

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ



ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ

REVUE DE LA FACULTE DES SCIENCES FORESTIERES
DE L'UNIVERSITE D'ISTANBUL



TÜRKİYE ORMAN TOPRAKLARININ KİL MINERALOJİSİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR (*)

W. A. MITCHELL

The Macaulay Institute for Soil Research

A. IRMAK

İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi

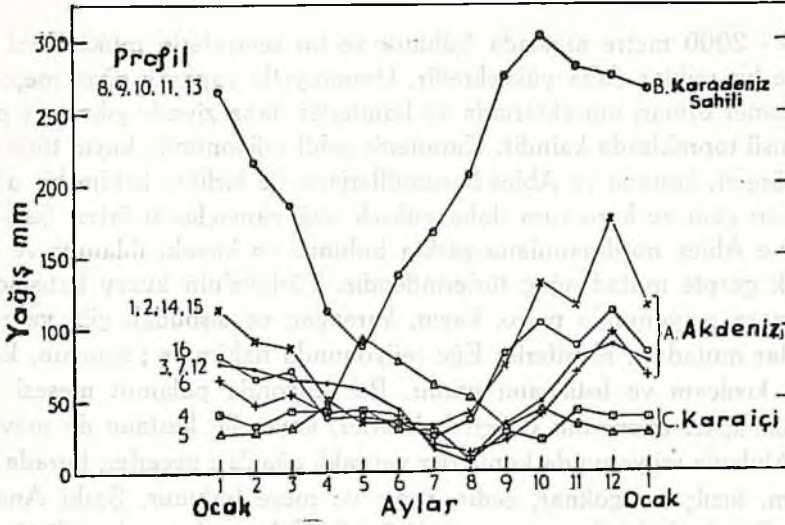
Ö Z E T

Bazı tipik toprak profillerinin analizleriyle birlikte Türkiye ormanlarının botanik bakımından terkipleri ve dağılışları hakkında malûmat verilmiştir. İklimdeki ekstrem tahalüflerin memleket üzerinde kuvvetli tesirleri vardır ve büyük bir sahada düşük yağışlar bitki tecessüsümü için tahdit edici bir faktördür. Ormanların tahribini takip etmiş bulunan toprak erozyonu, durumu daha da vahimleştirmektedir. Kil fraksiyonlarının mineralojik analiz neticeleri toprak tipi ve ana materyal, baz mübadele kapasitesi ve toprak drenajı ve verimliliği ile münasebetlendirilerek münakaşa edilmiştir.

Türkiye coğrafya bakımından basitleştirilmiş bir şekilde dar bir sahil şeridinden sonra yükselen dik dağ zincirleriyle çevrilmiş yarı kurak step karakterindeki bir merkezi platodan tereküp eder. İklim şartları enlem derecesine ve irtifaa göre önemli nisbette değişmekte ve yağış ve sıcaklıkta büyük farklar doğmaktadır. Müteaddit meteorolojik istasyondan alınmış aylık yağış inkisam eğrileri üç ayfı iklim tipi göstermektedir. (A) Asgarî yağış yaz sonunda azamî kışın (Akdeniz tipi); (B) İlkbaharda bir asgarî ile bütün sene bol yağışlı (Karadeniz sahil tipi) ve (C) azamî ilkbahar sonunda olmak üzere çok düşük yağış toplamı (kara içi tipi). Klimatik rejyonlar haritada hudutlandırılmıştır (Sekil 1 ve 2).

Türkiye'de jeolojik formasyonlar sediment taşlarını, metamorfik ve her iki asit ve bazik eruptif taşları şamil olaraktan büyük bir litolojik varyeteyi temsil ederler ve bu keyfiyet ile birlikte iklimin değişikliği top-

(*) Bu araştırmanın ingilizcesi " The Journal of Soil Science " cilt 8. No. 2, 1957 de yayınlanmıştır.



(Şekil: 1) Yağış dağılışı

raklara aksetmiş bulunur. Pleistosen veya diğer hali hazır buzulların su-
reti umumiyede bulunmayışı hasebiyle toprak ana materyalinde komşu
jeolojik formasyonlardan gelme yabancı katıklardan mütevellit az bir ka-
rışma vardır ve alüvyal sedimentlerin istisnasıyla, topraklar ayrışmakta
bulunan ana taşı üstünde teşekkül etmiş telâkki olunabilirler. Binaenaleyh
pedogenetik hâdiselerin etüd edilmesi muhtelit ana materyalin mevcu
diyetiyle muğlak bir hale getirilmiş değildir. Britanya ve Kuzey Avrupa
da toprakların ekserisi karışık menşeli taşınmış glasiyal sedimentlerden
iştikak ederler ve buralarda pedogenetik hâdiseler iğlak edilmiş bulunur.

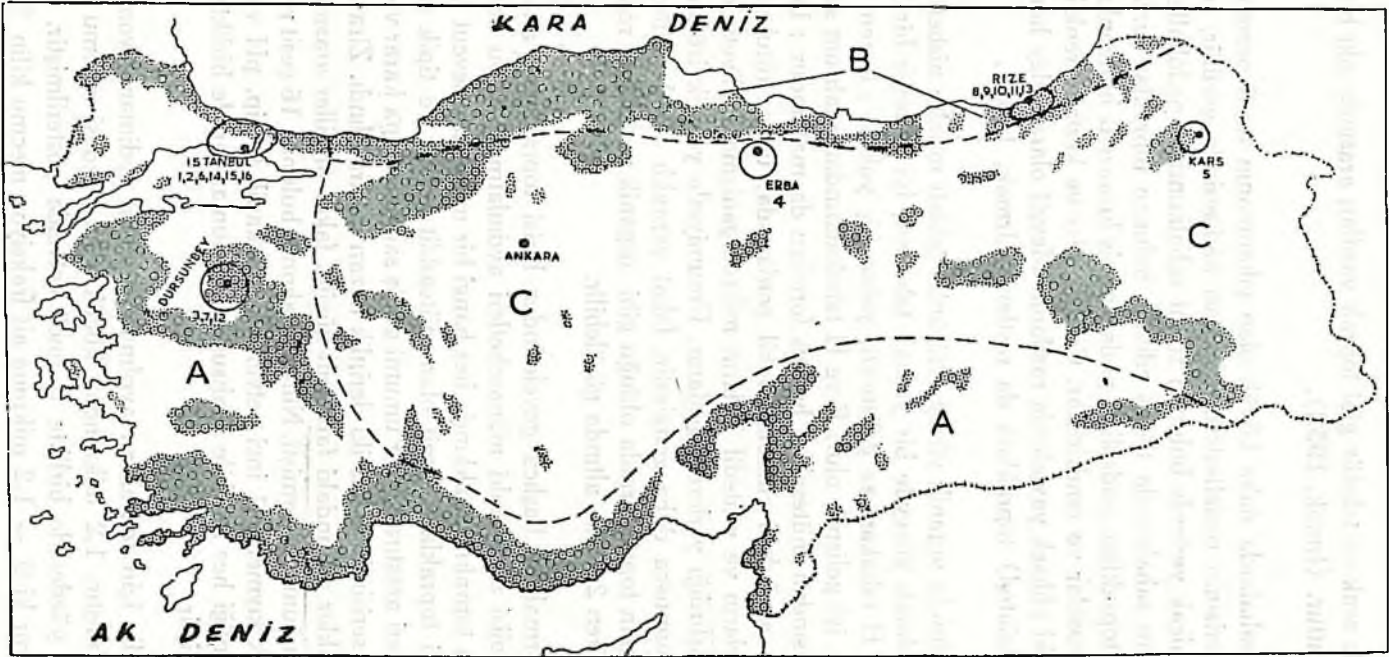
Türkiye'nin orman sahası 10,5 milyon hektara yahut memleket yü-
zeyinin % 13 ne baliğ olur ve esas itibariyle sahil dağ silsilelerine ve
merkezdeki kurak zonun step sahası üstüne yükselen ve binaenaleyh
daha yüksek yağışlar alan ve bu sebepten orman taşıyabilen bazı dağlık
sahalara inhisar eder (şekil 2).

Konifer ormanları ve yapraklı ağaç ormanları bütün ormanlık sa-
hayı takriben yan yana bölüşürler. Birincisi daha büyük bir ekonomik
değere sahiptir. Yerli ağaç türlerinin sayısı büyüktür. Yapraklı ağaçlar
mutedil irtifalara kadar hakim kalmakta ve koniferler ise daha yüksek
dağ yamaçlarını kaplamaktadır. Kuzeyde koniferlerin hâkim hale geç-
tikleri yükseklikler 800 - 1000 metredir ve ormanın üst hududu takriben

1800 - 2000 metre arasında bulunur ve bu seviyelerin mukabilleri güneyde bir miktar daha yüksektedir. Umumiyetle yapraklı ağaç meşcereleri esmer orman topraklarında ve koniferler daha ziyade yıkanmış podsolümsü topraklarda kaimdir. Karadeniz sahil rejyonunda kayın türü meşe, gürgen, kestane ve *Abies bornmülleriana* ile birlikte hakim bir ağaçtır. Sarı çam ve kara çam daha yüksek dağ yamaçlarını örter. Şark lâdini ve *Abies nordmanniana* şarkta bulunur ve kavak, ıhlamur ve dişbudak garpte mutad ağaç türlerindedir. Türkiye'nin kuzey batısındaki Marmara rejyonunda meşe, kayın, karaağaç ve dişbudak gibi yapraklı ağaçlar mutad. Koniferler Ege rejyonunda hakimdir ; sarıçam, karaçam, kızılçam ve fıstıkçamı vardır. Bu rejyonda palamut meşesi ve günlük ağacı ekonomik değeri haizdirler, kayın ile kestane de mevcut tur. Akdeniz rejyonunda koniferler yapraklı ağaçları geçerler, burada karaçam, kızılçam, göknar, sedir, ardıç ve meşe bulunur. Şarki Anadolu'da Rus hududunda, çam, şark lâdini ve göknar, kuzeyde galiptir, fakat güneyde bunların yerine tamamen meşe geçer. Kavak ve huş da vardır. Orta Anadolu'da ormanın kesafeti sahil zonlarında olduğundan çok daha azdır; yapraklı ağaçlar ve koniferler hemen eşit nisbette temsil edilmişlerdir, meşe, çam ve ardıç en mutad türlerdir.

Sahil düzlüklerinin ekserisinde ve alçak dağların vadilerinde ve merkezi platoda ziraat yapılmaktadır. Buğday, arpa, mısır, pirinç, dan, ayçiçeği, pamuk, tütün, sebze ve meyve başlıca mahsüllerdir. Hayvancılık la koyun, keçi ve sığır yetiştirilir. Nüfusun % 80 ninin iştirâk ettiği ziraat işleri suyu sağlaması hasebiyle yüksek yağışlar alan dağ silsilelerine hususiyle rutubetli deniz rüzgârlarına maruz bulunanlara tâbidir. Bu dağlarda orman vejetasyonunun mevcudiyeti alçak arazideki ziraat sahalanna lüzumlu olan suyu düzenlemekte hayati bir role sahiptir. Son senelerde köylü nüfusunun artması ziraat sahasının dağ yamaçlarına doğru genişlemesini icabettirmiştir. Tabii orman örtüsünün kontrolsüz surette yakılması ve traşlama kesilmesi büyük ölçüde toprak erozyonunu neticelendirmiş ve hayvan otlatılmasının çoğaltılması ormanların tabii gençleşmesini ciddi surette müteessir etmiştir. Bu sahalanın tekrar ormanlaştırılması için bir program esaslı bir ihtiyaçtır ve Türkiye'nin bugün karşılaştığı büyük iktisadî bir problem sür'atle çoğalmakta olan nüfusu absorbe edecek olan, ziraat ve ormancılık arasında uygun ve stabil bir müvazenet bulmaktır (Heske, 1952).

Yüksek röliyefin orman topraklarında büyük bir tesiri vardır. Tabii erozyon profil gelişmesini genç bir safhada tutar ve mutad surette



(Şekil: 2) Ormanlık sahayı (gölgelenmiş), nümune yerlerini (daire ile çevrili) ve yağış rejimlerini gösterir Türkiye haritası
A Akdeniz tipi; B Karadeniz tipi; C Karaiçi tipi.

ana materyalle renk ve tekstür gibi toprak vasıfları arasında sıkı bir münasebet mevcuttur. (Irmak, 1952).

Yüksek sahalarda daha büyük olan yıkanmanın tesiri orman topraklarının ekserisinin pedallerlerden olması hâdisesinde görülür, bunun aksi misalini alçak yerlerde bulunan ziraat sahalarındaki pedokaller teşkil eder. Orman sahalarında teşhis edilmiş bulunan topraklar şunlardır: Esmere orman toprakları, podsoller, podsolleşmiş kırmızı B horizonlu topraklar, terra rossalar ve rendzinalar. Çernozemler ve kestane renkli topraklar doğudaki yüksek yaylalarda rastlanır. Mevzii olarak gley horizonlu hısımlı (assöciated) topraklara da rastlanır (Irmak, 1952).

Orman altında organik yüzey örtüsünün tabiatı mühim nisbette değişir. Mutad olarak yüzeyde bir yaprak tabakası, iyi gelişmiş bir F tabakası vardır. H tabakası az gelişmiştir yahut hiç yoktur ; bazen de F ve H her ikisi iyi gelişmiş olur. F ve H tabakalarından mahrum sadece yaprak tabakasından müteşekkil humus formları da malûmdur ; bu hal 600 metreden aşağıdaki rütubetli sahil zonlarında, uzun. rütubetli ve sıcak sonbaharların ve mutedil kışların mikroorganizma faaliyetinin devamını kolaylaştırdığı yerlerde rastlanır. Umumiyetle yüksek irtifalardaki topraklar humusca daha zengindir, fakat yapraklı ağaçlar altındaki bazı esmer orman topraklarında olduğu gibi organik maddenin renk tesiri yalnız nadiren 20 cm. altında görülebilir.

Bu araştırmaların başlıca gayelerinden birisi toprak tipi, ana taşı ile kil mineralojisi arasındaki münasebetleri aydınlatmaktır. Bu konuda Türkiye orman toprakları hakkında her hangi bir malûmat mevcut olmadığından çeşitli topraklara şamil olan müteaddit sayıda ve tipik sayıda bizim nümuneleri araştırarak bir umumi görüş sağlanmasına karar verildi. Toprakların ekserisinde yalnız iki derinlik nazarı itibara alındı. Zira araştırmalar derinlikler arasındaki farkların küçük, fakat profiller arasındaki büyük olduğunu göstermişti. Nümune alınmış bulunan 16 çeşit profile ait karakteristik kıymetler 1 inci cetvelde ve mekanik terkip, pH ve nümunelerin derinliği her mevki'e mahsus profil numaralarıyla birlikte 2ci cetvelde verilmiştir.

Kilin analiz için topraktan ayrılması standart sedimentasyon metodlarıyla yapılmıştır. 1,2 mikrondan küçük kilin yüzdesi mecmu kilin (<2 mikron) yüzdesiyle birlikte 3 üncü cetvelde gösterilmiştir. Rakamlar gösteriyor ki 0 — 1,2 mikrona ait fraksiyon mecmu kilin % 50

sini ve bir çok misâllerde % 70 ini teşkil etmektedir. Kireç taşından teşekkül etmiş bulunan dört toprakta kilin % 80 ninden fazlası daha ince fraksiyona ait bulunmaktadır. \bar{D} - 1,2 mikronluk fraksiyon kation mübadele kapasitesinin tayinleri ve mineralojik analizler için kullanıldı. Kation mübadele kapasitesi için bir mikro destilasyon metodu (Mackenzie, 1951) tatbik edildi. X-ışını toz ve oriyente olmuş agregat nümuneleri (Mitchell, 1953) ile yapıldı. Bu nümuneler önceden gliserin ile muamele edilerek ve muhtelif sıcaklıklara kadar ısıtarak hazırlanmışlardı. $CoK\alpha$ radyasyonu ve 9 cm. lik bir presizyon fotoğraf kamerası kullanıldı. Bazı yüzey nümunelerindeki organik maddeleri tahrip için kaynar oksijenli su ile muamele etmek lâzımgeldi, fakat bu ameliyeden her imkân olduğunda kaçınıldı. Kil minerallerinin teşhisini kolaylaştırmak gayesiyle serbest demir ve alüminyum bileşimlerini bertaraf etmek için hidrosülfid ile muamele (Mitchell ve Mackenzie, 1953) lâzım geldi. Bu suretle bazı killerin diffraksiyon modellerinde göze çarpar derecede bir salâh görülmesi amorf demir veya alüminyum bileşimlerinin mevcudiyetini gösterir. Toz halinde analiz için kullanılmış, dahili bir standard (Mitchell 1956) eklenmiş bulunan nümunelerle elde olunmuş filmlerin diyagramlarından ya vizüel surette yahut çizgilerin kesafetlerini ölçmek için yazıcı bir mikrofotometre kullanarak kaba miktarî tayinler yapılmıştır. Bu metodlar değişik kaynaklardan gelen ehemmiyetli hatâlara mevzu teşkil edebilirler. Bu sebepten verilmiş bulunan rakkamlar ancak tahminler olarak nazarı itibare alınmalıdır. Muhtelit tabakalı minerallerin doğrudan doğruya miktar tahminleri hemen imkânsızdır ve zikredilmiş bulunan değerler diğer komponentlerin miktar tahminleri yapıldıktan sonra farktan hesapla bulunmuştur. İllit olarak teşhis edilen materyal mühim nisbette değişiyordu, birinci sınıftan bazal refraksiyon ekseriya geniş ve dağınıktı ve bu mineral için kaydedilmiş bulunan rakkamlarda bazı muhtelit tabakalı minerallere ait değerlerin de bulunması muhtemeldir.

1,2 μ kil fraksiyonlarının kation mübadele kapasiteleri mineralojik analiz neticeleriyle birlikte cetvel 3 de verilmiştir. Bu cetveldeki ve bundan öncekilerdeki profiller en derin tabakanın kation mübadele kapasitesi değerlerinin azalması sırasına göre düzenlenmişlerdir. Yüzey tabakalar için bulunmuş olan değerler, organik maddenin iştirâki hasebiyle mutad olarak daha yüksekti. Bu düzenleme, bekleneceği üzere, montmorillonit muhtevalı killeri başa getirmektedir, fakat yüksek nisbette vermikülitli killerin durumu hayli şaşırtıcı görünmektedir, zira bu mineral saf halde

CETVEL 1
Türkiye Orman Toprakları

Profil No.	Anataşı	Toprak grubu	Yükseklik m.	Sıcaklık °C	Yağış tipi	Drenaj	Orman toprağı olarak kalite
1	Diabaz	Esmer orman toprağı	100	12,9	A	İyi	İyi (Ziraat)
2	Çalkır	Terra Rossa	100	12,9	A	İyi	İyi
3	Diabaz	Esmer orman toprağı	1100	9,4	A	70 cm. kadar iyi	İyi
4	Bazalt	Esmer orman toprağı	1100	9,3	C	İyi	Orta
5	Çalkır	Çernozem	1750	3,7	C	İyi	İyi (Ziraat)
6	Çalkır	Rendzina	100	13,7	A	100 cm. kadar iyi	Orta (Ziraat)
7	Çalkır	Terra Rossa	730	11,4	A	İyi	İyi
8	Dolerit	Podsolümsü esmer orman toprağı	600	11,3	B	Oldukça iyi	Orta (Ziraat)
9	Dolerit	Esmer orman toprağı	300	13,3	B	İyi	Orta
10	Diorit	Esmer orman toprağı	1650	6,3	B	İyi	İyi
11	İranodiorit	Esmer orman toprağı	900	10,3	B	İyi	Orta (Ziraat)
12	Biotit gnays	Esmer orman toprağı	1500	7,4	A	İyi	İyi
13	Granit	Esmer orman toprağı	400	12,8	B	İyi	İyi
14	Kil şisti	Esmer orman toprağı	100	12,9	A	70 cm. kadar iyi	İyi
15	Gre ve kil şisti	Podsolümsü esmer orman toprağı	100	12,9	A	Oldukça iyi	Orta
16	Granit	Esmer orman toprağı	100	13,7	A	İyi	İyi

Profil No.		Derinlik cm.	pH	Kaba kum 2,0 - 0,2 mm	İnce kum 0,2 - 0,02 mm	Toz 0,02 - 0,002 mm	Kil. (< 0,002) mm
1	a	10 - 15	7,06	% 24,0	% 27,0	% 26,0	% 23,0
	b	20 - 25	7,10	26,0	24,0	23,0	27,0
2	a	10 - 20	6,88	6,0	23,0	17,0	54,0
	b	90 -100	8,20	8,0	28,0	16,0	48,0
3	a	10 - 15	5,90	12,0	25,0	20,0	43,0
	b	70 - 80	5,98	2,0	35,0	28,0	35,0
4		10 - 20	6,48	21,0	35,0	25,0	19,0
5	a	20 - 25	7,69	14,0	22,0	24,0	40,0
	b	60 - 80	8,25	16,0	25,0	22,0	37,0
6		20 - 40	8,38	9,0	13,0	22,0	56,0
7		30 - 40	7,85	16,0	21,0	22,0	41,0
8	a	5 - 10	4,81	17,0	18,0	31,0	34,0
	b	10 - 20	3,75	15,0	22,0	26,0	37,0
	c	40 - 50	4,73	22,0	20,0	25,0	33,0
	d	100 -110	4,70	23,0	22,0	24,0	31,0
9	a	5 - 10	4,93	29,0	35,0	23,0	13,0
	b	10 - 20	4,80	26,0	33,0	29,0	12,0
10	a	5 - 10	4,98	45,0	25,0	11,0	19,0
	b	20 - 30	4,88	43,0	26,0	11,0	20,0
11	a	5 - 10	4,80	25,0	35,0	20,0	20,0
	b	10 - 20	4,67	27,0	29,0	22,0	22,0
	c	40 - 50	4,62	21,0	20,0	24,0	35,0
	d	80 - 90	4,54	17,0	24,0	28,0	31,0
12	a	10 - 15	6,34	41,0	34,0	13,0	12,0
	b	50 - 60	6,15	36,0	35,0	14,0	15,0
13	a	5 - 10	5,60	..	..	..	..
	b	20 - 30	5,33	..	..	..	..
14	a	5 - 15	5,97	15,0	44,0	21,0	20,0
	b	20 - 30	6,05	14,0	43,0	22,0	21,0
15	a	5 - 10	5,42	37,0	32,0	12,0	19,0
	b	70 - 80	5,46	38,0	30,0	10,0	22,0
16	a	5 - 10	6,66	48,0	30,0	12,0	10,0
	b	40 - 50	5,70	50,0	28,0	11,0	11,0

iken mutad olarak hiç değilse montmorillonitinkî kadar yüksek bir kation mübadele kapasitesine mâliktir. Bununla beraber toprak killerinde diffraksiyon diyagramları fazla merkezi dağılma ihtiva ettiklerinde, vermikülit ile kloritin ayırt edilmesi çok güçtür ve binnetice vermikülit kloritin aleyhine olarak fazla tahmin edilmiş olabilir. Büyük miktarlarda muhtelit tabakalı mineralleri muhtevi killerin cetveldeki durumu enteresandır. Bu durum bu minerallerin kation mübadele kapasitesinin oldukça geniş hudutlar içinde değiştiğini göstermektedir. Meselâ profil 3 teki mineral, montmorillonit ve illit birimlerinin bir tesadüfi interstratifikasyonudur ve kapasite bedihi olarak yüksektir, halbuki profil 14 te klorit ve vermikülit tabakalarından müteşekkil interstratifikasyonlu bir mineral vardır ve kapasitesi, bekleneceği üzere, çok düşüktür. Çok vermikülit ihtiva eden killerin istisnasiyle ve bir bütün olarak kation mübadele kapasiteleri, İskoçya toprak killerinde mutad olarak bulunanlardan daha yüksektir ve saf kil mineralleri hakkında umumen kabul edilmiş değerlerden beklenecek olan miktardan dahi yüksektir. Farklar kısmen muhtelit tabakalı mineral miktarının olduğundan az tahmin edilmesinden ve bazı organik maddelerin mevcudiyetinden ileri gelebilir.

Şu husus da belirtilsin ki cetveldeki düzen ana taşlarını takriben gittikçe artan asitliğe (jeologların kullandığı mânada) göre sıraya sokmaktadır. İskoçya toprakları için bulundu ki (Mitchell, 1955) ana taşının asitliği kil fraksiyonunun mineralojisini tayinde ehemmiyetlidir, ve Türkiye'de hakim olan ekstrem iklim değişikliklerinde dahi aynı korrelasyonun mevcut olduğunu bulmak enteresandır.

Kaolin minerallerinin miktarı, İskoçya topraklarında bulunmuş olandan daha geniş bir varyasyon gösteriyor, orada miktar % 15 - 35 arasında değişmektedir. Toprak kilinin kaolin muhtevası takriben % 25-30 u geçerse mevcut bulunan mineral türünü teşhis etmek ekseriyetle mümkündür ; böylece dolerit üstünde teşekkül etmiş olan 8 ve 9 No. lu profillerde halloysit teşhis edildi ve granit üstünde teşekkül etmiş bulunan 16 No. lu profilde kaolinit bulundu. Bu keyfiyet kaolin minerallerinin kristallinliği ile ana taşının asitliği arasında İskoçya toprakları için bulunan korrelasyonla tetabuk halindedir (Mitchell, 1955).

Enteresan bir kil 4 No. lu bazalt toprağı profilinden elde olundu. Bu kil eser halinde kaolin ve lepidokrosit'i muhtevi hemen tamamıyla montmorillonit minerallerinden terekküp etmektedir. X-ışını diyagramları 1,495 ve 1,528 Angstromda entansite oranı 3 : 5 olan iki vazıh (06) çizgisi göstermektedirler, bu keyfiyet takriben bu nisbetlerde bulunan

CETVEL 3

Kation Mübadele Kapasitesine Göre Sıralanmış Toprak Killeri

Profil No.	1,2 μ > Kilde K.M.K.	% Kil		Kaol.* %	Illite %	Verm. %	Mont. %	Klorit %	M-T** %	Kuars %	Demir *** oksitler %
		< 1,2 μ	< 1,2 μ × 100 < 2 μ								
2	109	40	83	..	..	..	95	..	..	..	5H
3	108	28	80	10	..	..	..	5	75(a)	10	..
4	105	13	68	5	..	..	90	..	..	..	5L
5	94	35	95	10	60	..	30	..	..	..	..
6	81	51	91	10	..	..	25	..	60(a)	5	..
7	66	35	85	25	55	..	..	10	..	5	5H
8	58	21	68	35(H)	30	25	..	..	..	10	..
9	57	6	50	40(H)	25	25	..	..	..	..	5H+5G
10	54	15	75	10	25	65	..	..	..	..	..
11	53	28	90	15	10	..	..	20	40(b)	15	..
12	51	11	73	10	30	50	..	..	..	10	..
13	47	2.4	..	10	15	30	..	20	20(b)	5	..
14	45	12	57	15	25	..	..	5	45(c)	10	..
15	42	19	86	25	25	35	..	..	..	15	..
16	34	8	73	75(K)	15	..	..	..	..	5	5L

* H = Halloysite
K = Kaolinite

** M-T = Muhtelit tabakalı mineral
(a) = montmorillonite-illite
(b) = Vermiculite-illite
(c) = Vermiculite-Chlorite

*** H = Haematite
L = Lepidocrocite
G = Goethite

dioktahedral ve trioktahedral montmorillonit minerallerinin karışımına işaret etmektedir.

Muayene edilmiş bulunan topraklardan dördü kalkerli ana taşlardan istikak etmekte ve kil mineralojilerinde büyük farklar göstermektedirler. Aynı Akdeniz tipi iklim altında teşekkül etmiş bulunan iki terra rossadan birisi (profil 2) kretase kalkerli üstünde olup yüksek nisbette montmorillonitik bir kile sahiptir, halbuki diğer sert kristalin kalker üstünde teşekkül eden (profil 7) başlıca kil mineralleri olarak illite ve kaolinite mâliktir. Aynı iklim şartları altında, resant kalkerli kil üstünde teşekkül etmiş bir rendzina (profil 6) kilin başlıca minerali olarak tesadüfi surette interstratifiye olmuş illit - montmorillonit mineralini haizdir. Gine kalkerli kil üstünde fakat kontinental iklim şartları altında teşekkül etmiş bir çernozem (profil 5) büyük kısmı itibariyle illitik karakterdedir, fakat bir miktarda montmorillonit vardır.

Nümune alınmış toprakların kalan kısmı " esmer orman toprağı " sınıfına sokulmuştur, fakat bir kısmı podsolleşme eserleri göstermektedir ve belki " boz - esmer podsolümsü toprak " olarak tasnif edilmeliydiler. Bu topraklara her üç iklim şartlarında rastlanır, fakat killerindeki varyasyonlar iklim ile münasebete getirilememektedir.

Drenaj şartlarının kil mineralojisine tesiri müşahede edilmemektedir. Bununla beraber iyi drenaja sahip üst tabaka ve gleyleşmiş alt tabakalara malik her üç profilin (yani 3, 6 ve 14) büyük miktarlarda muhtelit tabakalı minerallere malik oldukları görülecektir. Fakat muayene edilen nünunelerin az miktarda olması hasebiyle bu husus mühim olarak kabul edilemez.

Kil mineralojisi ile toprağın ormancılık (veya ziraat) bakımından kalitesi arasındaki karşılıklı münasebet, iklimin muazzam varyasyonları ve değişik ağaç türleri tarafından maskelenmiş bulunmaktadır. Memleket bir bütün olarak alındıkta toprakların çoğunun tabii verimi için tahdit edici faktör düşük yağış miktarıdır ve bu husus muhtemelen orman toprakları hakkında her zaman doğruluğunu muhafaza edecektir. Sulamanın bazı ziraat arazisinde tatbiki, ekonomik bir imkândır ve böyle şartlar altında toprak farkları verimliliğe daha kuvvetle aksedebilir ve toprak mineralojisi mühim bir faktör haline gelebilir.

LİTERATÜR

- HESKE, F. 1952. Forests and agriculture in Turkey. Faculty of Forestry, Univ. of İstanbul, Pub. No: 21, 4-12.
IRMAK, A. 1952. A summary of research on forest soils in Turkey. Ibid. 13-16,

MACKENZIE, R, C. 1951. A Micromethod for determination of cation - exchange capacity of clay. J. Colloid Sci. 6, 219-22.

MITCHELL, B. D. and MACKENZIE, R, C. 1953. Removal of free iron oxides from clays. Soil Sci. 77, 173-84.

MITCHELL, W. A. 1953. Oriented aggregate specimens of clay for X-ray analysis made by pressure. Clay Min. Bull. 2, 76-78.

— 1955. A review of the mineralogy of Scottish soil clays. J. Soil Sci. 6, 94-98.

— 1956. In preparation.

