

SERİ
SERIES
SERIE A
SÉRIE

CİLT
VOLUME
BAND 30
TOME

SAYI
NUMBER
HEFT 1
FASCICULE 1980

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ

DERGİSİ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,
UNIVERSITY OF ISTANBUL
ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



ESKİŞEHİR ORMAN FİDANLIĞI TOPRAKLARINDA BULUNAN KİL MİNERALLERİNİN TESPİTİ VE BAZI ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA ⁽¹⁾

Doç. Dr. Volkan ŞÖLEN

Kısa Özet

Bu araştırma Eskişehir Orman Fidanlığı olarak kullanılan aluviyal saha topraklarında bulunan kil minerallerinin türünü, profil içindeki bulunuş ve bazı özelliklerinin saptanması amacıyla yapılmıştır.

Denemeler sonucu başlıca kil minerallerinin dioktahedral ve trioktahedral montmorillonit olduğu, dioktahedral montmorillonitin kalsit ile trioktahedral montmorillonitin dolomit ile birlikte görüldüğü ve az miktarlarda interlayer materyal dolomit, kalsit, feldispat, kuvars ve nadiren scpiolit kristallerini bulunduğu saptanmıştır. Araştırmaya konu olan kil mineralleri genellikle iyi kristalize olmuşlardır. Amorf madde miktarı çok azdır. Buldukları yerlerde teşekkül etmeyip teşekkül ettikten sonra akarsular ve zaman zaman görülen sel suları tarafından oralara getirilip yığıldıkları tespit edilmiştir.

1. GİRİŞ

Eskişehir Orman Fidanlığı olarak faydalanılan alanda her yıl milyonlarca fidan yetiştirilip bölge, orman içi ve orman dışı ağaçlandırmalarının yapılması sağlanmaktadır. Her yıl binlerce fidanın sökülmesiyle topraktan alınıp uzaklaştırılan besin maddelerinin, gübrelemeler ile ortama ilavesi gerekir. Bu nedenle yapılan intansif toprak çalışmaları, gittikçe yükselen gübre fiyatları ve alınan diğer meliorasyon tedbirlerinin maliyet artışları, toprakların kimyasal reaksiyonlarda en aktif fraksiyon olan kil fraksiyonunun ve kil fraksiyonundaki kil minerallerinin önemini arttırmaktadır. Çeşitli kil minerallerinin selektif katyon adsorpsiyonları ve bunların mübadelesi, gübrelemede kullanılacak maddelerin, karışımların ve dozajlarının seçimine dikkatle üzerinde durulması gerekli hususlardır. Bu çalışma rentabiliteye büyük etkileri nedeniyle kil minerallerinin bilinmesindeki fayda gözönünde tutularak pedogenetik yönden genç aluviyal sahalarda kurulmuş bulunan Türkiye'nin en çok fidan yetiştiren, en büyük fidanlığı olan Eskişehir fidanlığı topraklarında kil minerallerinin türlerini ve profil içinde nasıl bir değişim gösterdiklerini tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

⁽¹⁾ İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Toprak İlimi ve Ekolojî Kürsüsü Büyükdere/İstanbul.

Tablo (Table) 1

Eskişehir Orman Fidanlığında topraktaki pH, kil ve serbest karbonat miktarları değişimleri ve bunların profil içinde dağılımı.

pH, percentage of clay and free carbonates of the soils in Eskişehir Forest Nursery and their distribution in the profiles.

Profil Profile No.	Derinlik Depth cm	Topraktaki kil miktarı Percentage of clay fraction %	Topraktaki ser- best karbonatlar Percentage of free carbonates %	Toprak reaksiyon Soil reaction	
				H ₂ O	KCl
P I	0-30	39.85	7.94	7.60	7.00
	30-50	34.51	7.94	7.70	7.00
	50-80	35.96	9.83	7.90	7.10
	80-120	33.84	10.87	7.90	7.20
P II	0-30	35.56	8.78	7.80	7.35
	30-60	25.34	10.46	7.90	7.50
	60-80	36.62	10.66	8.00	7.50
P III	0-30	22.15	1.67	7.40	6.55
	30-80	8.75	4.23	7.70	6.55
	80-120	15.24	2.75	7.70	6.55
P IV	0-30	30.67	7.19	7.60	7.00
	30-60	26.39	9.30	7.75	7.00
	60-90	21.96	11.42	7.95	7.10
	90-120	21.73	13.11	8.00	7.30
P V	0-35	29.89	9.15	7.70	7.35
	35-75	36.48	9.46	7.65	7.25
	75-110	36.05	10.38	7.80	7.40
P VI	0-30	35.80	5.49	8.00	7.15
	30-50	50.75	8.45	7.90	7.00
	50-80	48.33	7.39	8.00	7.15
	80-120	50.10	10.35	8.20	7.40
P VII	0-30	31.11	9.08	7.80	7.00
	30-50	20.08	10.56	7.90	7.00
	50-90	15.67	11.21	7.95	7.00
	90-120	22.18	12.69	8.35	7.30
P VIII	0-20	28.92	9.30	7.60	6.60
	20-50	28.96	9.73	7.80	6.90
	50-70	29.08	9.95	8.00	7.10
	70-100	26.97	9.91	8.00	7.20
	100-120	39.99	9.96	7.90	7.15

2. ARAŞTIRMA ALANININ ÖZELLİKLERİ

Eskişehir Orman Fidanlık sahası Eskişehir il merkezine 17 km. uzaklıkta, denizden 804 m. yükseklikte ve yekpare olmayıp, yer yer Porsuk çayı, Eskişehir - Kütahya demiryolu ve şosesi, şahıs arazileri ile bölünmüş, birbirinden ayrı adalar halindedir. VII nci ada ile diğer adalar arasında 3 km. lik bir uzaklık bulunmaktadır.

Bölgede 1929 yılından bu yana faaliyet gösteren Eskişehir Meteoroloji istasyonu (H=800 m, $\varphi=39^{\circ} 46' N$, $\lambda=30^{\circ} 31' E$) 42 yıllık ölçmelerine göre ortalama yıllık 373.6 mm. yağış tespit edilmiştir. En kurak ay 4.7 mm. lik yağış ile Ağustos, en çok yağış alan aylar 50 mm. ile Ocak ve 45.1 mm. ile Mayıs'dır. Yıllık yağışların % 35 i kış, % 32 si ilkbahar, % 14 ü yaz ve % 19 u sonbaharda görülmektedir.

Aylık ortalama sıcaklıklar Ocak ayında kaydedilen $-0.8^{\circ}C$ ile Temmuz, Ağustos aylarında tespit edilen $21.5^{\circ}C$; ortalama yüksek sıcaklıklar ise Ocak ayında $-3.8^{\circ}C$ ile Ağustos ayında $29.2^{\circ}C$; ortalama düşük sıcaklıklar da gene aynı aylarda, Ocak'ta $-3.8^{\circ}C$ ile Ağustos'ta $13.3^{\circ}C$ arasında değişmektedir.

Nisbi hava nemli mevsim ve aylara göre fark göstermekte yaz aylarında ortalama % 69, ilkbaharda % 56, sonbaharda % 67 ve kış aylarında % 80 e ulaşmaktadır. Yıllık nisbi nem ortalaması ise % 67 dir.

Eskişehir yöresinde yazlar oldukça sıcak ve az yağışlı, kışlar ise soğuk ve yağışlı geçmektedir.

Saha kuarternerde teşekkül etmiş olup karasal orijinlidir (ŞÖLEN 1969).

3. ÖRNEKLERİN ALINDIĞI TOPRAKLARIN ÖZELLİKLERİ

Birbirinden ayrı aluviyal parçalar üzerinde kurulmuş olan Eskişehir Orman Fidanlığında homojen bir toprak türü yayılışına rastlamak mümkün değildir. Yağışların fazla olduğu yıllarda, karların erimesi sırasında Porsuk çayında görülen taşmalar sırasında getirilerek saha üzerine bırakılan materyal de toprak işlemleri sırasında 0-30 cm. derinliğe kadar karıştırılmış bulunmaktadır. Bu durum bilhassa Porsuk çayı yatağına komşu olan sahalarda rahatlıkla tespit edilebilmektedir.

Kuruluş ve yerlerin plânı nedeniyle birçok toprak özellikleri bakımından farklılık gösterdiklerinden hemen her adadan 1-2 ayrı profil açılarak kil minerallerinin tanısında yardımcı olacak analizlere tâbi tutulmuş, ortak özellik gösterenler arasından seçilen mümessil profillerde diğer detay çalışmaları yapılmıştır. Bu profillerdeki toprakların kil ve serbest karbonat miktarları ve pH değişimleri Tablo 1 de verilmiştir.

Örneklerin alındığı profillerin tanımları da aşağıda verilmektedir.

Profil I Parsel I/1 tarla 2

0-30 cm : Kuru halde (5YR 4/3) kırmızısı kahverengi, prizmatik strüktürde ve kil karakterindedir. Rutubetlendirildiğinde yapışkan ve plastiktir. Bol miktarda kök bulunmaktadır.

30-50 cm : 0-30 cm de görülen özellikler aynen burada da devam etmektedir, fakat takriben % 30-35 oranında taş mevcuttur. Kökler seyrek ola-

rak görülmektedir.

50-80 cm : Ağır balçık karakterinde, kuru halde (5YR 4/3) kırmızımsı kahve-rengi kompakt strüktürdedir. Çok seyrek olarak 1-1.5 cm. kalınlığında köklere rastlanılmaktadır. Toprak parçacıkları kuru halde sert ve parçalanmaya mukavimdirler.

50-120 cm : Kuru halde (5YR 5/3) kırmızımsı kahve renkli olan bu tabakada 50-80 cm arasında görülen özellikler aynen mevcuttur.

Profilde drenaj serbest olarak gerçekleşmektedir.

Profil II Parsel I/1 tarla 3

0-30 cm : Kuru halde (10YR 6/2) açık esmerimsi boz renkte, kumlu killi balçık karakterinde ve yuvarlak blok strüktürdedir. Seyrek olarak ince köklere rastlanılmaktadır.

30-60 cm : Kuru halde (10YR 7/2) açık boz renkte, ıslak halde yapışkan ve plastiktir. Yuvarlak blok strüktür görülmektedir. Hiç köke rastlanılmamıştır.

60-80 cm : Killi balçık karakterinde olan bu tabaka da devamlı ıslaktır, yapışkan ve plastiktir. Kuru halde 7.5YR 6/4) açık kahve renklidir, köklere hiç rastlanılmamaktadır. Temmuz ayında, 80 cm de taban suyu ulaşmış, daha derinlerde toprak özelliklerinin nasıl olduğuna dair bilgi edinilememiştir.

Profil Porsuk nehrine yakın olduğu için taban suyu seviyesinin Porsuk'un taşıdığı su miktarına göre değiştiği, ilkbaharda daha yüksek bulunduğu anlaşılmıştır.

Profil III Parsel V/5.

0-30 cm : Kuru halde (10YR 4/2) koyu boz esmer renkte kumlu killi balçık karakterinde, granüler strüktürdedir.

30-55 cm : Kuru halde (10YR 4/2) koyu boz esmer renkte, gevşek, balçıklı kum karakterinde ve granüler strüktürdedir. Profil yüzünde az miktarda tuz birikmesi olmaktadır.

55-80 cm : Kuru halde (10YR 4/2) koyu boz esmer renkte, gevşek, granüler strüktürde ve balçıklı kum karakterindedir. Profil yüzünde fazla miktarda, beyaz lekeler halinde tuz birikmesi görülmektedir.

80-120 cm : Kuru halde (10YR 4/2) koyu boz esmer renkte, gevşek, granüler strüktürde bir kumlu balçık toprağıdır. Burada da profil yüzünde beyaz lekeler halinde tuz birikmektedir. Bütün profil yüzünde, 0-120 cm arasında çok miktarda fındık büyüklüğünde çakıllara rastlanılmaktadır. Drenaj serbest olarak gerçekleşmektedir.

Profil IV Parsel VI/7

0-30 cm : Kuru halde (5YR 4/3) kırmızımsı kahve renkli, yuvarlak blok strüktürde, kumlu killi balçık karakterindedir. Köklere çok miktarda rastlanılmaktadır.

30-60 cm : Kuru halde (5YR 4/2) koyu kırmızimsı kahve rengindedir. Toprak yüzünden itibaren görülen ince çakıllar burada daha büyük çaplı olarak % 40 - 45 oranında bulunmaktadır. Bu iskelet elemanlarının büyük bir çoğunluğu % 60 - 70 kadarki kalkerdir. Geri kalanların da üzerinde kalsiyum karbonat tortulları mevcuttur. İnce ve kalın köklere rastlanılmaktadır.

60-120 cm : Kuru halde (5YR 4/2) koyu kırmızimsı kahverenginde, yuvarlak blok strüktüründedir. Emici ve 0.5 cm çapında köklere 110 cm derinliğe kadar rastlanılmaktadır. Profilde serbest drenaj mevcuttur.

Profil V Parsel VII/4

0-30 cm : Toprak işlemeden ileri gelmiş gevşek vaziyette olan bu tabaka kuru halde (5YR 4/3) kırmızimsı kahve renkli, yuvarlak blok strüktüründe, kumlu balçıklı karakterindedir. Bol miktarda ince köke rastlanılmaktadır.

30-110 cm : Kuru halde (5YR 5/3) kırmızimsı kahve renkli, yuvarlak blok strüktüründe kumlu balçık karakterindedir. Köklere seyrek olarak rastlanılmaktadır.

110-150 cm : Kuru halde (10YR 7/3) çok açık kahverenkli. Yuvarlak blok strüktüründedir. 150 cm de taban suyu çıkmış ve bir gece zarfında etraftan sızma sonucu 8 - 10 cm su profil tabanında birikmiştir. Profilden drenaj serbest olarak gerçekleştiği anlaşılmaktadır.

Profil VI Parsel III/1a

0-30 cm : Kuru halde (5YR 4/3) kırmızimsı kahve renkli, yuvarlak blok strüktüründe bir kumlu kil tabakasıdır. Toprak kuru halde iken parmaklar arasında tazyik edilince dağılmaya karşı büyük direnç gösterir. Rutubetlendirildiği zaman yapışkan ve plastiktir.

30-120 cm : Kuru halde (5YR 5/3) kırmızimsı kahve renkli, blok strüktürde bir kil tabakasıdır. Toprak kuru halde parmaklar arasında kırılmaz, rutubetlendirildiği zaman yapışkan ve plastiktir. Bu 90 cm kalınlıktaki tabakada bol miktarda ince ve kalın köklere rastlanılmaktadır. Profilde serbest bir drenaj mevcut olduğu görülmektedir.

Profil VII Parsel IV/2 tarla 6

0-30 cm : Kuru halde (5YR 4/3) kırmızimsı kahve renkli, yuvarlak blok strüktüründedir. Çok sayıda ince ve kalın köklere rastlanılmaktadır.

30-50 cm : Kuru halde (5YR 4/3) kırmızimsı kahve renkte, granüler strüktürde ve kumlu kili balçık karakterindedir. Köklere seyrek olarak rastlanılmaktadır.

50-90 cm : Kuru halde (5YR 4/3) koyu kırmızimsı kahve renkli, granüler strüktürde kumlu balçık karakterindedir. Bu tabakada üzerlerinde kalsiyum karbonat tortulları bulunan yuvarlak taş ve ince çakıllar fazla miktarda mevcuttur. Köklere seyrek olarak rastlanılmaktadır.

90-120 cm : Kumlu kili balçık karakterinde, ufak yuvarlak blok strüktüründe-

dir. Kuru halde rengi (5YR 4/3) koyu kırmızimsı kahverengidir. Hiç köke rastlanılmamıştır.

Profil VIII, Profil VII nin aynı özelliklerini göstermektedir.

4. ÖRNEKLERİN HAZIRLANMASI

Kil örnekleri, araziden alınıp laboratuvar şartlarında hava kursu haline getirilip 2 mm lik elekten elenen ince topraktan 50 g tartılarak, 1 lt arı suda sonradan ortamdan kolayca uzaklaştırılabilen NH_4OH ile disperstirilen ve özel silindirlerde üstten 10 cm lik kısmında 24 saat asılı kalabilen 2μ dan daha küçük parçacıkların bulunduğu süspansiyondan bir sifonla alınması ve buharlaştırılarak kuru hale getirilen plâkların öğütülerek, santimetre karede 40 deliği olan bir elekten geçirilmesi suretiyle elde edilmişlerdir. Örnekler süspansiyon içinde bulunması mümkün olan organik maddeleri ortamdan uzaklaştırmak için % 6 lık H_2O_2 ile işleme tâbi tutulmuşlardır.

Toprakta, hemen tüm örneklerde, az veya çok oranda bulunan serbest karbonatların, kil fraksiyonuna intikal edip etmedikleri, şayet kil fraksiyonunda da bulunuyorlarsa sahaya teşekkül ettikten sonra taşınarak mı getirildikleri veya buldukları yerde mi teşekkül ettiklerini anlamak için toprakların HCl ile işleme tâbi tutulmasından kaçınılmıştır.

Elde edilen kil örnekleri, tespit edilecek özellikler, tatbik edilecek analiz metodlarına göre bazı özel işlemlere tâbi tutulmuşlardır. Şöyle ki termobalans ile yapılan termogravimetrik çalışmalarda örnek karbonatları ihtiva ederse kızdırma sırasında kaydedilen ağırlık kaybı, karbonatların da bozulması nedeniyle yüksek bulunacağı ve kaydedilen ağırlık kaybının ne kadarının gerçek bünye suyu kaybı, ne kadarının da karbonatların bozunmasından meydana geldiğini tespit güç olacağından, 0.5 N HCl ile reaksiyon kesilene kadar işlem görmüş ve termogravimetrik analizlerde böyle karbonatları tahrip edilen örnekler kullanılmıştır.

Özgül yüzey tayinlerinde, kil fraksiyonunun tek taneler halinde yayılmasını sağlamak için örnekler amonyum asetatla doyurulduktan sonra asetonla işleme tâbi tutulmuş ve açık havada kurutulduktan sonra tartılmışlardır.

X - ışını analizleri, özgül yüzey ve termogravimetrik tayinlerde ve elektron mikroskopu ile yapılan çalışmalarda hava kurusu örnekler kullanılmış; diğer analizler için örnekler % 56 nisbi nem de bir desikatör içinde 3 - 4 gün bırakılıp dengelendikten sonra tartılmışlardır.

5. ARAŞTIRMADA KULLANILAN ANALİZ YÖNTEMLERİ

(1) Diferansiyel termal analizler the Macaulay Institute for Soil Research'de Mitchell, Mackenzie (1959) tarafından geliştirilen atmosferi kontrol edilen, dakikada $10^\circ C$ lık artış kaydeden DTA aleti ile 1000 - 1200°C ye kadar kızdırılarak yapılmıştır. Bazı örneklerde, bazı noktaların daha iyi bir açıklığa kavuşturulması için Dupont 900 Differential thermal analyzer'den faydalanılmıştır.

(2) X - ışını difraksiyonlarında Phillips difractometer ve $Co K\alpha$ radyasyon kullanılmıştır. Ultrasonik KEY cihazı ile dispersleştirilen 100 meş'lik elekten geçirilmiş örneklerin sediment agregat metoduna göre, gereğinde % 1 lik gliserin ile

doyurulduktan 300 - 350°C ve 550 - 600°C ye kadar ısıtılmasından sonra difraktogramları alınmıştır.

(3) Dehidratasyon eğrileri, termogravimetrik analizler, Stanton termobalansı ile dakikada kaydedilen 10°C hk artışlarla 1000°C ye kadar kızdırmak suretiyle elde edilmişlerdir.

(4) Katyon mübadele kapasitesi Schollenberger metodu ile normal nötr amonyum asetatla doyurulmuş killerin Markham cihazıyla destilasyonu ve elde edilen ekstraktın 1/140 normal sülfirik asitle titre edilmesiyle bulunmuştur.

(5) Hidroksil aktivitesi bir desikatör içinde nisbi nemi % 56 olan bir ortamda 3 - 4 gün bekletilen örneklerde, kildeki alüminyum hidroksitlerin fluoalüminat şekline dönmesi sırasında açığa çıkan hidroksil iyonlarının, ortamın pH sın 6.8 olarak tutabilmek için titre edilmesi esasına dayanan the Macaulay Institute for Soil Research'de tatbik edilen metoduyla bulunmuştur.

(6) Kil örneklerinin özgül yüzeylerinin tayinleri düşük sıcaklıkta azot absorpsiyonu yardımıyla Simone - Carves - Molyneux tarafından basitleştirilmiş BET (Brauer - Emmet - Teller) metoduna göre yapılmıştır.

(7) Kimyasal analizler

a) Kil fraksiyonunda serbest halde bulunan, çözünebilir silisyum ve alüminyum oksitler soğuk sodyum karbonat metodu ile ekstrakte edilmiş amonyum molibdat metodu ile (JEFFREY and WILSON 1960) silisyum, alüminum metodu ile (ROBERTSON 1950) alüminyum miktarı kolorimetrik olarak bulunmuştur.

b) Serbest demir oksit ve onlarla birlikte bulunan silisyum ve alüminyum oksitler sodyum ditiyonat - sodyum bikarbonat metodu ile ekstrakte edilen örneklerde kolorimetrik olarak tayin edilmişlerdir (ENDREY 1963).

6. ANALİZ SONUÇLARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

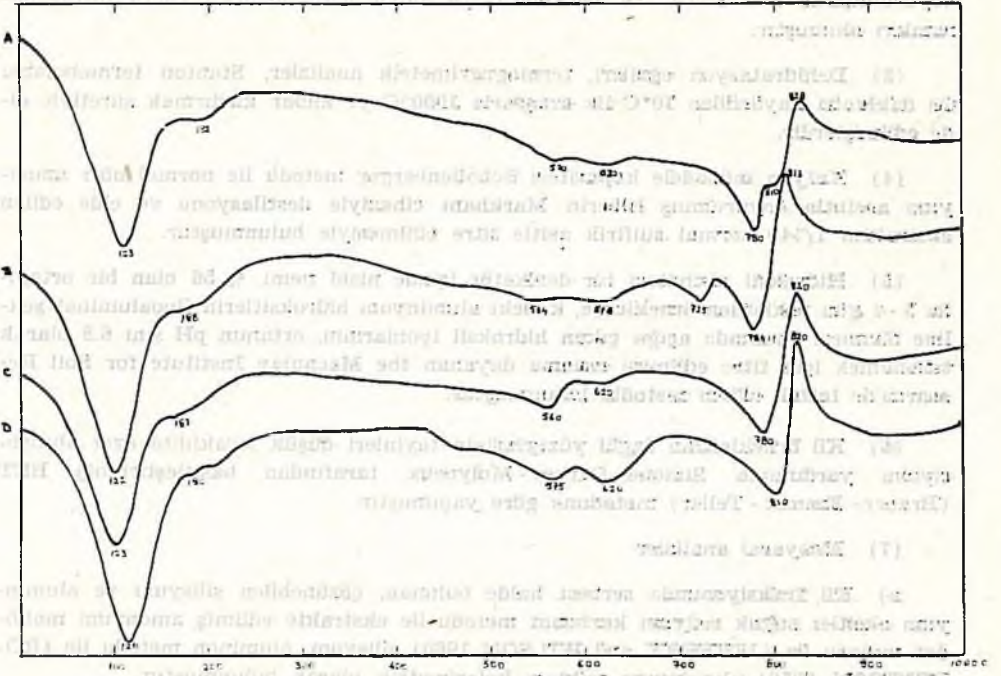
6.1. Diferansiyel termal analiz sonuçları

Profil I de diferansiyel termal analiz sonucu elde edilen eğrilerde 100 - 200°C arasında görülen 122° - 126°C ve 187° - 192°C deki çifte doruklar bütün profilde hakim kil mineralinin montmorillonit olduğunu göstermektedir. 780°C - 830°C - 840°C lerdeki endo ve ekzotermik reaksiyonlar ortamda bulunan sepiolit ve karbonatların bozulması nedeniyle (şekil 1). Ayrıca bir miktar feldispat da rastlanılmaktadır.

Profil II ve profil III de kil minerali hemen hemen saf montmorillonittir. Ayrıca profil V de yüzeyden derine inildikçe artan miktarlarda kalsit bulunduğu görülmektedir. 840° - 880°C lerde görülen ekzotermik reaksiyonlara bakılırsa kalsit miktarı profil V de derinlikle birlikte artmasına karşın profil III de azalmaktadır (şekil 2).

Profil IV de profil I e benzemekte, montmorillonitin yanısıra sepiolit az miktarda feldispat ve kalsit ihtiva etmektedir (şekil 3).

Profil V de kil fraksiyonları gene başlıca montmorillonit bir miktar kalsit ve derine inildikçe artan miktarda kuvars ve feldispattan oluşmaktadır (şekil 4).



Şekil (Figure) 1.

Eskişehir fidanlığı profil I in diferansiyel termal analiz eğrileri
 Differential thermal curves of profile I in Eskişehir nursery
 A=0-30 cm; B=30-50 cm; C=50-80 cm; D=80-120 cm.

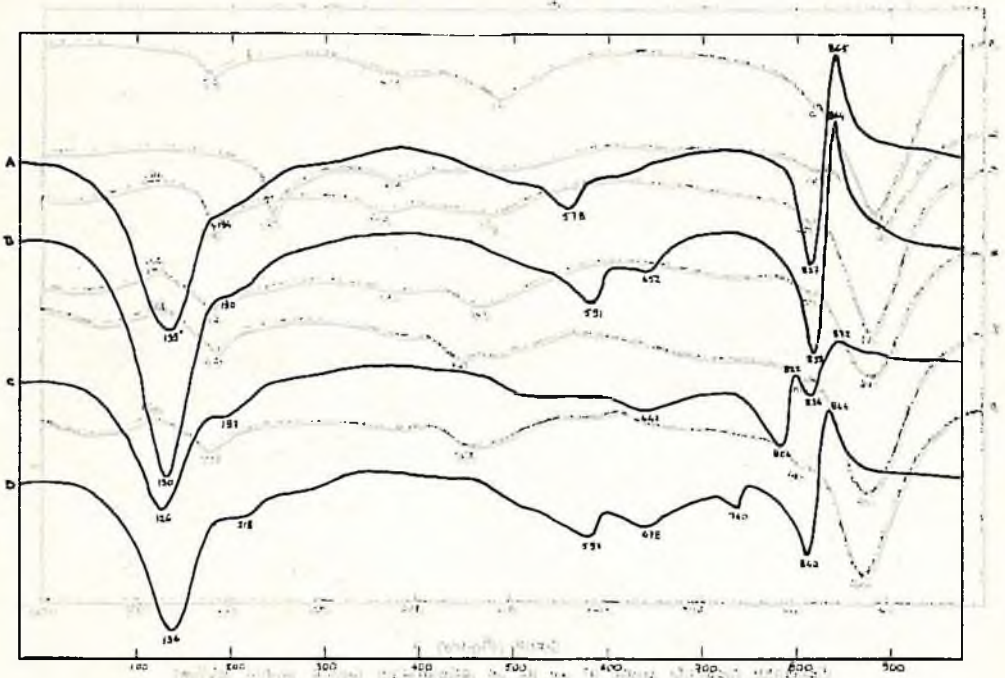
Profil VI montmorillonit, az miktarda kuvars, feldispat ve kalsit ihtiva eder (gekil 5). Kalsit yüzeyde mevcut olmayıp derinlere doğru artan miktarlarda bulunmakta 50-80 cm lerde büyük bir maksimuma ulaşmaktadır.

Profil VII ve profil VIII birbirine çok benzeyen profillerdir. Diferansiyel termal analiz eğrileri (şekil 6 ve 7) de görülmektedir. Kil fraksiyonlarında montmorillonit hakimdir. Yüzeyde, eser halde bulunan kuvars ve sepiolit tespit edilmiştir. 80-90 cm lerden sonra kuvars ve feldispat miktarı artmakta, kalsit ve dolomit mevcudiyetine tanık olunmaktadır.

6.2. Termobalans ölçme sonuçları

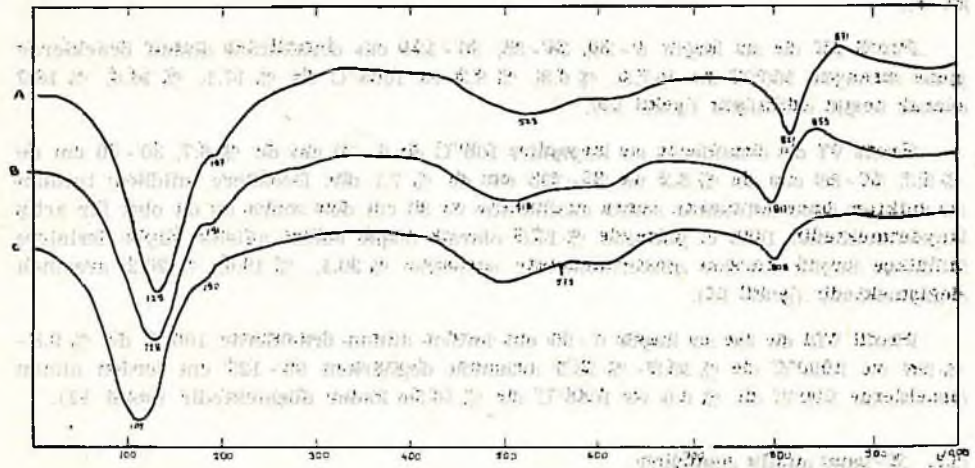
Profillerde yapılan termogravimetric araştırmaların sonucunda farklı özellikler gösteren profillerin (I, II, III, VI, VII nci profillerin) termobalans eğrileri (şekil 8, 9, 10, 11, 12) de verilmiş bulunmaktadır. Bu grafikler incelendiğinde profil I den 0-30, 30-50, 50-80 ve 80-120 cm. derinliklerden alınan örneklerin su kaybı sırasıyla 100°C de % 6.6, % 8.0, % 9.0, % 8.5; 1000°C de ise % 18.9, % 18.2, % 19.5, % 19.4 tür (şekil 8).

Profil II den alınan örneklerde su kaybı 100°C de 0-30 cm de % 6.9, 30-60 cm de % 6.0, 60-80 cm de % 9.2; 1000°C de ise sırasıyla % 18.4, % 18.2, % 19.1 olmaktadır.



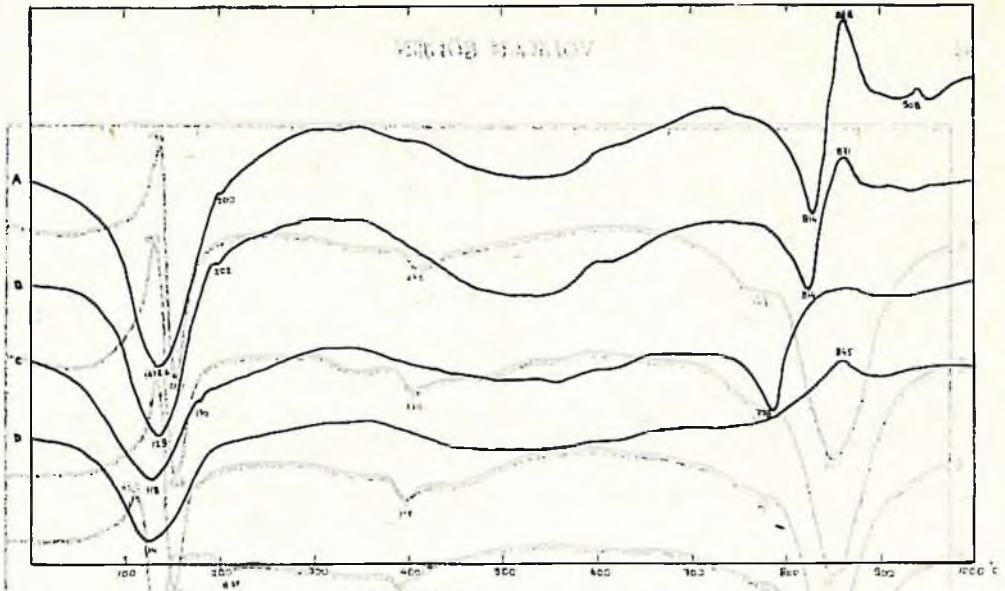
Şekil (Figure) 3. Eskişehir fidanlığı, profil IV ün diferansiyel termal analiz eğrileri
Differential thermal curves of profile IV in Eskişehir nursery

A=0-30 cm; B=30-60 cm; C=60-90 cm; D=90-120 cm

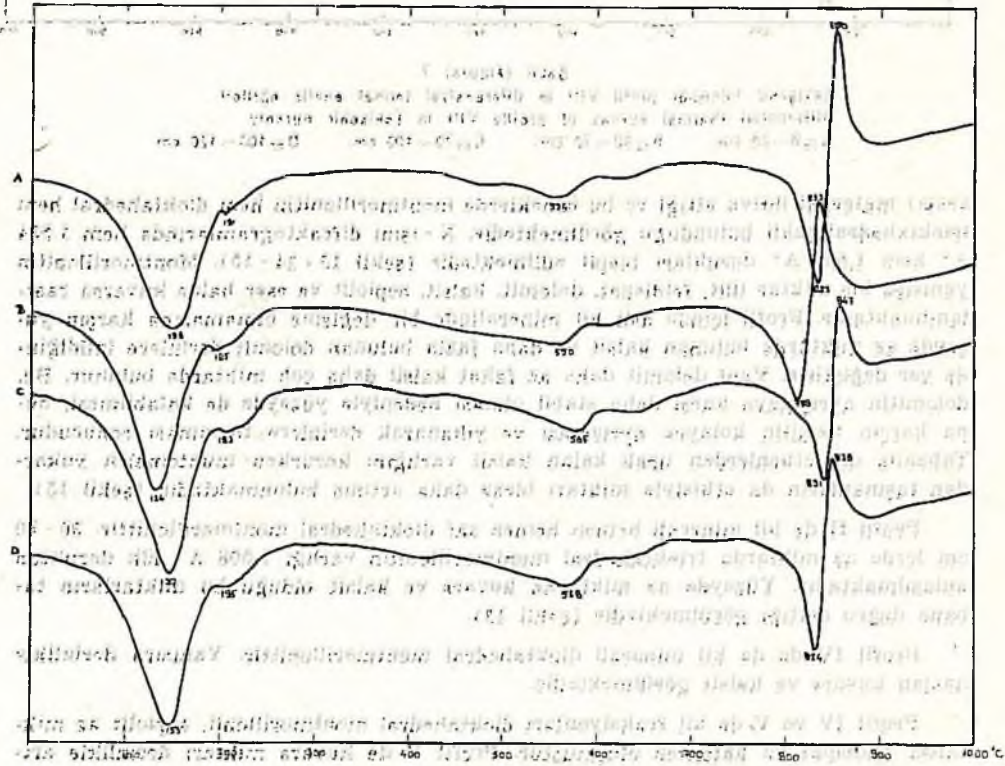


Şekil (Figure) 4. Eskişehir fidanlığı, profil V in diferansiyel termal analiz eğrileri
Differential thermal curves of profile V in Eskişehir nursery

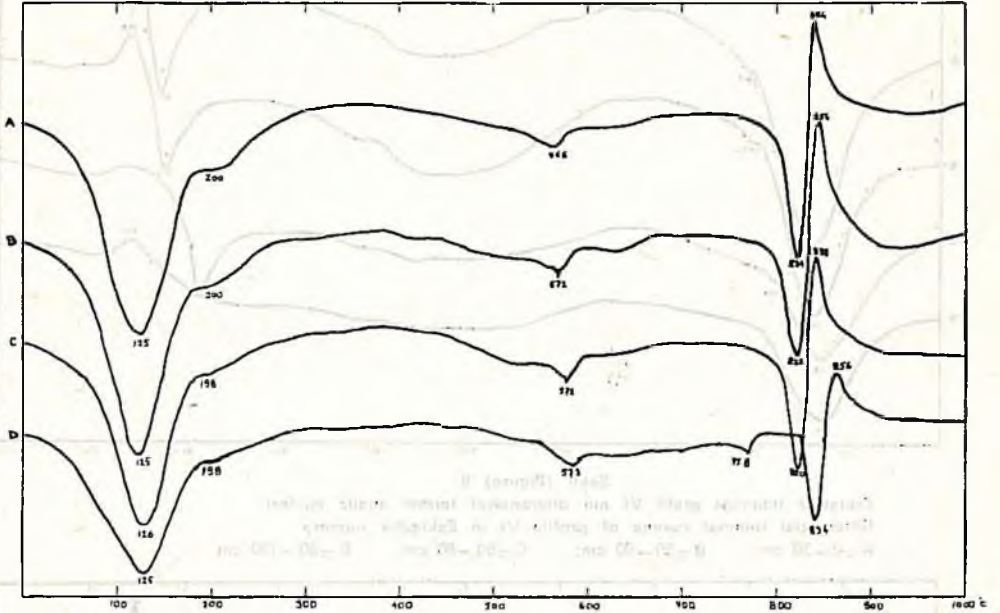
A=0-30 cm; B=30-60 cm; C=90-150 cm



Şekil (Figure) 5.
Eskişehir fidanlığı, profil VI nin diferansiyel termal analiz eğrileri
Differential thermal curves of profile VI in Eskişehir nursery
A=0-30 cm; B=30-50 cm; C=50-80 cm; D=80-120 cm



Şekil (Figure) 6.
Eskişehir fidanlığı, profil VII nin diferansiyel termal analiz eğrileri
Differential thermal curves of profile VII in Eskişehir nursery
A=0-30 cm; B=30-50 cm; C=50-90 cm; D=90-120 cm



Şekil (Figure) 7.

Eskişehir fidanlığı profil VIII in diferansiyel termal analiz eğrileri
 Differential thermal curves of profile VIII in Eskişehir nursery

A=0-20 cm; B=50-70 cm; C=70-100 cm; D=100-120 cm

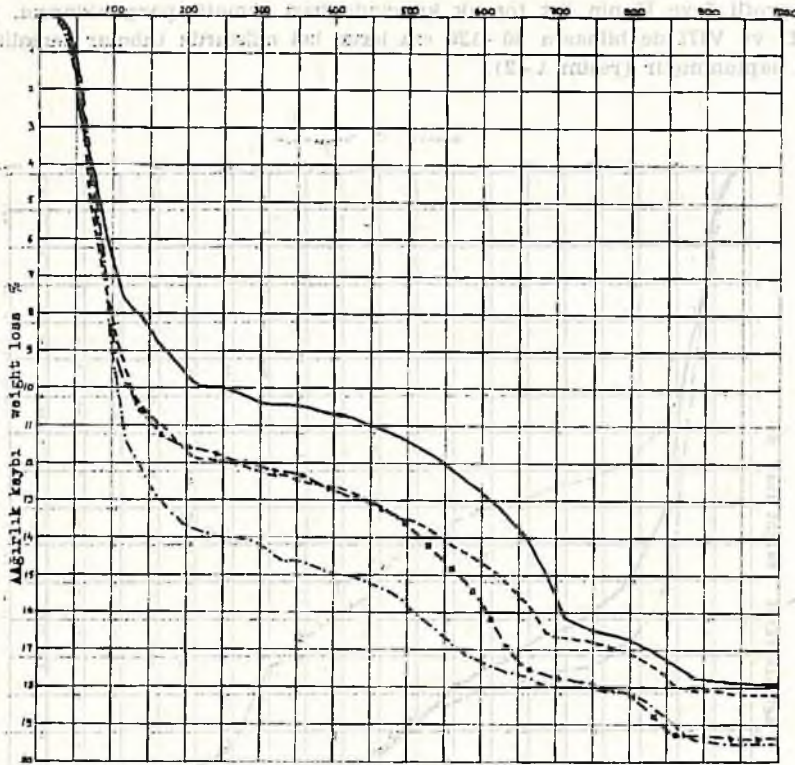
arası) materyal ihtiva ettiği ve bu örneklerde montmorillonitin hem dioktahedral hem trioktahedral şekli bulunduğu görülmektedir. X - ışını difraktogramlarında hem 1.534 Å° hem 1.508 Å° dorukları tespit edilmektedir (şekil 13 - 14 - 15). Montmorillonitin yanısıra bir miktar illit, feldispat, dolomit, kalsit, sepiolit ve eser halde kuvarsa rastlanılmaktadır. Profil içinde asli kil mineralinde bir değişme olmamasına karşın yüzeyde az miktarda bulunan kalsit ve daha fazla bulunan dolomit derinlere inildiğinde yer değiştirir. Yani dolomit daha az fakat kalsit daha çok miktarda bulunur. Bu, dolomitin ayrışmaya karşı daha stabil olması nedeniyle yüzeyde de kalabilmesi, buna karşın kalsitin kolayca ayrışması ve yıkanarak derinlere taşınması sonucudur. Tabanda dış etkenlerden uzak kalan kalsit varlığını korurken muhtemelen yukarıdan taşınanların da etkisiyle miktarı biraz daha artmış bulunmaktadır (şekil 13).

Profil II de kil minerali hemen hemen saf dioktahedral montmorillonittir. 30 - 60 cm lerde az miktarda trioktahedral montmorillonitin varlığı 1.508 Å° lük doruktan anlaşılmaktadır. Yüzeyde az miktarda kuvars ve kalsit olduğu bu miktarların tabana doğru arttığı görülmektedir (şekil 13).

Profil IV de de kil minerali dioktahedral montmorillonittir. Yanısıra derinlikle azalan kuvars ve kalsit görülmektedir.

Profil IV ve V. de kil fraksiyonları dioktahedral montmorillonit, sepiolit az miktarda feldispat ve kalsitten oluşmuştur. Profil V de kuvars miktarı derinlikle artmaktadır.

Profil VI da kil fraksiyonları bir miktar interlayer (tabaka arası) materyal ile dioktahedral ve trioktahedral montmorillonit ve az miktarda kuvars, feldispat ve kalsit ihtiva etmektedirler.



Şekil (Figuro) 8.

Eskişehir fidanlığı profili I in termobalans eğrileri

Thermobalance curves of profile I in Eskişehir nursery

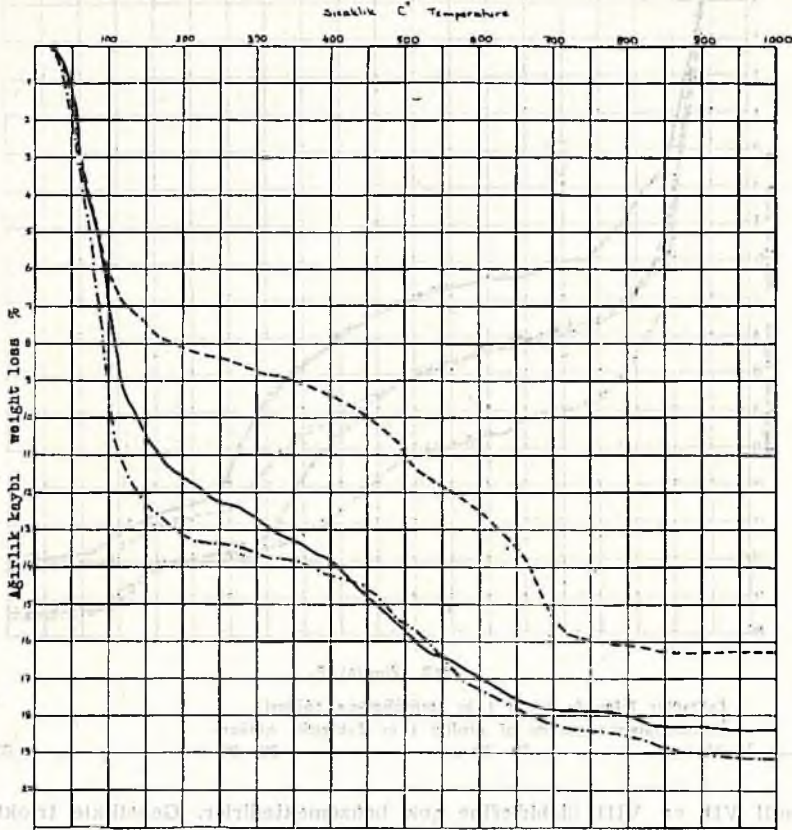
— 0—30 cm - - - - 30—50 cm - · - · 50—80 cm · · · · 80—120 cm

Profil VII ve VIII birbirlerine çok benzemektedirler. Genellikle trioktahedral montmorillonit hakim kil mineralidir. Yüzeyde çok az miktarda interlayer materyal, klorit grubu mineraller eser halde kuvars ve sepiolit tespit edilmiştir. 80-90 cm lardan sonra kuvars, feldispat ve bilhassa dolomit miktarında bir artış görülmektedir.

X-ışını analiz sonuçlarına dikkat edildiği zaman kalsit bulunan tabakalarda hakim kil mineralinin dioktahedral montmorillonit olduğu görülmektedir. Ortamda dolomitin olması, kuvvetle muhtemeldir ki ayrıştığı anda oktahedronlardaki alüminyum yerini alabilecek Mg^{+2} nin bulunması nedeniyle montmorillonitin trioktahedral yapıda olmasına neden olmaktadır.

Kil fraksiyonunda görülen karbonatlar yer yer önemli miktarlara ulaştığı ve yüzeyden çok tabanda bulunmaları gözönünde tutularak oldukları yerde mi oluştuk-

ları veya oluşumdan sonra mı buraya taşınıp bırakıldıkları ve aynı şekilde paligorskite bulunup bulunmadığını araştırmak üzere elektron mikroskobu ile de incelenmişlerdir. Paligorskite'nin mevcut olmadığı ve daha çok iri tanecikler halinde görülen kalisit'in taşınma suretiyle sahaya getirildikleri anlaşılmıştır. Profillerin bazılarında bilhassa profil I ve II nin üst toprak kısmında bazı hematit parçacıklarına, profil I, VI, VII ve VIII de bilhassa 80-120 cm lerde bol miktarda tubular sepiolit parçacıkları saptanmıştır (resim 1-2).



Şekil (Figure) 9.

Eskişehir İldanlığı profil II in termobalans eğrileri

Thermobalance curves of profile II in Eskişehir nursery

— 0-30 cm - - - 30-60 cm - · - 60-80 cm

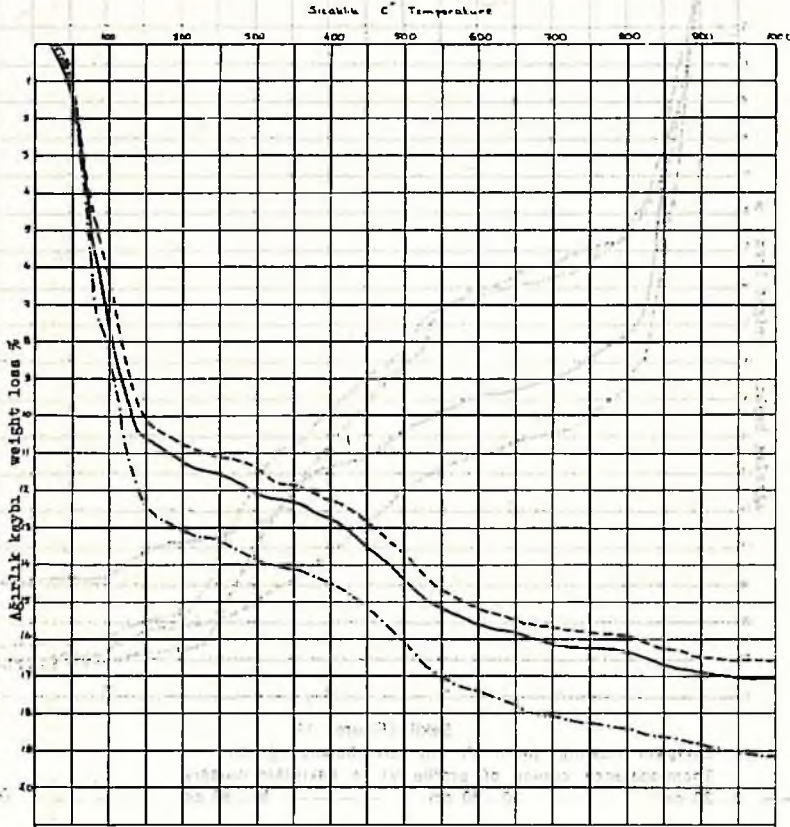
6.4. Özgül yüzeylerin saptanması

Yapılan ölçmeler ve hesaplamalar sonucunda killerin özgül yüzeylerinin içerdikleri kil minerallerinin türlerine ve bulunuş oranlarına göre farklı değişim gösterdikleri saptanmıştır. Sadece profil VII de yüzeyden derine inildikçe muntazam bir azalma görülmekte, 0-30 cm den alınan örnekte 83.17 m²/g olarak bulunan özgül yüzey giderek küçülerek tabanda 64.91 m²/g a düşmektedir (tablo 2).

Profil I de 0 - 30 cm de 59.96 m²/g ile 77.65 m²/g arasında değışen kil özgül yüzeyi 50 - 80 cm lerde 95.70 m²/g a yükselmektedir.

Profil II de 0 - 30, 30 - 60, 60 - 80 cm lerden alınan killerin özgül yüzeyi 91.93 m²/g, 73.95 m²/g, 123.30 m²/g olarak tespit edilmiştir.

Profil III de bu değerler 0 - 30 cm de 111.40 m²/g, 30 - 80 cm de 75.74 m²/g bulunmuş, fakat 80 cm den sonra 79.93 m²/g a yükselmiştir.



Şekil (Figure) 10.

Eskişehir fidanlığı profil III ün termobalans eğrileri

Thermobalance curves of profile III in Eskişehir nursery

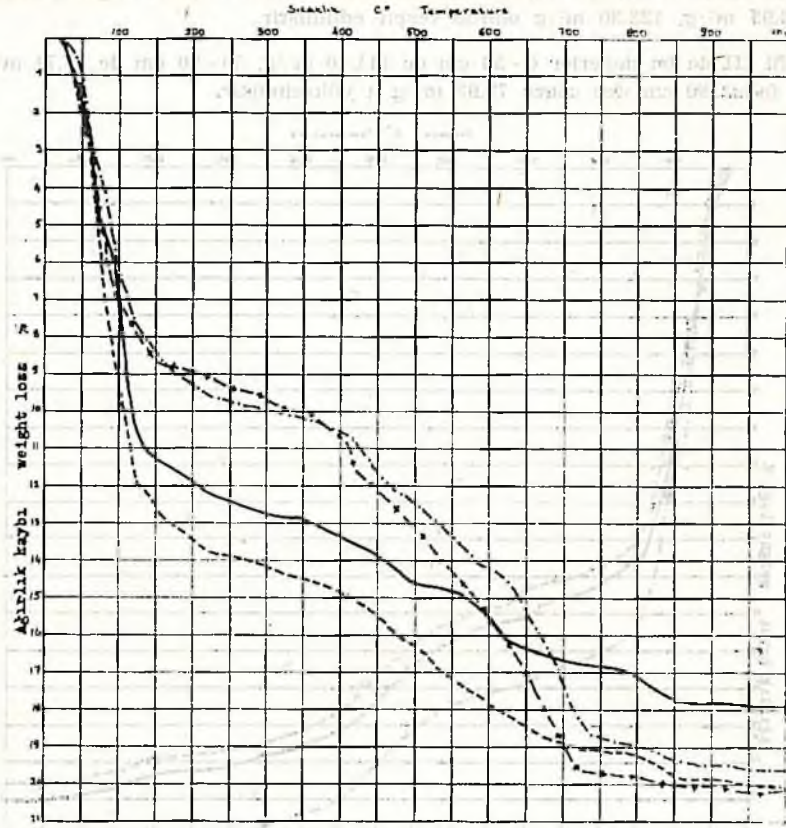
— 0-30 cm - - - - 30-80 cm - · - · - 80-120 cm

Profil IV de 0 - 80 cm ler arasında killerin özgül yüzeyleri gittikçe azalırken 60 - 90 cm de 67.98 m²/g ve 90 - 120 cm lerde 76.26 m²/g a çıkmaktadır.

Profil V de 0 - 30, 30 - 75, 75 - 110 cm lerden alınan kil örneklerinde sırasıyla 123.71 m²/g, 101.92 m²/g, 105.84 m²/g özgül yüzey ölçülmüştür.

Profil VI da 0 - 30 cm de 137.42 m²/g olarak tespit edilen özgül yüzey 30 - 50 cm de 142.75 m²/g a yükselip, 50 - 80 cm lerde 100.86 m²/g a düştükten sonra 80 cm den derinlerde tekrar 110.68 m²/g a yükselmektedir.

Profil VIII de ise özgül yüzey 0-20 cm arasında 82.70 m²/g bulunmuştur. Bu değer 20-70 cm lerde 123.71 m²/g a yükselmekte 70 cm den sonra gittikçe azalarak 100-120 cm lerde 66.19 m²/g a kadar düşmektedir.



Şekil (Figuro) 11.

Eskişehir fidanlığı profil VI nin termobalans eğrileri
Thermobalance curves of profile VI in Eskişehir nursery

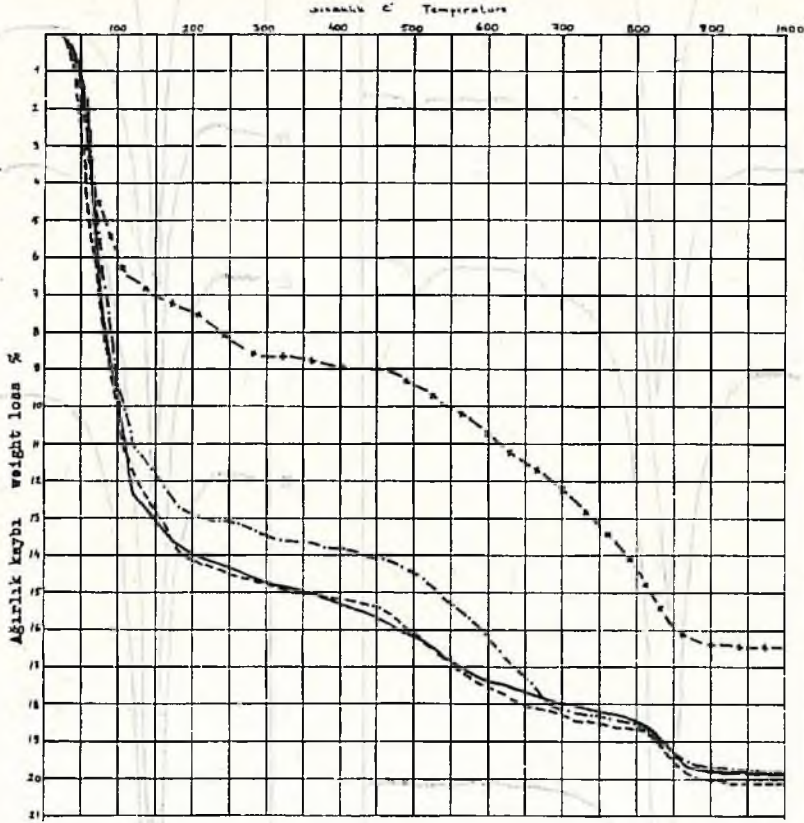
— 0-30 cm - - - - 30-50 cm - · - · - 50-80 cm - - + - + - 80-120 cm

6.5. Katyon mübadele kapasitesi

Örneklerde özgül yüzeye paralel olarak hemen aynı oranlarda azalıp çoğalan mübadele kapasitesi profil I de 100 g kilde 57.08 me - 72.45 me; profil II de 41.04 - 69.30 me; profil III de 75.45 me - 80.89 me; profil IV de 51.51 me - 70.37 me; profil V de 65.01 - 79.34 me; profil VI de 35.58 - 68.68 me; profil VII de 68.80 - 75.19 me ve profil VIII de 64.61 - 80.45 me arasında değişmektedir. Profil V, profil VI ve profil VII de mübadele kapasitesi derinlere inildikçe azalmakta, diğerlerinde ise muhtelif derinliklerde azalıp çoğalmalar göstermektedir (tablo 2).

Profil I ve III de 80 cm ye kadar devamlı artış gösteren katyon mübadele kapasitesi, bundan sonra hemen hemen aynı kalmakta, profil II de yüzeyden derinlere inildikçe 30-60 cm lere kadar azalmakta fakat 60 cm den derinlerde hemen he-

men yüzeyde görülen değerlere hatta 4 me fazlasına ulaşmaktadır. Profil IV de bu değerler 60 cm derinliğe kadar yükselmekte 60-90 cm arasında yaklaşık 1/3 oranında azalmakta 90 cm den sonra da az bir yükselme kaydetmekte. Profil VIII de ise 70 cm derinliğe kadar görülen artış yerini 70 cm den sonra düşüşe bırakmakta ve 100-120 cm lerde minimum değere erişmektedir.



Şekil (Figure) 12.

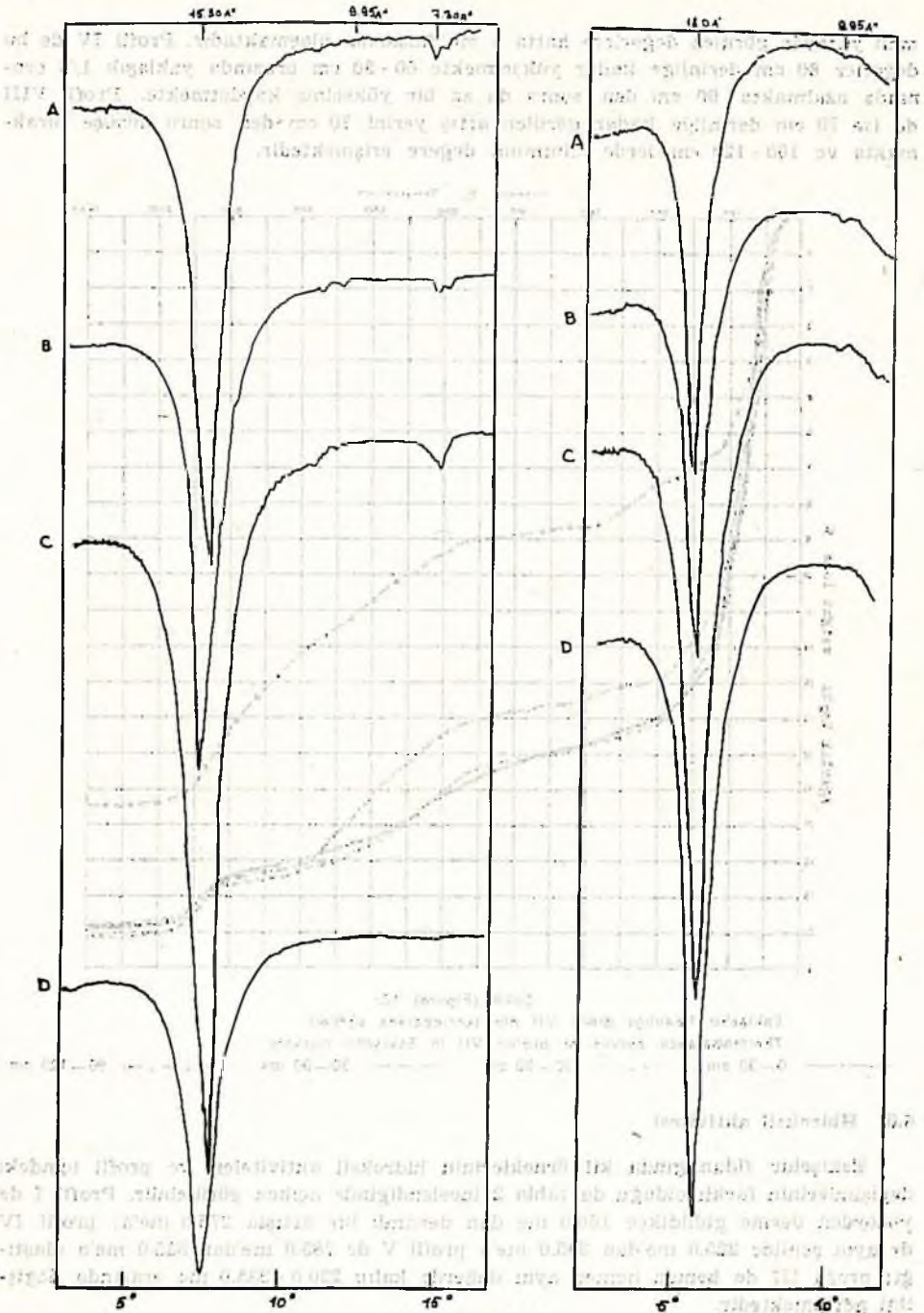
Eskişehir fidanlığı profil VII nin termobalans eğrileri
Thermobalance curves of profile VII in Eskişehir nursery

0-30 cm 30-50 cm - - - - 50-90 cm - + - + - 90-120 cm

6.6. Hidroksil aktivitesi

Eskişehir fidanlığında kil örneklerinin hidroksil aktiviteleri ve profil içindeki değişimlerinin farklı olduğu da tablo 2 incelendiğinde açıkça görülebilir. Profil I de yüzeyden derine gidildikçe 160.0 me dan devamlı bir artışla 275.0 me'a; profil IV de aynı şekilde 225.0 me'dan 265.0 me'a profil V de 285.0 me'dan 335.0 me'a ulaştığı; profil III de hemen hemen aynı değerde kalıp 230.0 - 235.0 me arasında değiştiği görülmektedir.

Profil II de ise hidroksil aktivitesi 0-30 cm de 235.0 me, 30-60 cm de 215.0 me ve 60-80 cm de 270.0 me bulunmuştur. Yani önce bir azalma sonra bir artış göstermiştir.

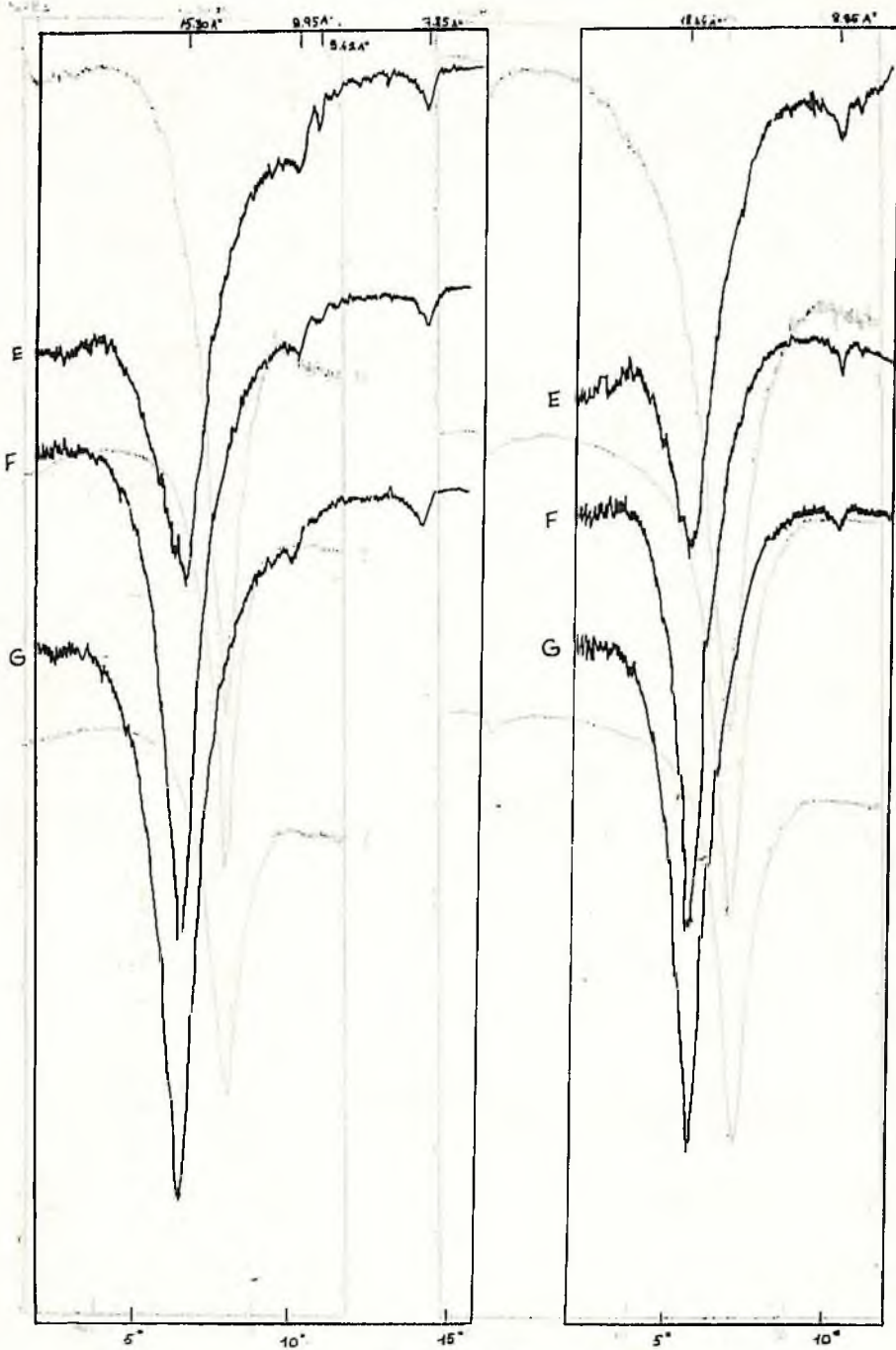


Şekil (Figure) 14.

Profil I, de S.Ag ve S.Ag.G killerin X - ışını difraktogramları

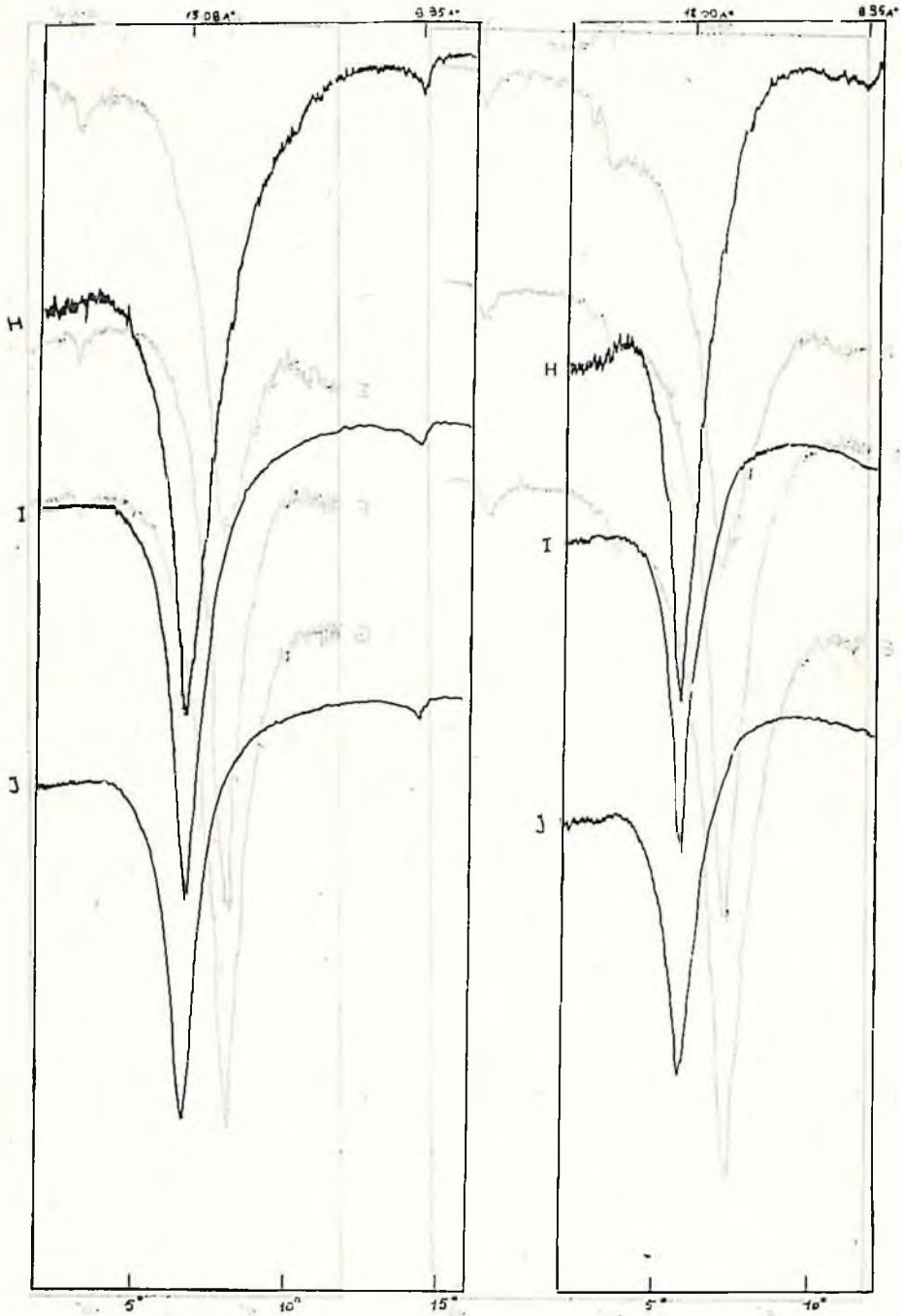
X - ray diffractogrammes of S.Ag and S.Ag.G clays of profile I,

A=0-30 cm, B=30-50 cm, C=50-80 cm, D=80-120 cm



Şekil (Figure) 15.

Profil II'de S.Ag ve S.Ag.G killerin X-ışını difraktogramları
 X-ray diffractogramme of S.Ag and S.Ag.G clays of profile II
 E=0-30 cm, F=30-60 cm, G=60-80 cm



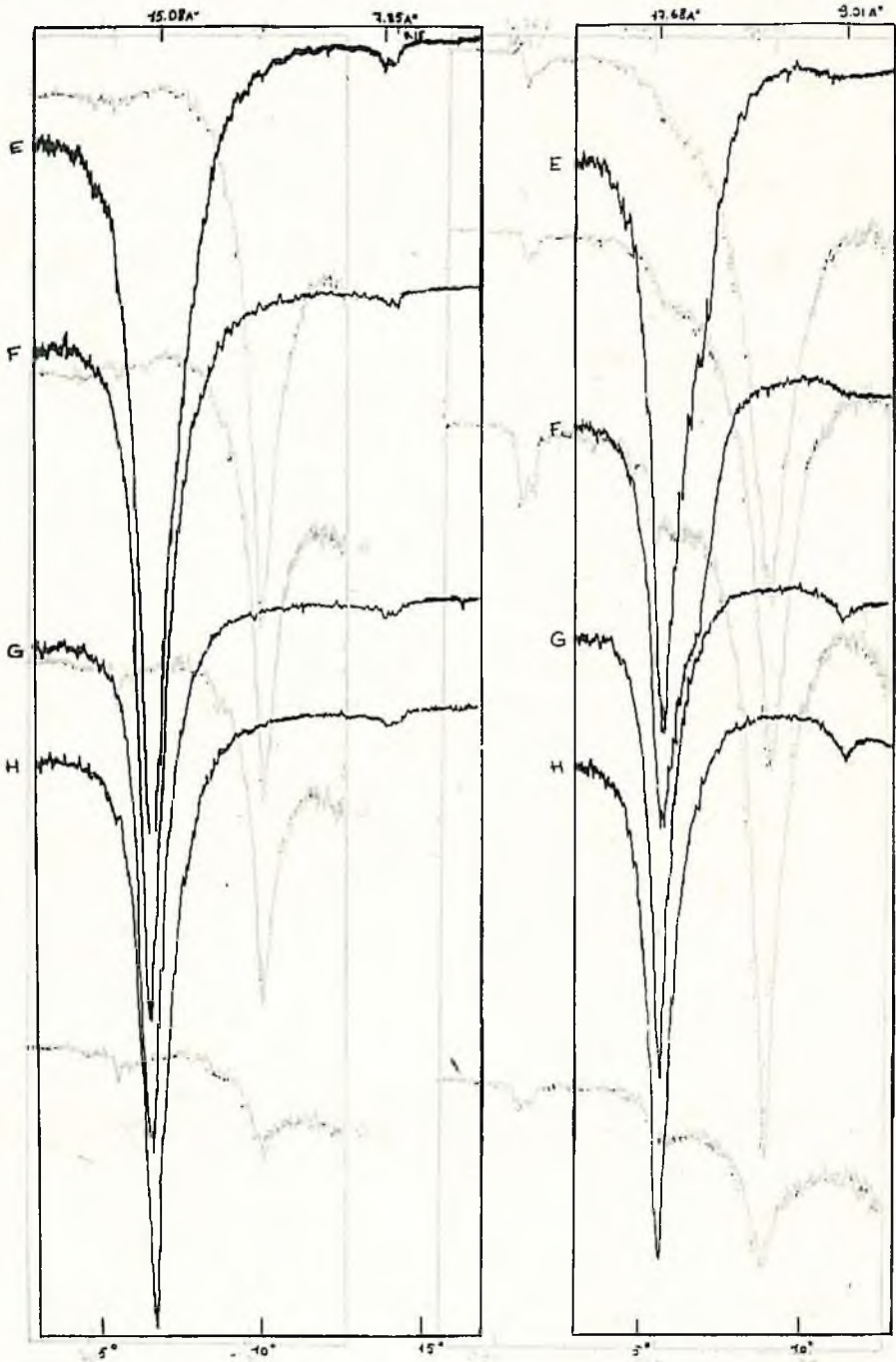
Şekil (Figure) 16.

Profil III de S.Ag ve S.Ag.G kilerin X-ışını difraktogramları
 X-ray diffractograms of some S.Ag and S.Ag.G clays of profile III
 H=0-30 cm, I=30-80 cm, J=80-120 cm



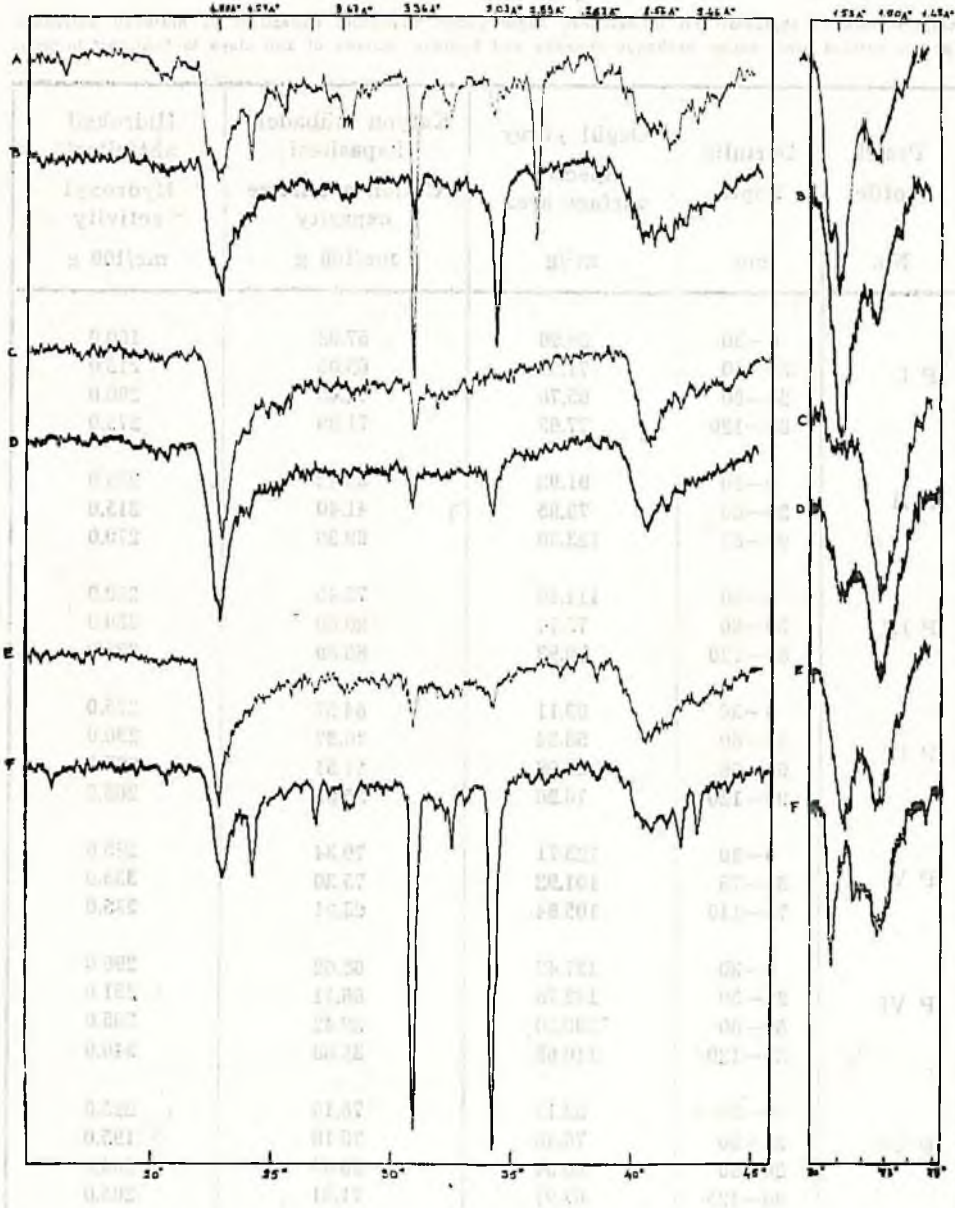
Şekil (Figure) 17.

Profil VI, de S.Ag ve S.Ag.G kllerin X - ışını difraktogramları
 X - ray diffractogrammes of S.Ag and S.Ag.G clays of profile VI,
 A=0-30 cm, B=30-50 cm, C=50-80 cm, D=80-120 cm



Şekil (Figure) 18.

Profil VII de S.Ag. ve S.Ag.G kilerin X - ışını difraktogramları
 X - ray diffractogrammes of S.Ag and S.Ag.G clays of profile VII
 E=0-30 cm, F=30-60 cm, G=50-90 cm, H=90-120 cm



Şekil (Figure) 19.

Profil I, II, VII nin üst ve derin toprak X - ışını difraktogramları

X - ray diffractogramme of top and deep soil of profile I, II, VII

A=0-30 cm, B=80-120 cm (profil I); C=0-30 cm, D=60-80 cm (profil II).

E=0-30 cm, F=90-120 cm (profil VII)

Tablo (Tablo) 2

Eskişehir ildanlık toprakları kili örneklerinin özgül yüzey, mübadele kapasitesi ve hidroksil aktivitesi.
Specific surface area, cation exchange capacity and hydroxyl activity of soil clays in Eskişehir nursery.

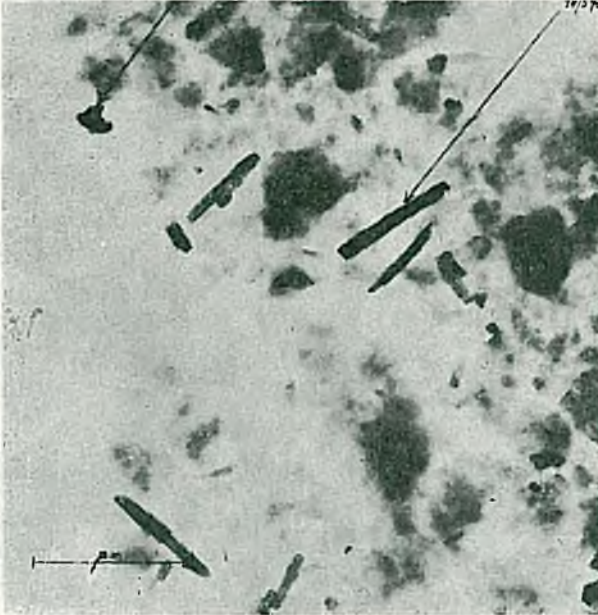
Profil Profile No.	Derinlik Depth cm	Özgül yüzey Specific surface area m ² /g	Katyon mübadele kapasitesi Cation exchange capacity me/100 g	Hidroksil aktivitesi Hydroxyl activity me/100 g
P I	0-30	59.96	57.08	160.0
	30-50	71.57	65.05	215.0
	50-80	95.70	72.45	260.0
	80-120	77.65	71.89	275.0
P II	0-30	91.93	65.42	235.0
	30-60	73.95	41.40	215.0
	60-80	123.30	69.30	270.0
P III	0-30	111.40	75.45	230.0
	30-80	75.74	80.80	230.0
	80-120	79.93	80.89	235.0
P IV	0-30	83.11	64.57	225.0
	30-60	58.84	70.37	230.0
	60-90	67.98	51.51	265.0
	90-120	76.26	55.65	265.0
P V	0-30	123.71	79.34	285.0
	30-75	101.92	75.30	335.0
	75-110	105.84	65.01	335.0
P VI	0-30	137.42	68.68	290.0
	30-50	142.75	66.11	281.0
	50-80	100.86	39.42	265.0
	80-120	110.68	35.58	340.0
P VII	0-30	83.17	75.19	225.0
	30-50	75.45	75.18	195.0
	50-90	66.54	58.80	200.0
	90-125	64.91	71.91	205.0
P VIII	0-20	82.70	78.84	205.0
	20-70	123.71	80.45	285.0
	70-100	72.25	73.37	200.0
	100-120	66.19	64.61	170.0

Profil VI de hidroksil aktivitesinde 80 cm ye kadar tedrici bir azalma, 80 - 120 cm de büyük bir artış görülmektedir.

Profil VII de ise azalma 50 cm derinlikte son bulmakta, sonra bir miktar artış kaydetmesine karşın hemen hemen aynı değerlerde bulunmaktadır.

Profil VIII de artış ve azalışlar büyük oranlarda olmakta, 0 - 20 cm de 205.0 me olan hidroksil aktivitesi 20 - 70 cm lerde 285.0 me'a ulaşmaktadır. 70 - 100 cm lerde 200.0 me'a düşmekte ve bu düşüş devamlı 100 - 120 cm lerde 170.0 me'a kadar inmektedir.

Burada hidroksil aktivitesi ile özgül yüzeyler arasında tam bir paralelité bulunmamaktadır. Bu durumun hidroksil aktivitesi tayininde kullanılan NaF ün bir kısmını toprak ve kilde bulunan serbest karbonatlarda reaksiyona girmesi, buna bağlı olarak titrasyonda kullanılan 0.5 N HCl in miktarının hakikatte kullanılması gerekenden farklı olmasına sebep olmaktadır. Bütün bu tür anormali serbest karbonatların bulunduğu bilhassa fazla olduğu profillerde görülmektedir. Saf kalsiyum karbonatla yapılan yan deneyler de bunu kanıtlamıştır.



Resim (Picture) 1.

Eskişehir fidanlığında profil I de kil fraksiyonunda görülen hematit ve tubular sepiollitler.
Tubular sepiolites and hematite in the clay fraction of profile I in Eskişehir nursery.

6.7. Kimyasal analiz sonuçlarına göre serbest SiO_2 , Al_2O_3 ve Fe_2O_3 miktarları

Sahada birbirine yakın özellikler gösteren profiller arasında yapılan seçimle tespit edilen profil II ve VII de serbest silis, alüminyum ve demir oksit miktarları tayin edilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre profil II de 0 - 30 cm de % 5 lik soğuk sodyum karbonat metoduyla % 2.44 SiO_2 , % 0.06 Al_2O_3 , % 0.48 Fe_2O_3 ve sodyum ditiyonit me-

todayla demirle assosiyе % 0.70 SiO₂ ve % 0.58 Al₂O₃ bulunduğu görölmektedir. 30 - 60 cm ler arasında alınan örneklerde serbest Fe₂O₃ bulunmamış buna karşın toplam olarak % 1.24 SiO₂ ve % 0.57 Al₂O₃ mevcudiyeti tespit edilmiştir. 60 - 80 cm lerdeki örnekte gene soğuk sodyum karbonat metoduyla serbest SiO₂ in % 0.69 bulunmasına karşın Al₂O₃ bulunamamış fakat sodyum ditiyonit metoduyla Al₂O₃ ün % 0.48, SiO₂ in % 0.68 ve Fe₂O₃ ün % 0.40 olduğu görölmüştür.

Profil VII de ise durum biraz değişiklik göstermektedir. 0 - 30, 30 - 50, 50 - 90, 90 - 125 cm lerde sırasıyla % 0.72, % 1.00, % 1.28 ve % 1.04 Fe₂O₃; % 0.18 - 0.20 si demirle assosiyе bulunan % 0.26, % 0.22, % 0.22, % 20 arasında Al₂O₃ ve % 0.30, % 0.24, % 0.44, % 0.28 i demirle assosiyе durumda % 0.53, % 0.52, % 0.80 ve % 1.26 SiO₂ olduğu saptanmıştır.



Resim (Picture) 2.

Eskişehir fidanlığı; profil I de kil fraksiyonunda görölen kaba materyalin PHC replikalarında kalsit ve montmorillonite agregatları.

PHC replicas of calcite and montmorillonite aggregates in the coarse clay fraction of profile I in Eskişehir nursery.

7. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yukarıda ilgili bölümde belirtildiği üzere araştırmanın amacı Eskişehir Orman Fidanlığı sahasında toprakların kil fraksiyonlarında bulunan minerallerin türlerinin profil içinde dağılımı ve katyon mübadele kapasitesi, özgül yüzey, hidroksil aktivite-leri gibi bazı özelliklerinin saptanmasıdır.

Aluviyal olan ve zaman zaman Porsuk çayının taşması ve su basmaları sonucunda yeni materyal yığılmalarına ve fidanlık çalışmaları sırasında toprak işlemek, tohum yastıklarında kapama materyali, toprak türünün ıslahı için kum, turba - toprak, humus - toprak karışımı ilâvesi ve gübrelemeler sonucu insan etkisiyle devamlı surette değişime maruz kalmaktadır.

Kil fraksiyonundaki materyal, boyutları çok küçük $d < 0.002$ mm olduklarından akarsular ve sellerle kolaylıkla taşınabilir ve oluştukları yerlerden çok çok uzaklara götürülebilir, karışık olarak çökmelerinden sonra farklı ortam ve şartlarda yenden değişimlere uğrayabilirler, yani yeni kil minerallerini oluşturabilirler. Bu nedenle aluviyal genç sahalarda kil minerallerinin orijinlerini ve teşekkül şartlarını tespit etmek güç olmaktadır.

Kalker ve keza dolomit içeren sedimentlerde başlıca silikat komponent, kil mineralleri, montmorillonit ve illittir. Lakustrin orijinli sedimentlerde, devamlı ve aktif bir su hareketi ve mevcut alkali ve toprak alkalilerin yıkanması bahis konusu olduğunda nispeten düşük pH derecelerinde hakim kil minerali kaolinittir. Böyle sedimentlerde total illit, klorit mika, montmorillonit miktarları % 0 - 30 arasında değişir. Eğer lakustrin orijinli sedimentlerde, göllerdeki hafif su hareketleri veya nispeten alkalin sular nedeniyle bir miktar tuz ve karbonat birikmesinden bahsedilebilmekte ise illit, montmorillonit sepiolit - attapulgit kil minerallerinin hakimiyeti kuvvetle muhtemeldir (GRİM 1953, s. 356).

Keza Grim, Langchambon, Millot'un yaptığı araştırmalara göre, kurak, çöl basenlerde biriken sedimentlerde sepiolit - attapulgit minerallerine sık sık rastlanılmaktadır (GRİM 1953).

Kurak rejyonda, step-te yer alan Eskişehir Fidanlığında kil fraksiyonunda montmorillonit ana unsurdur. Dolomit ve kalsitle birlikte sepiolit'in de varlığı saptanmıştır. Küçük miktarlarda olsa da feldispat ve kuvars da bulunmaktadır.

Genellikle karbonatlar kalsit ve dolomit şeklinde tek başlarına bazen de ikisi birlikte bulunmaktadır. Keza montmorillonit genellikle dioktahedraldir. Fakat trioktahedral montmorillonite de rastlanılmaktadır, dioktahedral ile trioktahedral montmorillonitin beraber bulunduğu da görülmektedir.

Dioktahedral montmorillonitin kalsitle, trioktahedral montmorillonitin de dolomitte beraber bulunması dikkati çekmektedir. Dolomitin ayrışması sırasında ortamda magnezyumun bulunması ve oktahedronlardaki alüminyumların yerini alabilmesi nedeniyle trioktahedral montmorillonit oluşumu mümkün olabilmektedir.

Örneklerdeki kil mineralleri genellikle iyi kristalize olmuşlardır. Amorf madde miktarı çok azdır. Gerek elektron mikroskobu ile yapılan çalışmalar ve gerekse yazarın henüz yayınlanmamış bu sahada toz fraksiyonunun mineralojik yapısını inceleyen çalışmasına göre kil ve toz fraksiyonlarının aynı mineralleri ihtiva etmesi nedeniyle kil minerallerinin oldukları yerde teşekkül etmeyip teşekkül ettikten sonra bugün buldukları yerlere getirilip bırakıldıkları anlaşılmaktadır.

Diferansiyal termal, X - ışını analizleriyle yapılan diğer tayinler birbirini tamam- lar sonuçlar vermiştir. Özgül yüzey büyüklüğü hidroksil aktivitesi, mübadele kapa- siteleri arasındaki paralelité açıkça görülmekte, sadece serbest karbonat içeren ve pH ları 8.0 civarında bulunan örneklerde hidroksil aktivitesi değişimlerinde bazı fark- lar görülebilmektedir.

Eskişehir Orman Fidanlığı topraklarının kil fraksiyonlarında tüm profillerinde montmorillonit dominant kil mineralidir. Yanısıra bazı yer ve derinliklerde sepiolit, interlayer materyal, kalsit, dolomit, feldispat, kuvars da bulunmaktadır (tablo 3).

Tablo (Table) 3
Analiz sonuçlarına göre kil fraksiyonlarının mineralojik bileşimi.
Composition of clay fractions according to the results of analyses.

Profil Profile No.	cm Derinlik Depth	Bulunan mineraller Minerals
P I	0-30	Montmorillonit, dolomit, interlayer materyaller, kuvars, sepiolit, hematit
		Montmorillonite, dolomite, interlayer materials, quartz, sepiolite, hematite
	30-50	Montmorillonit, dolomit, kuvars Montmorillonite, dolomite, quartz
	50-80	Montmorillonit, kalsit, kuvars, feldispat Montmorillonite, calcite, quartz, feldspar
	80-120	Montmorillonit, kalsit, kuvars, feldispat Montmorillonite, calcite, quartz, feldspar
P II	0-30	Montmorillonit, kuvars Montmorillonite, quartz
	30-60	Montmorillonit, kalsit, kuvars Montmorillonite, calcite, quartz
	60-80	Montmorillonit, kalsit, kuvars Montmorillonite, calcite, quartz
	0-30	Montmorillonit, kuvars Montmorillonite, quartz
P III	30-80	Montmorillonit, kalsit, kuvars Montmorillonite, calcite, quartz
	80-120	Montmorillonit, kalsit, kuvars Montmorillonite, calcite, quartz
	0-30	Montmorillonit, interlayer materyaller dolomit, feldispat Montmorillonite, interlayer materials dolomite, feldspar
P IV	30-60	Montmorillonit, kalsit, feldispat, kuvars Montmorillonite, calcite, feldspar, quartz

Tablo 3 Un devamı

	60-90	Montmorillonit, kalsit, feldspat Montmorillonite, calcite, feldspar
	90-120	Montmorillonit, kalsit, sepiolit, feldspat, kuvars Montrillonite, calcite, sepiolite, feldspar, quartz
	0-30	Montmorillonit, kalsit, feldspat Montmorillonite, calcite, feldspar
P V	30-60	Montmorillonit, kalsit, feldspat Montmorillonite, calcite, feldspar
	90-120	Montmorillonit, kalsit, feldspat, kuvars Montmorillonite, calcite, feldspar, quartz
	0-30	Montmorillonit, interlayer materyal, kuvars Montmorillonite, interlayer materials, quartz
	30-50	Montmorillonit, kalsit, feldspat, kuvars Montmorillonite, calcite, feldspar, quartz
P VI	50-80	Montmorillonit, kalsit, feldspat, kuvars, eser sepiolit Montmorillonite, calcite, feldspar, quartz, trace sepiolite
	80-120	Montmorillonit, kalsit, feldspat, kuvars, eser sepiolit Montmorillonite, calcite, feldspar, quartz, trace sepiolite
	0-30	Montmorillonit, interlayer materyaller, eser kuvars Montmorillonite, interlayer materials, trace quartz
	30-50	Montmorillonit, interlayer materyaller, eser kuvars Montmorillonite, interlayer materials, trace quartz
P VII	50-90	Montmorillonit, interlayer materyaller, eser kuvars Montmorillonite, interlayer materials, trace quartz
	90-120	Montmorillonit, kuvars, feldspat, kalsit, dolomit Montmorillonite, quartz, feldspar, calcite, dolomite
	0-20	Montmorillonit, kalsit, interlayer materyaller Montmorillonite, calcite, interlayer materials
	50-70	Montmorillonit, kalsit, interlayer materyaller Montmorillonite, calcite, interlayer materials quartz
P VIII	70-100	Montmorillonit, kalsit, kuvars Montmorillonite, calcite, quartz
	100-120	Montmorillonit, kuvars, kalsit, dolomit Montmorillonite, quartz, calcite, dolomite

Not : Mineraller gittikçe azalan miktarlara göre verilmiştir.

the amount of minerals decrease to the and.

A RESEARCH ON DETERMINATION OF SOIL CLAY MINERALS OF ESKİŞEHİR FOREST NURSERY SITE AND THEIR SOME CHARACTERISTIC PROPERTIES

Doç. Dr. Volkan ŞÖLEN

Abstract

This research is made to determine the clay minerals in soil clay and their distribution in profiles and some characteristic properties on Eskişehir Forest Nursery site.

According to the results of analyses, the dominant clay mineral is montmorillonite. The montmorillonite has been found both dioktahedral and trioktahedral form. Interlayer materials dolomite, calcite, feldspar, quartz, sepiolite and tracely hematite are associated with montmorillonite. The dioktahedral montmorillonite has been accompanied by calcite and trioktahedral montmorillonite by dolomite.

Clay minerals are either well cristalized or highly cristaline stable clay mineral suvit are present. This indicates that in the whole system, pedogenetic weathering is swept away. There is no evidence of the development of new clay minerals in the profiles. All the clays present in the profiles have been transported by, floods, and rivers coming from long distance.

S U M M A R Y

The subject of this investigation is to determine the clay minerals and their characteristics in the soil that are managed for forest nursery site.

Eskişehir is situated in Middle Anatolia and has a typical continental climate with cold and rainy winters; hot and dry summers. The annual precipitation is about 373,6 mm which is unevenly distributed throughout the year. The highest precipitation occurs during winter (35 %) and the lowest occurs during the summer (14 %). According to the records the annual mean temperatures change between -3.8°C in January and 21.5°C in August. Relative humidity is about 67 %.

The sites are formed in quarternary era. They are young and immature soils developed on recent alluvion. Horizone differentiation is therefore lacking. The nursery site is 17 km far from Eskişehir ($H=804$ m, $\varphi=39^{\circ} 46' \text{ N}$, $\lambda=30^{\circ} 31' \text{ E}$), and not a unigue area. It has seven different and seperated area by Porsuk river. The profiles were sampled on an arbitrary depth basis of every 20 - 30 cm.

For the present purposes only clay ($d < 2\mu$) fractions separated from soil suspension after dispersing with ammonia are examined. The clay were not treated with HCl to destroy free carbonates, except in the samples used for thermogravimetric analyses. Organic matter was destroyed with 6 % H_2O_2 .

The following estimation were made on soil clay samples.

1. Differential thermal analysis (DTA) : The analyses were made by DTA Apparatus with controlled atmosphere at the Macaulay Institute for Soil Research. Du pont 900 thermoanalyzer was used on some samples for details.

2. X-ray analysis : Phillips diffractometer 1320 with Co $K\alpha$ radiation was used for X-ray analyses.

3. Thermogravimetric Analysis : Stanton thermobalance was used for this purpose.

4. Specific surface area determination : The Simone Carves method (simplified BET method) with nitrogen absorption.

5. Hydroxyl activity : Fluo-aluminate method.

6. Cation exchange capacity C.E.C. : Cation exchange capacity of clays were determined by Schollenbergers normal, neutral ammonium acetate method.

7. Free silica, alumina and iron oxides (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3) determinations were made by 5 % cold carbonate and sodium dithionite sodium bicarbonate ultrasonic treatment. After extraction colorimetric measurements were made.

According to the results of these analyses, the clay fractions are almost pure montmorillonite. They contain very little, negligible interlayer material, quartz, feldspar, some dolomite and calcite, sepiolite, few hematite crystals. Generally the samples from top of the profile contain more less calcite and bottom samples dolomite due to stability of dolomite and quick weathering of calcite. Most of samples, particularly bottom ones, contain sepiolite which gives very characteristic peaks. An interesting point is that dioctohedral and trioctohedral montmorillonite can be found together where calcite and dolomite are present. Trioctohedral montmorillonite associated with dolomite and dioctohedral montmorillonite with calcite.

The clay minerals of Profil I. are dioctohedral and trioctohedral montmorillonite. The clay minerals of profile II. are mainly dioctohedral and little trioctohedral montmorillonite. Profile III, IV and V have contained only dioctohedral montmorillonite. The clay minerals of profile VI are both dioctohedral and trioctohedral form montmorillonite. Dioctohedral and trioctohedral montmorillonite are present in profile VII and VIII; but trioktoehedral montomrillonite is dominant (Table 3).

The weight losses at 1000°C varies between 17.9 - 20.2 %, cation exchange capacity occur 35.58 - 80.39 me/100 g surface area from 58.84 - 142.75 m^2/g , hydroxyl activities varies between 160.0 - 325.0 me/100 g. There were no abnormalities between cation exchange capacity and clay minerals, but a close relationship was found between the mineralogical composition and the results of cation exchange capacity, specific surface area, and hydroxyl activity determinations.

The soils have little aluminum, amorphous silica material and hydroxyl activity due to carbonates in the clays.

The clay fraction of Eskişehir Forest Nursery soils contain 0.47 - 3.22 % free SiO_2 , 0.26 - 0.64 % free Al_2O_3 , and 0.72 - 1.24 % free Fe_2O_3 .

Clay minerals are either well cristalized or highly cristaline stable clay mineral suvit are present. This indicates that in the whole system, pedogenetic weathering is swept away. There is no evidence of the development of new clay minerals in the profiles. All the clays present in the profiles have been transported by floods and rivers coming from long distance.

KAYNAKLAR

- ALLEW, V. R., 1965. *Electron microscopy in Geology. Geotimes February, p. 10 - 11.*
- BARSHAD, I., 1959. *Factors affecting clay formation. Clay and Clay minerals sixth national conference, Pergamon Press, Newyork.*
- BERG, L. G. and V. P. EGUNOV, 1969. *Quantitative thermal analysis I and II. Journal of thermal analysis Vol. 1. p. 5 - 13 and 441 - 447.*
- BOSWELL, P. G. H., 1952. *The contribution of mineralogy to the study of the diagenesis of sediments. Clay minerals bulletin. Vol. 1. No. 8, 246 - 251.*
- BOWER, C. A. and J. T. HATCHER, 1967. *Adsorption of flouride by soils and minerals. Soil Science Vol. 103, No. 3, p. 151 - 154.*
- BRACEWELL, J. M., A. J. CAMPBELL and B. B. MITCHELL, 1970. *An assesment of some thermal and chemical techniques used in the study of poorly ordered aluminosilicates in soil clays. Clay minerals Vol. 8, p. 325 - 35.*
- BRINDLEY, G. W., 1951. *X-ray idetification and structure of clay minerals. The Mineralogical Society. London.*
- BRINDLEY, G. W., 1955. *Identification of clay minerals by X-ray diffraction analysis. Clays and clay technology. p. 119 - 129.*
- BRUNAUER, S., 1961. *Solid surfaces and solid - gas interface. The KENDALL Award Adress. Reprinted from advances in chemistry Series.*
- DIXON, J. B. and M. L. JACKSON, 1959. *Dissolution of interlayers from intergradients soil clays after preheating at 400°C. Science. No. 129, p. 1616 - 1617.*
- GRIM, R. E., 1953. *Clay mineralogy. Mc Graw - Hill Book Co. In. Newyork.*
- GRIM, R. E., 1958. *Recent developments in clay mineralogy and technology. Economic Geology. U.S.A. No. 50 p. 619 - 638.*
- GÜLÇUR, F., 1957. *Toprağın başlıca kıl mineralleri, teşekkül şartları ve atomik yapıları. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, sayı 2, p. 245 - 263.*
- JACKSON, M. L., S. A. TYLER, A. L. WILLIS, G. A. BOURBEAN and DR. B. PENNINGTON, 1948. *Weathering sequence of clay - size minerals in soils and sediment. I. oJournal of Phyc. Cemistry No. 52 p. 1237 - 1260.*
- JACKSON, M. L., Y. HSEUNG, R. B. COREY, E. J. EVANS and R. C. HEVEL, 1952. *Weathering sequence of clay - size minerals in soils and sediments II. Chemical weathering of layer silicates. Soil Science Society of America proceeding No. 16, p. 3 - 6.*
- KONSTANT, Z. A. and A. J. VAIVAD, 1969. *Application of DTA for investigation of hydration of cristal hydrates. Journal of thermal analysis. Vol. 1, p. 177 - 181.*
- LANGIER - KUZNIAROWA, A., 1969. *On the thermal analysis of mineral components in clays. Journal of thermal analysis. Vol. 1, p. 47 - 52.*

MC EWAN, D. M., 1944. Identification of the montmorillonite group of minerals by X-rays. *Nature* No. 154, p. 577 - 578.

MC KENZIE, R. C., 1957. The differential thermal investigation of clays. *Mineralogical Society clay minerals group*. London.

MC KENZIE, R. C. and B. M. BISHUI, 1958. The montmorillonite differential thermal curve. II Effect of exchangeable cations on dehydroxylation of normal montmorillonite. *Clay minerals bulletin* Vol. 3, no. 20, p. 276 - 286.

MC KENZIE, R. C., 1969. *Differential thermal analysis*. Academic Press, London.

MEHRA, O. P. and M. L. JACKSON, 1969. Iron oxide removal from soil and clays by dithionite - citrate system buffered with sodium bicarbonate. *Clay and clay minerals. Seventh national conference*, Pergamon Press, Newyork.

MITCHELL, B. D. and R. C. Mac KENZIE, 1954. Removal free iron oxide from clays. *Soil Science* Vol. 77, p. 173 - 184.

MITCHELL, B. D. and R. C. Mac KENZIE, 1959. An apparatus for differential thermal analysis under controlled atmosphere conditions. *Clay Minerals Bulletin* Vol. 4, No. 21, p. 31 - 43.

MITCHELL, B. D., B. D. SMITH and A. S. ENDREDDY. The effect of sodium dithionite - sodium bicarbonate solution on soil clays. (To be submitted for publication in *Israel Journal of Chemistry*).

MOLYNEUX, A., 1966. A simplified method for the determination of surface areas by gas adsorption. *Simon Carves Ltd. Research department Note no. 1/66, confidential*. Stockport.

REDFERN, J. P., 1965. *Thermal analysis 1965. Proceeding of the first international conference on the thermal analysis*, Aberdeen, Scotland.

ROBERTSON, G., 1950. The colorimetric determination of aluminum in silicate minerals. *Journal of the science of food and agriculture*. No. 2, p. 59 - 63.

ŞÖLEN, V. Türkiye orman fidanlıklarının toprak özellikleri ve gerekli meliorasyon tedbirleri üzerine araştırmalar. İÜ. Orman Fakültesi Doktora tezi, 1967.

T.C. TARIM BAKANLIĞI DEVLET METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, 1974. Ortalama ve ekstrem kıymetler meteoroloji bülteni. *Meteoroloji genel müdürlüğü*, T.B. No. 448, 1974 (A. 6500), Ankara.

THOMAS, J. Jr. and B. F. BOHOR, 1968. Surface area of montmorillonite from dynamic sorption of nitrogen and carbon dioxide. *Clays and Clay Minerals*. Vol. 16, p. 83 - 91. Great Britain.

TÜRKİYE JEOLojİ HARITASI, 1963. Ölçek 1/500 000. M.T.A. yayını, Ankara.