

URFA, DİYARBAKIR, ERZURUM VE RİZE BÖLGELERİNDE KİREÇ TAŞI VE BAZALT ANA KAYALARDAN OLUŞAN TOPRAKLARIN MORFOLOJİK, FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR 1/

Dr. Faruk İNCE 2/

ÖZET

Bu çalışma, iklim ve anamateryalin toprak oluşumuna etkisini incelemek amacıyla Urfa, Diyarbakır, Erzurum ve Rize bölgelerinde kireç taşı ve bazalt ana kayalar üzerinde oluşan topraklardan alınan örnekler üzerinde yürütülmüştür. Toprakların Morfolojik, fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin olarak elde edilen sonuçlara göre, toprakların kil miktarları % 15.6-%75.4; silt miktarı % 18.0-46.7; kum miktarı %3.2-%58.4; saturasyon yüzdeleri % 37.95-%98.93; özgül ağırlıkları 2.63-2.91 gr/cm³; volüm ağırlıkları 0.92-1.71 gr/cm³; prozitetleri %, 37.82-68.00, pH değerleri 4.0-8.0; organik madde miktarları %0.11 ile % 3.82; CaCO³ miktarları % 0.0-%62.39; kation değiştirme kapasiteleri 27.82 — 64,68 me/100 gr.; Toplam nitrojen miktarları % 0,0086 %0,2153; elektriki kondaktivite değerleri 0.41-1.08 mmhos/cm; serbest Fe₂O₃ miktarları % 0.22-%4.837; serbest Al₂O₃ miktarı ise 0.042 ile %1.956 değerleri arasında değişmektedir. Urfa ve Diyarbakır bölgesi toprakları Aridosollar, Erzurum bölgesi toprakları Mollisol'lar, Rize bölgesi toprakları ise spodik horizon ihtiva edenler Spodosol, Argilik (Argillic) horizon ihtiva edenler ise Alfisol'ler ordusunu dahildirler.

1. GİRİŞ

Az gelişmiş ülkelerden biri olan Türkiye'de nüfus ve buna bağlı olarak besin maddeleri ihtiyacı da hızla artmaktadır. Fakat besin maddelerini üreten kaynakların, özellikle toprakların

bu oranda genişletilmesi olanağı yoktur. Memleketimizde tarla arazisi, orman ve mer'â arazilerinin zararına olarak genişletilmiş ve artık son sınırına gelmiştir. Bu durumda, mevcut toprak

(1) Bu çalışma Prof.Dr.Hayatı Çelebi yönetiminde hazırlanmış olup, Prof.Dr.Abdüsselam Ergene ve Prof.Dr.Nazmi Oruç'tan kurulu jüri tarafından 17.2.1975 tarihinde doktora tezi olarak kabul edilen eserin özetidir.

(2) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak İlimi Bölümü Asistanı.

kaynaklarımızı en ekonomik bir şekilde kullanma zamanı gelmiş ve hatta geçmiş bulunmaktadır. Topraklarımızdan elde edilecek ürünleri arttırabilmek için gerekli bilgilere ihtiyaç vardır. Bu da her şeyden önce topraklarımızı çok iyi tanımakla mümkündür.

Topraklarımızın rasyonel bir şekilde kullanılmasını sağlamak için özelliklerinin çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Bunun içinde toprakların morfolojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenerek tesbit edilmelidir. Bu nedenle, araştırmaya konu olarak seçilen toprak profillerinin horizon derinlikleri, topoğrafya, eğim, erozyon, taşlılık, doğal drenaj durumu ve morfolojik özellikleri saptanmıştır. Ayrıca laboratuvarında bazı önemli fiziksel ve kimyasal özellikleri de belirlenerek toprakların oluşum yönünden değerlendirilmesine çalışılmış, farklı iklim bölgelerinde ve farklı ana kayaların toprakların oluşumuna nasıl etki ettikleri ve aralarındaki farklılıkların neler olduğu ortaya konulmuştur.

II. LİTERATÜR ÖZETİ

Podzolik topraklar (Spodosol) ve Bunlarla İlgili Araştırmalar :

Marbut'a göre, Amerika Birleşik Devletlerinde hakiki podzollarda yüksek katyon değişim kapasitesine sahip bir A_0 horizonu vardır. Bu horizonun altında ortalama 14 cm kalınlığında açık gri ile açık saman renginde veya kahverengi humusca zengin, zayıf strüktürlü toz haline gelebilen iyi poroziteli bir A_1 horizonu vardır.

Podzolların en karakteristik özelliği ortalama kalınlığı 14—16 cm arasında değişen kül grisi, beyazımsı gri

ile altta açık kahverengimsi ağarmış bir A_2 horizonunun bulunmasıdır. Bu horizon fazla kumlu yapıda, düşük organik madde ve katyon değiştirme kapasitesine sahiptir. Seski oksit miktarı diğer horizonlardan daha düşüktür (Joffe, 1936).

Joffe (1936), Podzol toprakların 30—40 cm kalınlıkta B_1 ve B_2 horizonlarına sahip olduğunu ve A_2 horizonundan yıkanan Fe, Al ve Mn'in B horizonunda biriktiğini belirtmektedir.

Simonson(1949), Birleşik Amerika'nın güneyinde bulunan kırmızı-sarı podzolik toprakların humid ve ılık iklim koşulları altında granit, şist, kumtaşları, şel ve kireçtaşı ve sedimentler üzerinde oluştuğunu ortaya koymuş ve bu topraklarda kilin A horizonundan yıkılarak B ve C horizonunda biriktiğini, maksimum kilin genellikle B horizonunda bulunmasına rağmen bazı C horizonlarının B'den daha ağır bir bünyeye sahip olduğunu belirtmiştir.

Nygard ve arkadaşları (1952), Iron River tını podzolu üzerinde yaptıkları araştırmada, bu toprakların yıkamış kırmızımsı gri renkte A_2 ve kırmızımsı kahverenginde granüler strüktürlü yüksek organik maddeli B_{21} horizonuna sahip olduğunu, Solumun kuvvetli asit ve yüksek değişebilir hidrojene sahip olduğunu göstermişlerdir.

Podzollarda A_2 horizonundan silisten ziyade serbest demirin yıkılarak B horizonunda biriktiğini tesbit eden bazı araştırmacılar bu durumun podzolların en tipik özelliği olduğunu saptamışlardır (Stobbe ve Wright, 1959; Kubota ve Whittig, 1960).

Hızalan ve Mermut (1972), tipik podzol topraklarının yıllık ortalama sı-

raklığı 3.5-10°C ve ortalama yağışı 550-1100 mm arasında değişen yerlerde kumlu ve asit özellikteki ana materyallerden oluştuklarını ifade etmektedirler.

Gri ve Gri-Kahverengi Podzolik (Alfisol) Topraklar ve Bunlarla İlgili Araştırmalar :

Joffe (1936) gri-kahverengi podzolik toprakların olgunlaşmamış podzolları içeren bir terim olduğunu kl veya beyazımsı gri renkte ağarmış bir A₂ horizonunun bulunmaması ile hakikı podzollardan ayrıldığını belirtmektedir.

Jeffries ve White (1939), Stobble (1952), Gardner ve Whiteside (1952), Williams ve Bowser (1952), yaptıkları araştırmalarda gri-kahverengi podzolik toprakların kalkerli ana materyaller üzerinde oluştuklarını ortaya koymuşlardır.

Harrison ve arkadaşları (1971), Costa Rica'daki Alfisolların hafif asidik reaksiyonda olduğunu; bunların bir Argillic horizon ile az miktarda organik madde ve orta derecede, fakat değişen miktarlarda demir oksit ihtiva ettiklerini ortaya koymuşlardır.

Kahverengi, Kestane ve Kırmızımsı-Kahverengi (Mollisol ve Aridosol) Topraklar ve Bunlarla İlgili Araştırmalar :

Glinka ve Marbut kahverengi toprakların, yıllık yağışı 260-370 mm arasında olan ve ayır vejetasyonunun zayıf olduğu yerlerde bulduklarını ifade etmektedirler (Joffe, 1949).

Larson, Allaway ve Rhoades (1947), Nebraska'da yaptıkları araştırmada, Keith siltli tınının kestane rengi (Chesnut) Büyük toprak grubuna girdiğini,

bu toprak tipinde yüzey toprağının kestane rengi ile karakterize edildiğini; hafif bir kil birikimi gösterdiğini ve kirece az bir derinlikte rastlandığını müşahade etmişlerdir.

Ergene (1963 a ve 1963 b), yaptığı araştırmada Kilis, Gaziantep ve Urfa'da iyi drenaj koşullarında seyrek çalılık ve palamut meşesi altında ve genellikle Bazalt ve serpantinli ana kayalardan kahverengi toprakların oluştuğunu tesbit etmiştir.

Baykan (1971), Mardin'in Nusaybin ilçesinde yaptığı araştırmada düz topoğrafik şartlarda ve kireç taşı ana materyalinden kahverengi toprakların oluştuğunu bulmuştur.

Oakes (1958), Kırmızımsı-kahverengi toprakların sıcak-ılık, yarı kurak bir iklimde, oldukça kısa ve orta boyda ot vejetasyonunun bulunduğu yerlerde oluştuğunu ortaya koymuştur.

Aru ve Baldaccini (1964), kırmızımsı kahverengi toprakların en eski kuaterner teraslar üzerinde görülmekte olduğunu ve bunların konkresyonlarla ve karbonatların birikmiş olduğu B_{ca} horizonunun varlığıyla teşhis edildiklerini yazmışlardır.

III. MATERYAL ve METOT

Bölgelerin iklimi:

Araştırma bölgelerinin meteorolojik özellikleri aşağıdaki şekilde kısaca özetlenmiştir. Yıllık ortalama yağış 2415 mm ile Rize başta gelmekte; buru sırasıyla 2076.6 mm ile Hopa, 481.0 mm ile Diyarbakır, 470.8 mm ile Erzurum ve 461.1 mm ile Urfa takip etmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık ise sırasıyla şoyledir: Urfa 18.1°C, Diyarbakır

15.8°C, Hopa 15.0°C, Rize 14,2°C ve Erzurum'da 5,9°C dir.

Bölgelerin Jeolojisi :

Diyarbakır bölgesinde, Arap platformunu örten rusupların ön çukura ait kenar iltivaları, Plio Kuaterner bazalt akıntıları ile tahdit edilmiş olup, Urfa modlesi Eosen ve Miosen kalkerleri ile örtülü bulunmaktadır (Tolun ve arkadaşları, 1962).

Erzurum-Aşkale arasında denizel ve karasal Miosen ile Ilıca hucağında Karasal Neojen ve Erzurum ovasının kuzey doğusunda ve Pasinler'de trakit, andezit ve bazalt mevcuttur (Altınlı ve Arkadaşları, 1963).

Rize ve Hopa bölgesinde ise Doğu Ponditlerde Kretase hâkimdir. Üst Kretase volkanik fasiyesi çok geniş yer kaplar. Bu Kretase örtüsünün altında yer yer kristalin sahreler görülmektedir (Egeran ve Lahn, 1948).

Metot :

Toprak profil yerlerinin seçilmesi ve tanımlanması Soil Survey Manual (1951 ve 1960)'a göre yapılmıştır.

Laboratuvar analiz metodları aşağıda verilmiştir. Mekânik analiz Bouyoucos (1951) Hidrometre metodu, özgül ağırlık piknometre, volüm ağırlığı bozulmamış örneklerde silindir metoduna göre (Black 1965 a), toprak rengi Munsell kartı, reaksiyon (pH) saturasyon çamurunda glass electrode ile, organik madde Smith-Weldon, kireç (CaCO₃) Scheibler kalsimetresi, Katyon değiştirme kapasitesi Bower, ekstrakte edilen katyonlar ve elektiriki geçirgenlik U.S. Salinity Lab. Staff (1954)'e göre

serbest seski oksitler Mehra ve Jackson (1960)'ın dithionite-Citrate metoduyla ekstrakte ediiip demir orthophanenthroline (Jackson, 1958), alüminyum ise alüminon metoduna, toplam nitrojen Kjeldahl metoduna göre tayin edilmişlerdir.

IV. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Profillerin tanımlanması ve Morfolojik Özellikleri :

Profil no : I

Yeri : Siverek-Hilvan karayolunun 24. km si 300 m kuzey

Topoğrafya: çok hafif dalgalı %1-3 eğim, yükseklik 700 m.

Anamateryal: bazaltın parçalanma ve ayrışma ürünü

Bitki örtüsü : yabani yulaf, zayıf çayır

Büyük toprak grubu : Calcorthid (kalkorthid)

A 0-40 cm Kuru ve nemli iken (10 YR 3/4, 7.5 YR 3/2) renkli, kil, kuvvetli iri granüller, kesin düz hudut, yer yer çatlak.

C_{1ca} 40-70 cm kuru iken (7.5 YR 5/2), nemli iken (10YR 4/3) renkli, tın, kuvvetli orta granüller ve blok strüktürlü, kesin düz hudutlu, HCL de kuvvetli reaksiyonlu.

C₂ 70 + kuru ve nemli iken (7,5 YR 6/4, 7.5 YR 7/2) renkli, kumlu tın, orta ufak blok strüktürlü, kesin düz hudutlu.

Profil No : 2

Yeri : Urfa - Siverek karayolunun 35. km si 500 m batı

Topoğrafya : Çok hafif dalgalı,
% 1—3 meyil, yükseklik 820 m.

Anamateryal : Kireç taşının parçalanma ve ayrışma ürünü

Bitki Örtüsü : Nadas

Büyük toprak grubu : Camborthid (Kamborthid)

A_p 0—20 cm kuru ve nemli iken (7.5 YR 5/4,5 YR 4/4) renkli, kil, kuvvetli, orta granüler, sıkı, orta derecede kireçli, kesin ve düz hudutlu

A₁₂ 20—65 cm kuru iken 7.5 YR 5/4, nemli iken 5 YR 4/4 renkli, kil, kuvvetli orta blok, kısmen granüler, sıkı, gevrek, 1 cm çapında elips şeklinde CaCO₃ konkresyonu mevcut, kesin düz hudut

B_{2ca} 65—100 cm kuru iken 7.5 YR 5/4, nemli iken 5 YR 4/6, renkli kil, kuvvetli iri blok ve köşeli blok, fazla kireçli, elips şeklinde CaCO₃ konkresyonlu, kesin düz hudutlu.

C 100+ cm nemli iken (5 YR 6/4), kuru iken (5 YR 5/6) renkli, kil, kuvvetli orta-iri blok ve köşeli blok, çok fazla kireçli, kesin düz hudutlu.

Profil No : 3

Yeri : Diyarbakır-Urfa karayolunun 13. km si güney

Topoğrafya : Düz ve çok hafif dalgalı, % 0,5—1 eğimli, yükseklik 850 m

Anamateryal : bazaltın parçalanma ve ayrışma ürünü

Bitki Örtüsü : sütleşen, kenger, zayıf çayır

Büyük top. grubu : Grumustert

A 0—5 cm kuru ve yaş iken (5 YR 3/4 ve 3/3) renkli, kil, kuvvetli orta granü-

ler ve kısmen blok strüktürlü, 50 cm'ye kadar yer yer çatlak, 20 cm'ye kadar kuru, kesin ve düz hudutlu.

B₂₁ 50—80 cm kuru ve nemli iken (5 YR 3/3 ve 3/2) renkli, kil, kuvvetli iri köşeli blok strüktürlü, sert, sıkı, yapışkan ve plastik, kesin ve düz hudutlu.

B₂₂ 80—110 cm kuru ve nemli iken (5 YR 4/2 ve 3/3) renkli, kil, kuvvetli iri köşeli blok strüktürlü, sert, sıkı, yapışkan ve plastik, yer yer kireç lekeleri mevcut, kesin ve düz hudutlu.

B₃ 110—150 cm kuru ve nemli iken (5 YR 5/2 ve 3/4) renkli, kil, kuvvetli iri köşeli blok strüktürlü, sert, sıkı, yapışkan ve plastik, kesin ve düz hudutlu.

C_{ca} 150+ cm kuru ve nemli iken (5 YR 5/2 ve 4/6) renkli, kil, kuvvetli ufak-orta blok strüktürlü, gevrek, az plastik ve az yapışkan, kireç lekeli, kesin ve düz hudutlu.

Profil No : 4

Yeri : Çınar-mardin karayolu 3. km, 300 m batı, yükseklik 810 m

Topoğrafya : Sirt, hafif dalgalı, % 1—3 meyil

Anamateryal : Kireçtaşının parçalanma ve ayrışma ürünü

Bitki Örtüsü : Nadas, sap artıkları

Büyük Toprak Grubu : Camborthid

A_p 0—20 cm kuru iken (7.5 YR 5/4) renkli, kil, kuvvetli orta granüler strüktürlü, az sert, gevrek, yapışkan ve plastik, orta derecede kireçli, kesin ve düz hudutlu.

A₁₂ 20—50 cm kuru iken (7.5 YR 4/4) nemli iken (5 YR 4/4) renkli, kil, kuv-

vetli orta blok strüktürlü, az sert, gevrek, plastik ve yapışkan orta derecede kireçli, kesin ve düz hudutlu.

B₂ 50—70 cm kuru ve nemli iken (5 YR 4/4 ve 3/4) renkli, kil, kuvvetli orta blok strüktürlü, sıkı, gevrek, yapışkan ve plastik, tedrici ve düz hudutlu.

B_{2ca} 70—100 cm kuru ve nemli iken (5 YR 5/4 ve 3/4) renkli, kil; kuvvetli orta blok strüktürlü, 2—5 cm uzunluğunda kireç konkresyonları mevcut, tedrici ve düz hudutlu.

C_{ca} 100+ cm kuru ve nemli iken (5 YR 6/4 ve 4/6) renkli, kil, orta iri köşeli blok strüktürlü, çok miktarda 1—2 cm çapında kireç lekeli, tedrici ve düz hudutlu

Profil No : 5

Yeri : Hopa-Borçka arası 15. km de bakım evi yanı

Topoğrafya: Dalgalı, % 5—7 eğimli, yükseklik 670 m

Anamateryal : Marnlı kalker'in parçalanma ve ayrışma ürünü

Bitki Örtüsü : Kızılağaç, şimşir ve çayır otları.

Büyük Toprak Grubu : Typorthod
O₁ 5—0 cm kuru ve nemli iken (10 YR 7/4 ve 5/4) renkli, kil, kuvvetli, orta granüler strüktürlü, belirli ve düz hudutlu.
B₂₂ 0—25 cm kuru ve nemli iken (10 YR 7/4 ve 5/3) renkli, kil, kuvvetli, orta köşeli blok strüktürlü, belirli ve düz hudutlu.

B₂₃ 50—70 cm kuru ve nemli iken (10 YR 6/4 ve 6/3) renkli, kil; iri-orta blok strüktürlü, belirli ve düz hudutlu.

C₁ 70—120 cm kuru ve nemli iken (10 YR 6/6 ve 6/4) renkli, kil, orta vasat blok strüktür. düz hudut.

C₂ 120+ cm kuru ve nemli iken (10 YR 7/3 ve 6/3) renkli, kil, zayıf blok strüktür, belirli ve düz hudutlu.

Profil No : 6

Yeri : Arhavi-Fındıklı arası, Arhavi'ye 4 km mesafede

Topoğrafya : Dalgalı-arızalı, % 5-8 eğim, Yükseklik 20 m

Anamateryal : Bazaltın parçalanma ve ayrışma ürünü

Bitki Örtüsü : Fındık ağaçları ve çayır otları

Büyük Top. Grubu : Glossudalf
O₁ 2-0 cm nemli iken 10 YR 3/1 renkli strüktürsüz, fazla ayrışmış teşhis edilmiyor.

A₁ 0-50 cm kuru ve nemli iken (10 YR 5/4 ve 4/3) renkli, kumlu killi tın, kuvvetli orta-ufak granüler strüktürlü tedrici ve dalgalı hudutlu.

A₂ 50-90 cm kuru ve nemli iken (10 YR 6/6 ve 5/4) renkli, kumlu killi tın, ufak orta köşeli blok strüktürlü, tedrici ve dalgalı hudutlu.

B₂₁ 90-130 cm kuru ve nemli iken (10 YR 6/6 ve 4/3) renkli, killi tın, orta-iri köşeli blok strüktür, yaygın ve dalgalı hudutlu.

B₂₂ 130-165 kuru iken 10 YR 5/6, nemli iken 7.5 YR 5/4, renkli, tınlı kil orta iri blok strüktürlü, yaygın ve dalgalı hudutlu.

C₁ 165-190 cm kuru iken 10 YR 6/4, nemli iken 7.5 YR 5/4, renkli, tın ufak blok strüktürlü, yaygın ve dalgalı hudutlu.

C₂ 190+ cm kuru ve nemli iken (10 YR 7/6 ve 5/6) renkli, kum, orta köşeli blok strüktürlü.

Profil No : 7

Yeri : Rize'nin 2 km güneyi, yükseklik 120 m

Topoğrafya: Dalgali arazi, % 10-15 eğim

Anamateryal : Bazaltın parçalanma ve ayrışma ürünü

Bitki Örtüsü : Çay, kızılğaç

Büyük top. Grubu : Tyorthod

A₁ 0-50 cm kuru ve nemli iken (10 YR 4/3 ve 3/4) renkli, tın, kuvvetli orta granüler strüktürlü, kesin ve düzhudutlu

A₁₂ 50-90 cm kuru ve nemli iken (10 YR 4/3 ve 3/3) renkli, killi tın, orta, ufak blok ve kısmen granüler strüktürlü, kesin düzhudutlu.

B_{22t} 90-125 cm kuru ve nemli iken (10 YR 4/4 ve 3/4) renkli, kil, orta blok ve köşeli blok strüktürlü, kesin ve düzhudutlu.

B₃₁ 125-170 cm kuru iken 10 YR 5/4, nemli iken 7.5 YR 4/4 renkli, killi tın, orta, blok strüktür. kesin ve düzhudutlu

B₃₂ 170-210 cm kuru iken 7,5 YR 5/4, nemli iken 5 YR 5/6, renkli, tın, orta iri köşeli blok strüktürlü, kesin ve düzhudutlu.

C 210+ cm kuru iken 7,5 YR 6/4, nemli iken 10 YR 4/3, renkli, tın, zayıf levha ve kısmen köşeli blok strüktürlü, 1—2 cm çaplı yuvarlak kırmızı lekeli, tecezziye yüz tutmuş bazalt parçaları.

Profil No : 8

Yeri : Sorgunlu köyünden 1 km İspir'e doğru

Topoğrafya : Dalgali arızalı arazi, sırt, % 5-8 eğim, yükseklik 1750 m

Anamateryal : Kireç taşının tecezzi ürünü

Bitki Örtüsü : Çalı, alıç, zayıf çayır otları

Büyük Top. Grubu : Cryfuluvent
A₁₁ 0-30 cm kuru ve nemli iken 7.5 YR 6/2 ve 4/2, renkli, kil, orta granüler strüktür, kireçli, tedrici ve yatık hudutlu

A₁₂ 30-70 cm kuru ve nemli iken 10 YR 6/2 ve 5/3, renkli, kil, orta iri köşeli blok strüktür, fazla kireçli, kesin ve yatık hudutlu.

C 70+ cm kuru ve nemli iken (10 YR 6/4 ve 4/4) renkli, kumlu tın, zayıf ufak blok strüktürlü, çok fazla kireçli, kesin ve yatık hudutlu

Profil No : 9

Yeri : Erzurum-Aşkale arası, demiryolu köprüsünün 100 m güneyi

Topoğrafya : Dalgali, etek arazi, % 3-5 eğim, yükseklik 1600 m

Anamateryal : Kireç taşının parçalanma ve ayrışma ürünü

Bitki Örtüsü : Ballıbaba, kekik, zayıf çayır otları

Büyük Top. Grubu : Haplustoll
A₁₁ 0-40 cm kuru ve nemli iken (10 YR 5/2 ve 3/3) renkli, kil kuvvetli ufak granüler strüktürlü, orta kireç, tedrici düzhudutlu

A₁₂ 40-60 cm kuru ve nemli iken (10 YR 7/2 ve 4/3) renkli, kil, ufak blok ve kısmen granüler strüktür, orta kireç, kesin ve düzhudut.

B 60-100 cm kuru ve nemli iken (2,5 Y 7/2 ve 6/4) renkli, kil, orta iri blok ve köşeli blok strüktürlü, % 1-2 oranında 1-2 cm çapında yuvarlak kireç birikintili, kesin ve düz hudutlu.
C 100+ cm kuru ve nemli iken (2,5 Y 7/2 ve 5/4) renkli, kil, orta ufak blok strüktürlü, 120 cm ye kadar 1-2 cm çapında yuvarlak kireç birikintileri mevcut, tedrici ve düz hudutlu.

Profil No : 10

Yeri : Erzurum, Nenehatun köyünün 1 km kuzeyi, 1900 m yükseklik.

Topoğrafya : Dalgalı arazi, etek, % 3-5 eğimli

Anamateryal : Bazaltın parçalanma ve ayrışma ürünü

Bitki Örtüsü : Kekik ve çayır otu

Büyük Top. Grubu : Haplustoll

A 0-50 cm kuru iken 10 YR 3/2, nemli iken 5 YR 2/2, renkli, kil, kuvvetli orta granüler strüktürlü, kesin ve düz hudutlu.

B 50-90 cm kuru ve nemli iken (10 YR 3/2 ve 2/2) renkli, kil, kuvvetli, orta iri blok strüktürlü, kesin ve düz hudutlu.

C 90+ cm kuru ve nemli iken (10 YR 6/4 ve 5/4) renkli, tın, kuvvetli, orta, ufak blok strüktür, fazla kireçli, % 10-15 oran ve 1-2 cm uzunluğunda, elips şeklinde kireç birikintisi, kesin düz hudutlu

Profil No : 11

Yeri : Erzurum - Hasankale arası 16. km, yükseklik 1900 m

Topoğrafya: Yamaç arazi, % 10-15 eğim

Anamateryal : Bazaltın parçalanma ve ayrışma ürünü

Bitki Örtüsü : Seyrek çalı, zayıf çayır otu.

Büyük Top. Grubu : Vermustoll

A₁₁ 0-25 cm kuru ve nemli iken (10 YR 3/2 ve 2/2) renkli, kil, ufak blok ve orta granüler strüktürlü, kesin ve düz hudutlu.

A₁₂ 25-52 cm kuru ve nemli iken (10 YR 4/2 ve 3/2) renkli, kil, orta blok strüktürlü, kesin ve düz hudutlu.

B 52-75 cm kuru ve nemli iken 10 YR 4/4 renkli, kil, iri blok strüktürlü, kesin ve düz hudutlu

BC_{ca} 75-98 cm nemli iken 10 YR 5/4 renkli, kili tın, ufak blok strüktürlü, gevrek, dağılğan, fazla kireçli, kesin ve düz hudutlu.

C 98+ cm kuru ve nemli iken (10 YR 8/4 ve 7/6) renkli, tın, zayıf ufak blok strüktür, 98-110 cm'de kireç birikimi mevcut.

Mekânik Analiz :

Araştırma konusu toprakların kum, silt ve kil miktarlarını ve bunlara göre saptanan tekstür sınıfları Cetvel (1) de verilmiştir. Cetvel (1) incelendiğinde, en yüksek kum miktarı 1 numaralı profilin C₂ horizonunda (% 58.4) ve en düşük kum miktarı ise 5 numaralı profilin B₂₂ horizonunda (%3.2) bulunduğu görülür. Bunun nedeni, marnlı kalker olan ana materyalden iklimin tesiri ile CaCO₃ kolayca yıkandıktan sonra geriye kil kalmakta dolayısıyla kum miktarı azalmaktadır. Öte yandan 1,2,3,8, ve 11 numaralı profillerde kum miktarı derinliğe doğru artış göstermektedir.

Araştırma Konusu Toprakların Bazı Fiziksel Özellikleri

Horizon	Derinlik cm	kum %	Silt %	Kil %	tekstür sınıfı	kum/kil oranı	Saturas- yon %	Özgül ağı. gr/cm ³	Volüm gr/cm
A	0-40	25.2	28.2	46.6	C	0.54	60.31	2.91	1.11
C _{1ca}	40-70	39.4	44.0	16.6	L	3.37	40.50	2.88	1.21
C ₂	70-110	58.4	26.0	15.6	SL	3.74	50.34	2.87	1.35
A _p	0-20	16.3	28.3	55.4	C	0.29	54.54	2.74	1.43
A ₁₂	20-65	15.5	27.6	56.9	C	0.27	63.71	2.73	1.23
B ₂₂	65-100	12.9	24.5	62.6	C	0.21	67.06	2.73	1.28
C	100-140	22.7	26.9	50.4	C	0.45	61.37	2.70	1.29
A	0-50	6.6	18.0	75.4	C	0.09	88.56	2.81	1.07
B ₂₁	50-80	6.6	21.0	72.4	C	0.09	95.12	2.82	1.28
B ₂₂	80-110	5.1	24.1	70.8	C	0.07	85.83	2.82	1.22
B ₃	110-150	7.4	24.0	68.6	C	0.11	87.23	2.83	1.35
C _{ca}	150-170	14.9	26.5	58.6	C	0.25	73.31	2.79	1.40
A _p	0-20	6.9	31.5	61.6	C	0.11	60.13	2.72	1.14
A ₁₂	20-50	8.0	29.4	62.6	C	0.13	63.29	2.76	1.25
B ₂₁	50-70	6.4	30.5	63.5	C	0.10	70.60	2.75	1.15
B ₂₂	70-100	7.0	29.4	64.6	C	0.11	72.89	2.83	1.38
C _{ca}	100-170	7.4	29.5	61.3	C	0.12	67.78	2.81	1.54
A	0-20	6.6	34.5	58.9	C	0.11	69.09	2.63	1.05
B ₂₂	20-50	3.2	32.1	64.7	C	0.05	69.37	2.69	1.13
B ₂₃	50-70	8.8	30.0	61.2	C	0.14	68.38	2.73	1.17
C ₁	70-120	10.8	28.7	60.5	C	0.18	64.44	2.74	1.40
C ₂	120-180	8.1	28.5	63.4	C	0.13	88.03	2.77	1.51
A ₁	0-55	46.0	28.5	25.5	SCL	1.80	44.40	2.73	1.44
A ₂	55-90	49.7	28.5	21.8	SLC	2.28	37.95	2.76	1.51
B ₂₁	90-130	36.0	33.3	30.7	CL	1.17	46.24	2.77	1.43
B ₂₂	130-165	35.0	39.2	30.8	CL	1.14	44.47	2.76	1.52
C ₁	165-190	45.5	30.7	23.8	L	1.91	40.01	2.75	1.71
C ₂	190-215	40.0	40.2	19.8	L	2.02	43.91	2.78	1.53
A ₁₁	0-50	34.8	38.3	26.9	L	1.29	59.21	2.76	0.92
A ₁₂	50-90	29.8	36.3	33.9	CL	0.88	59.25	2.76	1.00
B ₂₂	90-125	22.8	29.5	47.6	C	0.48	68.44	2.75	1.13
B ₃₁	125-170	30.5	37.3	32.2	CL	0.59	68.03	2.79	1.11
B ₃₂	170-210	37.5	34.2	28.3	L	1.33	76.71	2.81	1.13
C	210-240	37.5	46.7	15.6	L	2.40	62.28	2.83	1.06
A ₁₁	0-30	9.7	32.5	57.8	C	0.17	70.34	2.76	1.27
A ₁₂	30-70	13.2	35.0	51.8	C	0.25	63.63	2.75	1.55
C	70-140	54.1	26.5	19.4	SL	2.79	43.26	2.78	1.47
A ₁₁	0-40	24.4	22.3	53.3	C	0.46	63.16	2.67	1.25
A ₁₂	40-60	26.3	24.0	49.7	C	0.53	73.43	2.70	1.16
B	60-100	20.3	25.0	54.7	C	0.37	75.09	2.72	1.42
C	100-160	18.6	27.2	54.2	C	0.34	75.13	2.74	1.40
A	0-50	11.8	24.9	63.3	C	0.19	62.59	2.72	1.12
B	50-90	11.0	25.5	63.5	C	0.17	74.78	2.70	1.36
C _{ca}	90-130	16.0	30.7	53.4	C	0.30	69.06	2.74	1.30
A ₁₁	0-25	11.8	25.4	62.8	C	0.19	79.20	2.67	1.16
A ₁₂	25-52	10.5	23.1	66.4	C	0.16	84.99	2.68	1.09
B	52-75	12.3	27.8	59.9	C	0.21	98.93	2.73	1.28
BC _{ca}	75-98	14.3	38.3	47.4	C	0.30	87.71	2.71	1.49
C	98-120	39.3	35.3	25.4	L	1.55	88.23	2.75	1.41



Araştırma konusu topraklarda en yüksek silt 7 numaralı profilin C horizonunda (%46.7) ve en düşük silt miktarı ise 3 numaralı profilin A horizonunda (18.0%) bulunmaktadır.

Cetvel (1) incelendiğinde görüleceği gibi, en yüksek kil miktarı 3 numaralı profilin A horizonunda (%75.4) ve en düşük kil miktarı ise 1 numaralı profilin C₂ ve 7 numaralı profilin C horizonunda (%15.6) olduğu görülür. Toprak Örneklerinden 1,3,8,10 ve 11 numaralı profillerde kil miktarları ana materyale doğru azalmaktadır. Bununla beraber, bazı profillerin bazı horizonlarında az miktarda kil birikimi görülmekte ise de, bu miktarlar bir Argillic horizonu oluşturacak düzeyde değildir. Bu duruma 2,4,5 ve 11 numaralı profillerde rastlanmaktadır. Öte yandan Rize bölgesindeki 6 numaralı profilin B₂₁, B₂₂ ve 7 numaralı profilin B₂₂ horizonlarında önemli miktarlarda kil birikimi mevcut olup, bu miktarlar Soil Survey Staff (1960) ve Hızalan'ın (1970) Argillic horizon için verdikleri kriterlere uyarak bir argillic horizon oluşturacak düzeydedir. Bu durum bu bölge topraklarında profil içerisinde yıkanma ve birikme olayları ile kil hareketinin olduğunu ortaya koymaktadır. Bunlardan 7 numaralı profilin B₂₂ horizonunda Argillic horizon seviyesinde kil birikmesi görülmekte ise de, C:N oranı dolayısıyla Argillic horizon olmayıp bir spodik horizon özelliği taşımaktadır.

Analiz sonuçlarına göre Diyarbakır ve Erzurum bölgelerinde bazalttan oluşan topraklar, kireç taşından; Rize bölgesinde ise marnlı kalkerden oluşan toprak bazalttan oluşan topraktan daha fazla kil ihtiva etmektedir.

Saturasyon Yüzdesi

Araştırma konusu toprakların saturasyon yüzdelere ait değerler Cetvel (1)'de görülmektedir. En yüksek saturasyon değeri 11 numaralı profilin B horizonunda (%98.93) ve en düşük saturasyon yüzdesi ise 6 numaralı profilin A₂ horizonunda bulunmaktadır (%37.95). Genel olarak organik madde ve kil miktarı arttıkça saturasyon yüzdeside artmaktadır.

Özgül Ağırlık, Volüm Ağırlığı ve Prozite

Topraklara ait özgül ağırlık, volüm ağırlığı ve prozite değerleri Cetvel (1) de verilmiştir. Buna göre, en yüksek özgül ağırlık 2,91 gr/cm³ ile 1 numaralı bazalttan oluşan profilin A horizonunda, en düşük değer ise 2.63 gr/cm³ ile 5 numaralı marnlı kalkerden oluşan profilin A horizonunda bulunmuştur. Cetvel incelenecek olursa bütün bölgelerde bazalttan oluşan toprakların özgül ağırlıkları kireç taşından oluşan toprakların özgül ağırlıklarından daha yüksek olduğu görülür. Buna sebep bazalt ana kayasının kireçtaşına göre daha fazla ağır minarelleri ihtiva etmesi olabilir.

Araştırma konusu toprakların volüm ağırlıkları 0,92 ile 1,71 gr/cm³ arasındadır. Genellikle derinliğe doğru inildikçe volüm ağırlığı yükselmektedir. Bunun sebebi organik madde miktarının yüzeyden derine doğru azalması ve üst katların basıncı dolayısıyla alt katların sıkışmasıdır.

Söz konusu toprakların prozite değerleri % 37.82 ile 68.0 arasında özgül ağırlık ve volüm ağırlığı değerlerine bağlı olarak değişmektedir.

Reaksiyon (pH)

Araştırma konusu toprakların saturasyon çamurunda ölçülen reaksiyon ile ilgili pH değerleri (cetvel 2) de verilmiştir. Buna göre toprakların pH değerlerinin 4.0-8.0, yani aşırı asit ile orta derecede alkalın arasında değiştiği görülmektedir. En düşük pH değeri 7 numaralı Rize profilinin B₃₂ horizonunda (4.0) ve en yüksek pH değeri ise Erzurum'da bazalttan oluşan 10 numaralı profilin C_{ca} horizonunda (8.0) bulunmuştur.

Genel olarak Urfa, Diyarbakır ve Erzurum bölgelerindeki toprakların reaksiyonları nötr ile hafif alkalın arasında bulunmasına rağmen Rize bölgesinde ise çok kuvvetli asit ile kuvvetli asit arasında değişmektedir.

Rize koşullarındaki profillerin düşük pH veya asit reaksiyon göstermesi (4.7-4.9),mevut yağış tesiri ile katyonların fazla yıkanmasından ve toprak komplekslerinde çoğunlukla hidrojen iyonlarının yer almış olmasından ileri gelmektedir.

Urfa, Diyarbakır ve Erzurum bölgelerinde pH derinlikle birlikte artmaktadır. Buna sebep pH derecesini yükselten bir kısım alkali ve toprak alkali katyonların üst horizonlardan yıkanarak alt horizonlarda birikmesinden ileri gelmektedir.

Organik Madde

Araştırma konusu topraklardan en fazla organik madde miktarı Erzurum'da 11 numaralı profilin A₁₁ horizonunda %3.82 olarak, en düşük değer ise % 0.11 ile gene Erzurum'daki 11 numaralı profilin C horizonunda rastlanmıştır. Genel olarak en yüksek organik madde

miktarı, toprakların çayır örtüsü altında bulunması, sıcaklığın organik maddeyi parçalayacak düzeyde olmaması dolayısıyla Erzurum bölgesinde bulunmaktadır. Bunun aksine Urfa ve Diyarbakır bölgesinde organik madde miktarı Rize ve Erzurum'a göre doğal vejetasyonun nisbeten zayıf, sıcaklığın fazla olması nedeniyle daha düşüktür. Diyarbakır, Urfa ve Erzurum bölgesinde kireç taşından oluşan toprakların organik madde miktarı, bazalttan oluşan toprakların organik madde miktarından daha azdır. Kireçli topraklarda organik madde sür'atle mineralize olmaktadır.

Rize bölgesinde ise marnlı kalkerden oluşan toprak bazalttan oluşan topraklardan daha fazla organik madde ihtiva etmektedir. Buna neden geniş yapraklı orman örtüsü altında bulunmasıdır.

Kireç (CaCO₃)

Araştırma konusu toprakların kireç miktarları % 0.0 ile % 62.39 arasında değişmektedir. En yüksek kireç miktarına Urfa bölgesinde kireçtaşından oluşan 2 numaralı profilin C horizonunda rastlanmıştır (%62.39). Doğu Karadeniz bölgesinde iklimin çok yağışlı olması dolayısıyla, kireç profilden tamamen yıkanmıştır veya eseri miktarlarda kalmıştır. Diyarbakır ve Urfa'da kireç taşından oluşan topraklarda kireç miktarı derinlikle birlikte artmaktadır. Urfa, Diyarbakır ve Erzurum'da bazaltın bünyesinde CaCO₃ bulunmadığı halde topraklarda yağış miktarına bağlı olarak profillerin belli derinliklerinde kireç rastlanmaktadır. Bunlardan Urfa'daki 1 numaralı profilde bir kalsik (cal-sic) horizon oluşturacak seviyede birikme olmuştur. Erzurum'da 75 cm

Urfa'da 40 cm'den sonra kireç biriki-
mi başlamaktadır

Katyon değiştirme kapasitesi

Cetvel (2)'de görüldüğü gibi, top-
rakların organik madde ve kil miktarla-
rına bağlı olarak 27.82 me/100 gr ile
64.68 me/100 gr arasında değişmekte-
dir. En yüksek K.D.K.si Erzurum bölge-
sinde bazalttan oluşan toprak göster-
miştir. Bütün bölgelerdeki bazalttan
oluşan toprakların katyon değiştirme
kapasitesi kireçtaşından oluşanlardan
daha yüksektir. Doğu Karadeniz top-
raklarının K.D. kapasiteleri diğer böl-
gelerin topraklarından daha düşüktür.
Buna kil miktarı ve muhtemelen kil
tipi tesir etmektedir.

Değişebilir Katyonlar

Topraklar değişebilir katyonların
miktarları bakımından birbirlerinden
önemli derecede ayrıcalık göstermekte-
dirler. Toprakların Ca+Mg miktarları
3,93 me/100 gr. ile 59.27 me/100 gr
arasındadır. Değişebilir Na, 0.03-1.60
me/100 gr; K ise 0.07-1.60 me/100 gr.
arasında bulunmuştur. Rize bölgesinde
genellikle H iyonu egemen olmasına
karşılık diğer bölgelerde Ca+Mg iyon-
ları egemendir. Ancak Rize'deki 6 nu-
maralı profilde yine Ca+Mg egemen
durumdadır.

Tuzluluk

Araştırma konusu toprakların e-
lektriki geçirgenlik değerleri 0.41 ile
1.08 mmhos/cm arasında olup bütün
topraklar tuzsuz sınıfa girmektedir.

Serbest Seski Oksitler

Araştırma konusu topraklara ait
serbest Fe₂O₃ ve Al₂O₃ miktarları cet-

vel (2)'de gösterilmiştir. Buna göre en
yüksek serbest Fe₂O₃ miktarı (4.837%)
Arhavi'deki 6 numaralı profilin B₂₂
Argillic horizonunda, en düşük serbest
Fe₂O₃ (%0.22) Erzurum'daki 11 nume-
ralı profilin C horizonunda, aynı Őe-
kilde en yüksek Al₂O₃ Rize'deki 7 nu-
maralı profilin Spodik horizonunda
(%1.956), en düşük Al₂O₃ ise (%0.0417)
Erzurum'daki 8 numaralı profilin A
horizonunda bulunmaktadır.

Cetvel (2)'de 2,4 ve 11 numaralı
profillerde Fe₂O₃ miktarının profile
derinlikle muntazam olarak azaldığı
görölmektedir. Bu durum, profillerde
etkili bir yıkanmanın olmadığını göster-
mektedir.

Rize bölgesindeki 5 ve 7 numaralı
profillerde en fazla serbest Fe ve Al ok-
sitler bu profillerin Spodik horizonla-
rında bulunmaktadır. Kubota ve Whit-
ting (1960), bu durumun podzolların
en tipik özelliği olduğunu belirtmiş-
tir.

Erzurum bölgesinde kireçtaşından
oluşan 8 ve 9 numaralı profillerde ise,
serbest Fe ve Al oksitler derinlikle mun-
tazam artış göstermişlerdir. Bu durum
profil boyunca bir yıkanmanın mevcut
olduğunu, ancak bir birikim horizonu
meydana getirmediğini göstermekte-
dir.

Topraklardan 1,2,3,4 ve 11 numaralı
profillerde serbest Al₂O₃ profil içeri-
sinde derinliğe bağlı olarak bir azalma
göstermektedir. Rize bölgesi profille-
rinde ise en yüksek Al₂O₃ değerleri bu
profillerin Spodik veya Argillic horizon-
larında görölmüştür. Bu da, toprakla-
rın podzolik özellikli olduklarını orta-
ya koymaktadır (Lavkulich ve Rowles,
1971).

Toplam Nitrojen ve C:N Oranı

Toprakların toplam nitrojen değerleri organik madde miktarına bağlı olarak değişmekte ve derinlikle birlikte azalmaktadır. Nitrojen miktarı %0.0086 ile % 0.2153 değerleri arasındadır.

Toprak örneklerinde C:N oranı 4-19 arasında değişmektedir. En yüksek C:N oranı (19) Rize'deki 5 ve 7 numaralı profilin spodik özellikli B₂₂ horizonunda ve en düşük C:N oranı ise Urfada'ki 1 numaralı profilin A horizonunda bulunmuştur. Karbon: Nitrojen oranı Argillic ve Spodik horizonları ayırt etmede bir ölçü olarak kullanılmaktadır, Bu oran bâkir toprakların Argillic horizonunda 14 den az Spodik horizonunda ise fazladır. Ayrıca C:N oranı Mollik epipedonlarda bâkir toprakta 17 ve daha az, kültüve edilen toprakta 13 veya daha azdır.

Değişebilir Ca·Mg Oranı

Bu değerler 0.30 ile 9.0 arasında değişmektedir. En yüksek değer Hopa'daki 5 numaralı profilin A horizonunda bulunmuştur. Bu toprak orman örtüsü altında bulunmaktadır Ca yaprakların düşüp parçalanmasıyla toprağa iade edilmiştir.

Bu oranın dar olması yıkanma ve tecezzinin arttığını göstermektedir (Parsons ve arkadaşları, 1962), Erzurum bölgesinde bu oran Diyarbakır ve Urfa'ya nazaran daha dardır.

Fe:C oranı

Bu değerler 0.28 ile 12.74 arasında değişmektedir. Spodosolların alt gruplara ayrılmasında Fe:C oranları bir ölçü olarak kullanılmaktadır. Bu değerler Spodik horizonunda Ferrod'larda 6'dan

yüksek Orthod'larda ise düşük, Humod'larda ise 0.2'den düşüktür. Bu duruma göre Rize bölgesindeki Spodosollar Orthodlar alt erdusuna girmektedirler.

V. SONUÇLARIN GENEL DEĞERLENDİRİLMESİ

Diyarbakır ve Urfa bölgesinde oluşan topraklar, kahverengi ve kırmızımsı-kahverengi büyük toprak grubuna ve "7. tahmin sistemi" ne göre ise Aridosollar ordosuna dahildirler. Erzurum bölgesindeki topraklar kestane ve kahverengi büyük toprak gruplarına, "7. tahmin sistemi"ne göre kireçtaşından oluşan 8 numaralı A,C horizonlu profil Entisollara diğerlerinin tümü Molisol'lar ordosuna dahildirler. Rize bölgesi toprakları ise, podzolik topraklar grubundan olup, Argillic horizon içeren profil Alfisol ve Spodik horizon içerenerler ise Spodosol'lar ordosuna girmektedirler.

Elde edilen sonuçlara göre, Urfa'da bazalttan oluşan 1 numaralı ve Erzurum'da kireçtaşından oluşan 8 numaralı topraklar A,C horizonlu olup diğerlerinin hepsi A,B,C horizonlu derin topraklardır.

STUDIES ON THE MORPHOLOGICAL, PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF SOILS DERIVED ON BASALTIC AND CALCEROUS PARENT MATERIAL FROM URFA, DIYARBAKIR, ERZURUM AND RİZE REGIONS

This investigation was carried out in order to find out the morphological physical and chemical properties of the

Soils derived from calcereous and basaltic parent material from Urfa, Diyarbakır, Erzurum and Rize regions with the purpose of studying the effect of parent material and climate in soil formation.

According to the results obtained all the horizons of A,B, and C except the profiles of number 1 formed on basalt in Urfa and number 8 formed on limestone parent material in Erzurum which have only A and C horizons.

The soils formed in the region of Diyarbakır and Urfa enter the great soil groups of Brown and Reddish-Brown and in the order of Aridosols according to the 7th approximation system. The Soils in the region of Erzurum were included in the great soil groups of Chestnut and Brown and according to the 7th approximation are all Mollisols except the young soil with A and C horizons of number 8, Which formed on limestone parent material being Entisol. All the soils of Eastern Black sea are podzols and the profile having Argillic horizon is Alfisol and those having Spodic horizons are Spodosols. Thus it is determined that the most important factor in soil formation in all the regions is the climate and the parent material plays on additive role.

LİTERATÜR

- Altınlı, İ.E., Pamir, H.N. ve C. Erentöz. 1963. 1/500000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Erzurum Paftası M.T.A. yayını Ankara
- Aru, A., and Baldaccini, B., 1964. Soil Map of Southern Sardinia 8th Inter. Cong. of Soil Science Vol. V. Romania
- Baykan, Ö.L., 1971. A Laboratory Characterization of three Turkish Soils. Atatürk Üniversitesi Yayın No : 107 Erzurum
- Black, C.A. (Editor-in Chief), 1965. Methods of Soil Analysis Part. 1. Maddison, Wisconsin. U.S.A.
- Egeran, E. ve Lahn, E., 1948. Türkiye Jeolojisi, ANKARA
- Ergene, A., 1963 a. Fırat Nehri ile Amanos Dağları Arasındaki Bölgede Teşekkül Eden Kızıl Topraklar Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi yayın No: 33, Ankara Üniversitesi Basımevi
- — — 1963 b. Urfa, Gaziantep ve Hatay illerinin Önemli Toprak Gruplarının Bazı Fiziki, Kimyevi ve Mineralojik Özellikleri ve Profil İnkişafı Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniv. Yayınları No: 32 Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara
- Gardner, D.R., Whiteside, E.P., 1952. Zonal Soils in the Transition Region between the podzol and gray-brown podzolic regions in Michigan. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 16: 137-140
- Harris, S.A., Neumann, A.M., and Pierre, A.D. Stouse, Jr., 1971. The Major Soils Zones of Costa Rica. Soil Sci. 112: 439-447
- Hızalan, E., 1970. Toprak Oluşu Profili ve Horizonları. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları 466. Ankara.
- Jackson, M.L., 1958 Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall. Inc. Englowood Clifft. New Jersey.

- Jeffries, C.D., and J.W. White., 1939. Minerological Soil Analysis as ansaid in Soil Classification. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 4: 364-367
- Joffe, J.S., 1936. Criteria of the Horizons of the Soil in the podzol Zone. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 1: 329-332.
- — — 1949. Pedology. Second Edition on Pedology Publications. Printed by the Somerset Pross. Inc. Somerville, New Jersey, New Brunswick. pp. 662.
- Kubota, J., and L.D. Whittigs, 1960. Podzols in the Vicinity of the Nelchina and Tazlina Glaciers, Alaska. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 24: 133-136.
- Larson, W.E., Allaway, W.H., and H.F. Rhoades, 1947. Characteristics of three Soils from the Chernozem and Chustnut Soil Region of Nebraska. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 12: 420-423.
- Lawkulich, L.M., and C.A. Rowles., 1971. Effect of Different Land Use Practices on a British Colombia Spodosol Soil Sci. 111: 323-329
- Nygard, L.J., McMiller, P.R. and F. D. Hole., 1952. Characteristics of Some podzolic, Brown Forest and Chernozm Soils of the Northern Portion of the lake States. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 16: 123-129
- Oakes, H., 1958. Türkiye Toprakları, Türk Y. Ziraat Müh. Birliği Yayınları, sayı 18 Ege Üniversitesi Matbaast, İzmir.
- Parsons, R.B., W.H. Scholtes, and F.F. Riecken., 1962. Soils of Indian Mounds in Northeastern Iowa as Benchmarks for Studies of Soil Genesis. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 26: 491-496.
- Simonson, R.W., 1949. Genesis and Classification of Red-Yellow Podzolic Soils. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 14: 316-319
- Soil Survey Staff., 1951. Soil Survey Manuel. U.S.D.A. Handbook No 18
- — — 1960. Soil Classification a Comprehensive System 7th Approximation, U.S.D.A. Soil Cons. Service Washington, D.C.
- Stobbe, P.C., 1952. The Morphology and Genesis of the Gray-Brown podzolic and Related Soils of Eastern Canada. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 16: 81-84.
- — — and J.R. Wright., 1959 Modern Concept of the Genesis of podzols. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 161-163
- Tolun, N., Erentöz, C., Ketin. İ., 1962. 1:500000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Diyarbakır Paftası M.T.A. yayını Ankara.
- Williams, B.H. and W.E. Bowser., 1952. Gray Wooded Soils in parts of Alberta and Montana. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 16: 130-133