlardır. Röntgen analizleri de aynı numunelerde yapılmıştır.

Araştırılan kil numunelerinde mevcut kil mineralleri için karakteristik olan endotermik ve ekzotermik reaksiyonlar aşağıda açıklanmıştır.

Kaolinit : 500 — 600 C° arasında bir endotermik reaksiyon, 900 — 1000 C° arasında bir ekzotermik reaksiyon

Montomorillonit : Takriben 150 C° de kuvvetli, 500 — 700 C° de yayvan, 900 C° de zayıf bir endotermik reaksiyon 950 — 1000 C° de zayıf bir ekzotermik reaksiyon

İllit : 150 C° de bir endotermik reaksiyon (bu reaksiyonun şiddeti mikanın tabiatına ve kullanılan numune boyuna göre değişir), 550 C° de az şiddetli, fakat Sarıh olarak belli bir endotermik reaksiyon, 900 C° de zayıf bir endotermik reaksiyon ve müteakiben bir ekzotermik reaksiyon

Götit : 300 — 350 C° de yayvan bir endotermik reaksiyon

Teşhiste umumî bir fikir vermek üzere kaydedilen endotermik ve ekzotermik reaksiyonlara ait sıcaklık hudutları yukarıda arzedilen sebeplerden dolayı ve bilhassa muhtelif kil minerallerinin bir arada bulunması halinde değişiklik göstereceklerdir.

Araştırılan kil numunelerinde diferansiyel termal eğrilerinin nasıl

seyrettiği hakkında bir fikir vermek üzere her profile ait bir eğri aşağıda verilmiştir.

1 No. lu profile ait 128 No. lu kil nümunesinde dominant halde illit, eser halde kaolinit ve götit mevcuttur. Bu nümuneye ait eğride 170 ve 580 C° de bariz bir endotermik reaksiyon, 850 C° de ise zayıf bir endotermik reaksiyon ve müteakiben 910 C° de zayıf bir ekzotermik reaksiyon görülmektedir. 390 C° ki endotermik reaksiyon eser haldeki götit'e aittir.

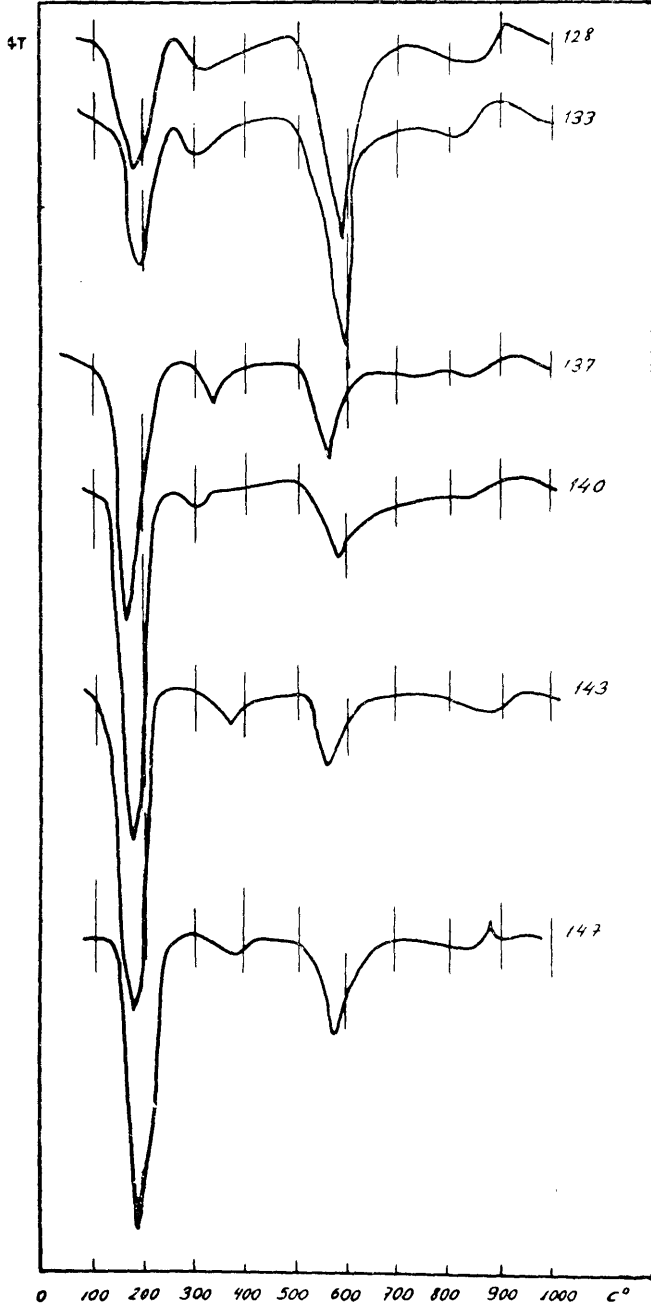
2 No. lu profile ait 133 No. lu kil nümunesinde dominant kil minerali olarak "karışık tabakalı klorit ve illit". Buna bir az illit, eser halde kaolinit ve götit refakat etmektedir. Eğride 180 ve 580 C° de kuvvetli ve 360 ve 860 C° derece sıcaklıkta zayıf bir endotermik reaksiyon, 920 C° ise yine zayıf bir ekzotermik reaksiyon kaydedilmiştir. 360 C° deki reaksiyon götit'e aittir.

3 No. lu profile ait 137 No. lu kil nümunesinde dominant kil minerali olarak montmorillonit mevcuttur ve buna hemen eşit miktara yakın illit refakat etmektedir. Bunlara ayrıca eser halde kaolinit ve götit katılmaktadır. Bu nümuneye ait eğride 160, 340, 560 ve 860 C° lerde bir endotermik reaksiyon kaydedilmiştir. Bunlardan 160 ve 560 C° lerde olanlar kuvvetli, 340 ve 860 C° lerde olanlar ise zayıftır. 340 C° de olan götit'e aittir. Ayrıca 910 C° de zayıf bir ekzotermik reaksiyon tesbit edilmiştir.

4 No. lu profile ait 140 No. lu kil nümunesinde dominant halde montmorillonit ve eser halde götit mevcuttur. Bu nümuneye ait eğride 180 C° de çok şiddetli bir endotermik reaksiyon mevcuttur. 570 C° bariz fakat vayan ikinci bir endotermik reaksiyon vardır. 300 C° de ve 880 C° de ayrıca iki zayıf endotermik reaksiyon kaydedilmiştir. 920 C° de ise zayıf bir ekzotermik reaksiyona rastlanmaktadır.

5 No. lu profile ait 143 No. lu kil nümunesinde dominant halde montmorillonit ve illit, oldukça klorit, eser halde kaolinit ve götit mevcuttur. Eğride 150 C° de çok şiddetli, 570 C° de bariz ve 380 C° de çok zayıf birer endotermik reaksiyon mevcuttur. 880 C° de zayıf bir ekzotermik reaksiyon vardır.

6 No. lu profile ait 149 No. lu kil nümunesinde dominant kil minerali olarak montmorillonit mevcuttur. Buna oldukça yüksek oranda illit katılmıştır. Eser halde kaolinit ve götit'te mevcuttur. Eğride 160 C° de çok bariz bir endotermik reaksiyon görülmektedir. 575 C° deki endotermik

*Kil numunelerinin diferansiyel termal eğrileri*

reaksiyon daha ufak fakat sarıh olarak kendisini belli etmektedir. 365 ve 575 C' zayıf iki ayrı endotermik reaksiyon daha vardır.

#### G. SONUÇLAR

1) Araştırılmış olan toprak profilleri tipik Akdeniz iklimi altında ve kalkerli ana materyal üzerinde gelişmişlerdir. Toprakta yüzeyden ana taşma kadar değişik oranda serbest kalsiyum karbonat mevcuttur.

2) Toprak reaksiyonu alkalendir. Aktüel asitlik pH değerleri 7.8 — 8.8 pH arasında değişmektedir.

3) Topraklar absorptif şekilde bazlarca doygundur ve en hâkim mübadele katyonu kalsiyumdur. Mübadele bazlarından magnezyum değeri umumiyetle düşük bulunmuştur. Bu olay ortamda yüksek oranda mevcut bulunan kalsiyum iyonlarının mübadele kompleksinden magnezyum iyonlarını tard etmesiyle alakalı görülmüştür. Ana materyalin bazik ve ultrabazik eruptif artıkları ihtiva ettiği profillerde kabili mübadele magnezyum miktarı diğer profillere nisbetle iki misline yakın yüksek bulunmuştur.

4) Kabili mübadele potasyum miktarı nisbi olarak yüksektir. Bu yükseliş toprağın kil fraksiyonunda önemli oranda illit'in mevcut olmasıyla alakalı görülmüştür. Kil minerali olarak sadece illitin bulunduğu pirofilde kabili mübadele potasyum miktarı magnezyum miktarını takriben bir misli aşmıştır ki böyle bir duruma diğer profillerde rastlanmamıştır.

5) Toprakların mübadele kapasiteleri oldukça yüksek bulunmuştur. Bu husus bilhassa toprakların genel olarak montmorillonit ihtiva etmeleriyile alakalı görülmüştür.

6) Toprakların 1280 m. yükseklikte bile alkalen reaksiyonda ve bazlarca absorptif şekilde doygun oluşu ve 70 m. yükseklikte açılan çukur ile yüksek rakımlarda açılan çukurlar arasında toprakların fiziko-şimik özellikleri bakımından dikkate değer farkların bulunmayışı ana taş tesirinin iklim tarafından silinmediğinin bir belirtisi olarak kabul edilmiştir. Ana taşların mineralojik terkindeki farklarını toprağın total analiz sonuçlarından ve silis/alumün ve silis/seskioksit moleküler oranlarında

farklı değerlerin bulunmasında rol oynayışı bu bölgede toprak gelişmesinde ana taşınımın dominant tesirini göstermektedir.

7) Jeolojik foramsyon itibariyle orta ve alt miosen'e ait bulunan araştırma sahasında araştırılan toprakların kil fraksiyonlarında hâkim kil minerali olarak montmorillonit ve illit bulunmuştur. Yalnız bir profilde kil minerali olarak "karışık tabakalı klorit ve illit" tesbit edilmiştir. Bütün numunelerde çok az miktarda kaolinit ve götit'te mevcuttur.



## SOMMAIRE

### *Morphologie et géologie*

Le district sur lequel a été faite cette étude se trouve dans la région méditerranéenne de la Turquie; un simple regard sur une carte hypsométrique de la Turquie permet de voir la répartition et la direction des montagnes et des côtes dans cette région. Le terrain monte assez rapidement vers les monts de Bolkar et y atteint une altitude de plus de 3500 m. le chaîne des Taurus qui est parallèle au bord de la mer et qui sépare cette région de la partie centrale de la Turquie s'allonge comme une muraille de direction NE-SW. Dans la masse des Taurus on rencontre des vallées karstiques plus profondes que 300 m.

Dans la région montagneuses et submontagneuses les eaux superficielles ont un effet érosif important de sorte que les sols formés sont détruits, transportés et s'accumulent aux points les plus bas du relief où ils forment des dépôts hétérogènes très importants.

La carte géologique de la Turquie montre que cette région appartient au faciès marin du Miocène moyen et inférieur. Ici, Miocène est caractérisé par calcaire, grès et marnes.

### *Conditions climatiques*

Cette région est sous l'influence du climat méditerranéen, présentant au cours de l'année la succession d'une période sèche et d'une période humide. La précipitation moyenne annuelle est 595,5 mm. La période estivale chaude et sèche est assez longue. Elle commence vers

le milieu du mois d'octobre. Pendant les mois d'été la région reçoit 27,4 mm. de pluie. La période pluvieuse commence en automne et elle arrive, à son maximum en hiver (329,5 mm.).

Avec l'altitude la quantité et la durée des pluies augmentent et la température baisse sensiblement.

La température moyenne annuelle est 18,7° C. Le mois le plus chaud est août (moyenne mensuelle 28,0° C.) et le plus froid est janvier (moyenne mensuelle 9,6° C.)

### *Les facteurs intervenant dans l'évolution du sol*

Le climat, la roche-mère, les influences biologiques et le temps constituent les facteurs les plus importants de la formation des sols.

Les sols de cette région se forment sous les conditions climatiques méditerranéennes. Sans doute, dans la région montagneuse, comme déjà indiqué, les éléments climatiques varient en fonction de l'altitude en passant de la zone basse à la zone haute. La quantité de pluie augmente et la température baisse avec l'altitude. Mais la température moyenne mensuelle est toujours au-dessus de 0° C. pour la zone submontagneuse. Donc, pour la plus grande partie de l'année les conditions climatiques sont favorables pour la décomposition des matières organiques. On ne trouve qu'une couche fine de la couverture morte à la surface du sol, même dans la forêt.

Dans la région montagneuse et submontagneuse la topographie accidentée exerce une action essentielle dans l'évolution des sols: l'érosion rajeunit le sol et s'oppose ainsi à son évolution complète. D'autre part les sols étudiés qui contiennent carbonate actif et des fragments de calcaire à l'état de grains grossiers résistent au lessivage et par conséquent l'influence climatique est camouflée par l'évolution du sol.

L'étude morphologique des sols et les résultats d'analyses chimiques (voir tableaux 2, 3 et 5) montrent que dans les sols étudiés la roche-mère joue un rôle plus important que les autres facteurs intervenant dans l'évolution du sol. Les sols ont subi un début d'évolution, mais ont des propriétés très voisines de celles de la roche-mère.

### *Les caractéristiques du profil*

Les horizons génétiques de ces sols ne sont pas bien marqués. Ils sont pauvres en matière organique, mais la zone supérieure est relative-

vement riche en humus. La couleur de cette zone varie du brun au brun-rougeâtre en présentant de petites nuances. La couleur du sol devient plus rouge en profondeur. Les sols montre, en général, un profil A/C. Le drainage est libre.

#### Les résultats

- 1) Les sols contiennent des quantités variables de carbonate actif et des fragments de clacaire.
- 2) La réaction est alcaline et les valeurs du pH varient entre 7.8 — 8.8.
- 3) Le complexe adsorbant est saturé par les bases échangeables, surtout par le calcium.
- 4) Les capacités d'échanges de sols sont assez hautes à cause de l'existence de montmorillonite dans la fraction d'argile.
- 5) L'influence de la roche-mère dans l'évolution du sol est bien marquée.
- 6) Les dominants minéraux de l'argile sont montmorillonite et illite.

Dans un profil on a identifié interstratifié chlorite-illite. Dans tous les échantillons d'argile, on trouve aussi en très faible quantité kaolinite et goéthite.

## L İ T E R A T Ü R

- 1) **Agafonoff, A.**, 1936. "Les sols de France au point de vue pédologique", Dunod, Paris, France. p: 46-57.
- 2) **Barshad İ., Halevy, E., Gold, H. A., and Hagin, J.**; 1956; "Clay minerals in some limestone soils from İsrail, S. Sci. Vol. 81, No. 6, P: 423-428.
- 3) **Cecconi, S.**, 1955. "Minerali agrillosi della terra rossa mediterranea", Zit. Pflanzern die Bodenk. Bd. 73, p: 95.
- 4) **Çölaşan, U.**, 1960, "Türkiye İklimi", Ankara, p: 161-199.
- 5) **Erinç, S.**, 1957, "Tatbiki klimatoloji ve Türkiyenin iklim şartları", İstanbul Teknik Üniversitesi Hidroloji Enstitüsü Yayınları, sayı 2. Teknik Üniversite Matbaası, İstanbul, p: 116-164.
- 6) **Erinç, S.**, 1962. "Klimatoloji ve metodları", İ. Ü. yayınları No. 994, Coğrafya Enstitüsü yayınları No. 35, Baha Matbaası, İstanbul, p: 67.
- 7) **Erinç, S., Beğen, M.**, 1961, "Türkiyede uzun süreli iki yağış rasadı: İstanbul ve Tarsus", İ. Ü. Coğrafya Enstitüsü dergisi, İstanbul, cilt 6, sayı 12, p: 100-116.
- 8) **Grim, R. E.**, 1953, "Clay mineralogy", McGraw-Hill Book Com., İnc. Newyork.
- 9) **Gülçur, F.**, "Rize muntikasında humid şartlar altında gelişmiş bazı bakir toprakların kil fraksiyonlarında kimyasal ve minerolojik özellikler üzerine araştırmalar", İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, cilt 8, sayı 2, p: 35-104.
- 10) **Irmak, A.**, "Toprak İlimi ders notları", Ege Üniversitesi yayınları No. 2, Ege Üniversitesi matbaası, p: 71.
- 11) **Joffe, J. S.**, 1949. "Pedology", Second edition. Pedology publication. New Brunswick, New Jersey.
- 12) **Kubiena, W. L.**, 1953, "The soils of Europe", Thomas Murby and Company, London, p: 214-219.
- 13) **Millot, G.**, 1942, "Rélation entre la constitution et la genèse des roches sédimentsires argileuses", Geol. Appliq. eu Prpap. Min. Vol. II. Mancy, France.

- 14) **Mitchell, W. A., and Irmak, A.,** "Turkish Forest Soils", J. of S. Soi., Vol. 8, p: 184-192.
- 15) **M. T. A. Enstitüsü,** "1/100.000 ölçekli jeolojik leveler, Mersin 127-1, Mersin 127-2 ve 4, Mersin 127-3".
- 16) **Muir, A.,** 1951, "Notes on the soils syria", Journal of S. Sci., Vol. 2, No. 2, p: 163-182.
- 17) **Norrish, K., Rogers, L. E. R.,** 1956, "The minerloyg of Some terra rossa and rendzinas of south Australin", J. of S. Sci., Vol. 7, No. 2, p: 294-301.
- 18) **Oakes, H.,** 1958, " Türkiye toprakları", Türk Yüksek Ziraat Mühendisleri Birliği neşriyatı, sayı 18, Ege Üniversitesi matbaası,
- 19) **Ravikovitsch, S., Pires, F., Ben-Yair,** 1960, "Composition of colloids in the soils of Israel". J. of S. Sci., Vol. 11, No. 1, p: 82-91.
- 20) **Reifenberg, A.,** 1947, "The soils of Palestine", Translated by Whittles, C. L., Thomas Murby and Com., London, p: 73-85.
- 21) **Rottini, O. T.,** 1960, "Argiles et terrains argileux d'Italie", Transactions 7 th International Congress of Soil Science. Vol. IV, Madison Wisc. p: 396.
- 22) **Saatçi, F.,** 1962, "İzmir bölgesine bazı büyük toprak gruplarının kil mineraleri üzerine araştırmalar", İzmir. (Doçentlik tezi)
- 23) **Taboadella, M. M.,** 1953, "The clay mineralogy of some soils from Spain and from Rio Muni (west Africa)", J. of S. Sci., Vol. 4, No. 1, p: 48-55.
- 24) **Ternek, Z.,** 1953, "Mersin-Tarsus kuzey bölgesinin jeolojisi ", M.T.A. Enstitüsü mecmuası, Ankara, p: 18-60.
- 25) **Truog, E.,** 1946, "Soil influence on avallability of plant nutrients", S. Sci. Society of America Proceadings, Vol. 11, p: 305-308.
- 26) **T. C. Tarım Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü,** 1962. "Ortalama ve Ekstrem kıymetler Meteoroloji Bülteni", Dizerkonca matbaası. İstanbul. p: 141-142.
- 27) **YaYalon, D. H.,** 1955, "Note on the clay mineralogy of the major soil types of Israel. Bull. Res. Counc. Israel, Vol. 18, p: 168-173.