

KARS VE CİVARINDA ÇAYIR ÖRTÜSÜ ALTINDA TEŞEKKÜL ETMİŞ OLAN BÜYÜK TOPRAK GURUPLARININ MORFOLOJİK FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR (I)

Mehmet ŞAHİN (2)

Ö Z E T

Bu araştırma adı geçen bölgedeki toprakların morfolojik, fiziksel ve kimyasal özelliklerini ve büyük toprak grupları ile birlikte mevcut olabilecek problemlerini tayin ve tesbit etmek amacı ile yapılmıştır.

Morfolojik özellikleri arazi çalışmaları ile tesbit edilen bu toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri uygun metodların kullanılması ile laboratuvarında tayin edilmiştir.

Türkiye'nin jeolojik olarak en genç arazisine sahip olan bu bölgenin iklimi karasaldir.

% 1,00 - % 49,90 arasında kum, % 16,20 - % 57,65 arasında silt ve % 4,60 - % 72,40 arasında kil ihtiva eden bu topraklar genellikle ince bünyeli topraklardır. Tarla kapasiteleri % 29,53 - % 59,12; solma noktası değerleri % 15,77-% 43,30 ve faydalı su değerleri de % 5,82-% 22,87 arasında değişmektedir. Geçirgenlik sınıfları yavaş ilâ orta hızlı arasında olup geçirgenlik değerleri 0,17 - 8,26 cm/şaat arasında yer almaktadır. Hava permeabilitesi/su permeabilitesi oranları yüzey topraklarda 37,87 ilâ 311,50 arasındadır. Doyma yüzdelerinin % 53,62-% 104,13; havada kuru rutubet değerlerinin ise % 4,38-% 8,34 arasında değiştiği görülmektedir. Özgül ağırlıkları 2,34 - 2,84 gr/cm³; volüm ağırlıkları 0,94 - 1,48 gr./cm³ ve total poroziteleri de % 46,18 - % 63,14 değerleri arasında yer almaktadırlar.

pH değerleri saturasyon çamurunda 5,18 - 8,10; 1:5'lik toprak süspansiyonunda 5,75 - 8,80 arasında olup, genellikle alt katlara doğru artmaktadır. Alt katlara doğru azalan organik madde miktarı % 0,31-13,95 arasında değişmektedir. Karbonat değerleri % 0,03'ten yani eser miktarlardan % 24,64'e kadar çıkmaktadır. Katyon değişim kapasiteleri 38,56-76,08 meq/100 gr. arasındadır. Toplam ekstrakte edilebilir katyonlar 25,96-83,51 meq/100 gr. ve toplam değişebilir katyonları da 25,76-83,12 meq/100 gr. arasında yer almaktadır. Çözünebilir katyonlar toplamı 2,05-8,75 meq/lt. değerleri arasındadır. Elektriki geçirgenlik değerleri 180,54 - 722,57 micromhos/cm. arasında değişmektedir. Total fosfor miktarları 277,02-1231,20 ppm. arasında olan bu topraklar genellikle fosforca zengindirler.

Yapılan araştırma neticesinde bu bölgedeki taban ve etek arazilerde oluşan topraklar "Çernozem"; yüksek düzlük, tepelik ve yamaç arazilerde oluşan topraklar da "Yüksek Dağ Çayır Toprakları" olarak adlandırılmıştır.

(1) Bu konu, doktora tezi olarak hazırladığım çalışmanın bir bölümünü teşkil etmektedir.

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

GİRİŞ

Kars ve havalisinde çayır örtüsü altında teşekkül etmiş olan topraklar üzerinde yapmış olduğumuz araştırmanın gayesi bu toprakların morfolojik, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin ortaya çıkarılması ve ilerde bu sahalarda yapılacak olan çeşitli araştırmalara ışık tutmaktır. Yapılan araştırmalar neticesinde bu toprakların genetik hususiyetleri de tesbit edilerek büyük toprak grupları tayin edilecektir. Zira daha önce bu sahalarda Toprak Genetiği, Etüd ve Klassifikasyonu yönünden herhangi bir araştırma yapılmamış olup bu topraklara uydurma isimler verilmiştir. Ayrıca yu-

karda belirtilen özelliklerin değerlendirilmeleri neticesinde araştırma sahasında mevcut olabilecek toprak problemlerinin ortaya çıkarılmasına çalışılacaktır. Böylece çayır örtüsü altında teşekkül etmiş olan bu toprakaların daha iyi bir şekilde ve daha faydalı maksatlar için kullanılması, ıslahı ve birim sahadan elde edilecek verimin artırılması hususunda mümkün olan tavsiyelerde bulunulacaktır. Bütün bunların bir sonucu olarak bölge halkı için hayati önemi olan hayvancılığın geliştirilmesine toprak çalışmalarını yönünden yardımcı olunacağı düşünülmüştür.

LİTERATÜR ÖZETİ

Yapılan ön etüd ve çalışmalar sonucu bu bölge topraklarının Çernozemlerle yakın ilgisi görüldüğünden bu kısımda Çernozem toprakları üzerinde yapılan çalışmalar hakkında bilgiler verilecektir.

Çernozemler; üzerinde en fazla araştırmaya yapılan topraklardan birisidir. Pedolojinin esasları Dokuchaiev'in Çernozem toprakları üzerinde yaptığı çalışmalarla kurulmuştur. Toprak teşekkülü hakkındaki görüşler için bu gün dahi başvurulan Rusya Çernozemleri adlı eserinde Dokuchaiev pedolojinin prensiplerini izah etmiştir (Joffe 1949 s. 261)

Çernozem toprakları senede 400-650 mm. kadar yağış alan karışık çayır otları altında teşekkül eder. Yağışlar çayır otlarının gelişmelerini temin etmeğe kâfi olmasına rağmen toprak profilinin tamamen yıkanmasına kafi gelmemektedir. Bunun sonucu olarak bu bölgelerde kalsifikasyon süreci hakimdir. Karbonat

birikme horizonu C horizonunun üst kısımlarında bulunur ve beyaz lekeleri ihtiva eder (Ergene 1966 s. 80-82).

Çernozemler ağır bir bünyeye sahiptirler ve çok çeşitli ana materyaller üzerinde teşekkül ederler. Çernozemlerin orijinleri üzerinde ilgi çekiçi araştırmalar yapan ve görüşlerini ortaya koyan Dokuchaiev olmuştur. Bu araştırmalarda göze çarpan neticeleri Kossovich şöyle özetlemiştir. 1-Normal olarak Çernozemlerin kimyasal ve fiziksel özellikleri genetik olarak ana materyalle ilgilidir. 2- Çernozemlerin humusu step bitki örtüsünden ileri gelir. 3- Derinlikleri genellikle 160 cm. civarındadır. 4-Granüller bir strüktürleri olup krotovinalara havidirler. 5- Çeşitli, ana materyallerden meydana gelirler. 6- İklimle dolaylı olarak alakalıdır. 7- Orman bitki örtüsü Çernozem meydana getirmez. 8- Organik maddenin kaynağı kökler ve yüzey vejetasyonudur (Joffe 1949 s. 270-273).

Çernozem profillerinde hemen hemen seskioksitlerin bir hareketi bahış konusu olmayıp çok nadir hallerde B horizonunun alt kısımlarında jibs'e rastlanabilir (Joffe 1949 s. 273-274).

Yapılan 250 civarındaki araştırma neticelerine göre Çernozemlerde organik madde miktarı yüzeyden ana materyale doğru azalan muntazam bir dağılıış göstermektedir (Joffe 1949 s. 275).

Çernozemlerin A horizonlarının strüktürleri granüler olup renkleri siyah-tır. Derinlikleri araştırma bölgemizin bir devamı olan Ermenistan Çernozemleri üzerinde çalışan Mirimanyan'ın da belirttiğı gibi 50-60 cm. arasındadır. Fakat genel olarak bu derinlik 30-40 cm. arasında değışmektedir.

Çernozemlerin B horizonlarının strüktürü prizmatik blokvari ve hatta sütünvari olmaktadır. Renkleri koyu kahverengiden açık kahverengiye kadar değışir. Bu horizonta beyaz gözler yalancı miseller ve unumsu şekillerde kireç bi-

rikmesine, çeşitli büyüklüklerde konkresyonlara, krotovinalara rastlanır ve kil birikmesi vukubulur (Nogina and et al. 1964 s. 321).

Çernozemlerin kimyasal özellikleri üzerinde sayılamıyacak kadar çok analizler yapılmıştır. Bu analizlere göre Mg, Ca ve K bitkilerin ölümünü müteakip yüzeye geri dönerler, dolayısıyla A horizonu bu katyonlarca zengindir (Joffe 1949, s. 289). Ekseriyeti organik formda olan fosfor toprağın 5-10 cm'lik yüzey tabakasında birikir (Joffe 1949 s. 275). Çernozemlerin reaksiyonları genellikle nötr ve alkalin arasında değışir (Joffe 1949 s. 293.) Organik madde miktarı arttıkça katyon mübadele kapasiteleri de artar ve tekstür ve humus muhtevasına bağılı olarak 20-80 meq/100 gr. arasında değışir (Nogina and et al. 1964 s. 321-322). Özgül ağırlıkları 2,46-2,74 gr/cm³; volüm ağırlıkları da, 0,81-1,40 gr/cm³ arasında yeralırlar. Poroziteleri üst katta % 60'a kadar çıkmakta ve derinlikle birlikte azalmaktadır (Joffe 1949 s. 299-302).

MATERYAL ve METOD

Araştırma sahamız Kars İli ve çevresi ile Arpaçay, Çıldır, Ardahan ve Göle kazaları ve civarlarını kaplayan yüksek ova ve yaylaları içerisine almaktadır.

Jeolojik bakımdan bu bölge Türkiye'nin en genç arazisini teşkil etmekte olup üzeri kalın lav örtüleri ile kaplanmıştır. Bölgenin hakim formasyonu volkaniklerden müteşekkil olup çoğu zaman tüflere de rastlanmaktadır. Ayrıca yaşlı kalker sahaları da yer almaktadır.

Bu bölgenin iklimi sert kara iklimidir. Kışlar uzun ve soğuk yazları nisbeten yağışlı ve serindir.

Arazi çalışmaları ve toprak örneklerinin alınması genel ve milletler arası ölçülere uygun olarak yapılmış ve alınmıştır. Toprak örnekleri bozulmuş ve bozulmamış olarak iki şekilde alınmıştır.

Morfolojik özellikleri arazi çalışmaları ile tayin ve tesbit edilen bu toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri aşağıdaki metodlarla tayin edilmiştir. Saturasyon çamuru ve 1:5 lik toprak süspansiyonunda cam elektrodlu pH metre ile toprak reaksiyonu, Smith-Weldon metodu ile organik karbon, Scheibler kalsimetresi ile kireç, sodyum asetat metodu ile katyon mübadele kapasite-

tesisi, alev fotometresi ile eriyebilir Na, K ve amonyum asetatla ekstrakte edilen Na, K, Ca; versenat metodu ile Ca + Mg ve Ca ile birlikte amonyum asetatla ekstrakte edilen Ca + Mg, Wheatstone köprüsü ile elektriki geçirgenlik, molibdat vanadat sarısı metodu ile total fosfor, Day metodu ile mekanik analiz, piknometre metodu ile özgül ağırlık,

bozulmamış toprak numunesi ile volüm ağırlığı, pressure cooker aleti ile tarla kapasitesi, pressure membrane aleti ile solma noktası, sabit su seviyesi esasına göre permeabilite, ilâve edilen suyun hacminden doyma yüzdesi; 105-110°C de fırında kurutma ile havada kuru iken yüzde rutubet, Reeve metodu ile hava ve su permeabilitesi analizleri yapılmıştır.

NETİCELER ve MÜNAKAŞA

Araştırma konusu toprakların morfolojik özelliklerini aksettiren profil tasvirlerinin nasıl yapılmış olduğunu göstermesi bakımından 10 numaralı profil tasvirine bu kısımda yer verilmiştir.

Yapılan mekanik analiz neticelerine göre bu toprakların bünyelerinin orta ilâ ince bünye arasında değiştikleri bulunmuştur. Fakat genellikle ince bünyeli topraklar sınıfına girmektedirler. Bu topraklarda fraksiyon yüzdelerinin sınırları kum için % 1,00 - % 49,90, silt için % 16,20 - % 57,65 ve kil için de % 4,60 - % 72,40 olarak elde edilmiştir.

Tarla kapasitesi ve solma noktası değerleri başlıca organik madde miktarı ve tabiatına, strüktür ve tekstüre bağlı olarak değişiklikler göstermektedir. Bu toprakların tarla kapasitesi değerleri % 29,53 - % 59,12; solma noktası değerleri % 15,77 - % 43,30 ve faydalı su değerleri de % 5,82 - % 22,87 arasında değişmektedir.

Bozulmuş toprak numunelerinde yapılan geçirgenlik tayini neticelerine göre bu toprakların geçirgenlik değerleri bü-

yük ölçüde tekstür sınıfına bağlı olarak değişmektedir. Bunun yanında strüktür, organik madde miktar ve tabiatı, toprağın istiflenme durumu, unumsu veziyetteki kirecin ve diğer toprak materyalinin sıkı istiflenmeye sebep olmaları gibi faktörler geçirgenliğe tesir etmektedirler. Literatürde verilen standartlara göre bu toprakların geçirgenlik sınıfları yavaş ilâ orta hızlı arasında yer almakta olup bu toprakların geçirgenlik değerleri 0,17 cm/saat - 8,26 cm/saat arasında değişmektedir.

Yapılan analiz ve inceleme sonuçlarına göre bu toprakların hava permeabilitesi/su permeabilitesi oranlarının kil miktarı, organik madde miktarı ve değişebilir sodyum miktarına bağlı olarak değiştikleri görülmüştür. Reeve'nin verdiği değerlere göre bu topraklar fazla stabil değillerdir. Zira üst horizonlarda elde edilen ve agregat stabilitesi hakkında fikir veren hava permeabilitesi/su permeabilitesi oranları 37,87 ilâ 311,50 arasında değişmektedir, Mamafih bu topraklarda problem yaratacak kadar kil ve değişebilir sodyum bulunmamaktadır.

Profil Tasviri

Profil No: 10

Mevkii : Kars - Köroğluderesi

Yeri : Takriben Kars'ın 6 km. doğusunda, Kars-Ani köyü yolunun
800 m. kuzeyinde

Tarih: 26-8-1967

Rakım : Takriben 1775 m.

Pozisyon : Etek

Meyil : % 1-2

Topoğrafya : Hemen hemen düz

Ana materyal : Kil miktarı fazla, parçalanmış, yumuşak
marnlı kalker

Arazi kullanma şekli : Çayır

Erozyon: Yok

Vejetasyon : Uzun boylu karışık çayır otları

Drenaj durumu : İyi drene olmuş

Sulanıp sulanmadığı : Sulanmıyor

Taban suyu derinliği : Raftlanmadı

Taşlılık : 0

Rutubet : Toprak yüzeyden itibaren nemli

Tuzluluk : Yok

Kök dkgılışı : 0-50 cm. arasında çok sık, 50-100 cm. arasında
ise seyrek olarak yer alan
çeşitli çayır otu kökleri ana materyala doğru
iyice azalmaktadır.

Resim No: 10

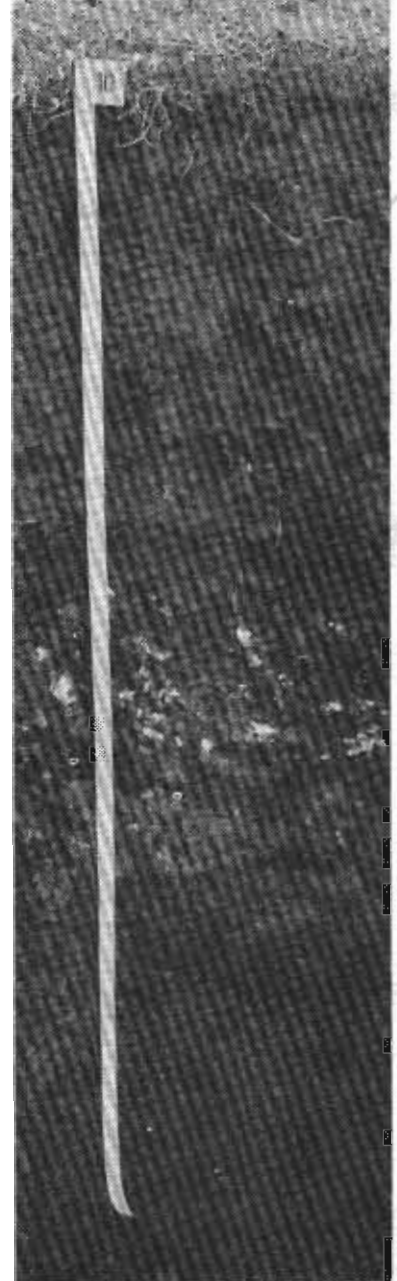
Biyolojik aktivite : Fazla

İnsan faaliyetleri : Kuru ot istihali ve hayvan otlatma

Ayırt edici horizonar ve penler : Karbonat birikme horizonu var

Alınan bozulmuş toprak nünuneleri : No	Derinlik (Cm.)
1	0—40
2	40—75
3	75—120
4	120—200
Alınan bozulmamış toprak nünuneleri :	
1	17—22
2	55—60
3	95—100
4	157—162

- A₁ 0-40 cm. Açık ve düz hudutlu, kuvvetli, orta, granüler strüktürde, kuru iken az sert, neli iken sıkı, yaş iken az yapışkan ve az plastik, bünyesi siltli kil, hafif çatlaklar ihtiva etmekte, rengi kuru iken çok koyu gri (IOYR 3/1) ve nemli iken siyah (IOYR 2/1) dir.
- B₂₁ 40-75 cm. Açık ve dalgalı hudutlu, kuvvetli, kaba, köşeli blok strüktürde, kuru iken sert, nemli iken sıkı, yaş iken yapışkan ve plastik, bünyesi kil, çatlaklar sıklaşmakta ve aralıkları genişlemektedir. Rengi kuru iken çok koyu gri (IOYR 3/1) ve nemli iken siyah (IOYR 2/1) dir.
- B_{22ca} 75-120 cm. Kesin ve düz hudutlu, kuvvetli, kaba, prizmatik stürüktürde, kuru iken çok sert, nemli iken çok sıkı, yaş iken çok yapışkan ve fazla plastik, bünyesi kil, çatlaklar sıklaşmakta ve aralıkları daha da genişlemektedir. Çok bariz olarak kireç birikmesi görülmekte, bu kireç birikmesinden dolayı horizontda beyaz benekler teşekkül etmiş olup bu benekler ekseriyetle daire ve elips şekillerinde yani gözler halindedir. Bu beneklerin çapları 0,5-2,0 cm. arasında değişmektedir. Rengi kuru iken grimtrak kahverengi (IOYR 5/2) ve nemli iken koyu kahverengi (IOYR 3/3) dir.
- C 120-200 cm. Oldukça kuvvetli, orta, sütunvari strüktürde, kuru iken çok sert, nemli iken çok sıkı, yaş iken çok yapışkan ve fazla plastik, çatlaklar çok sık ve aralıkları üst kısımlarda fazla geniş alt kısımlarda ise daralmakta, bünyesi kil, 160 cm. derinlikte 5 cm. çapında bir krotovina bulunmakta, rengi kuru iken kahverengi (7,5YR 5/2) ve nemli iken kahverengi ile koyu kahverengi arasında (7,5YR 4/4) dir.



Organik maddenin miktar, çeşit ve ayrışma durumuna, tekstür sınıfına ve strükture bağlı olarak değişen doyma yüzdesi değerleri, % 53,62 - % 104,13 arasında yer almaktadır. Havada kuru iken ihtiva ettikleri rutubet miktarları ise % 4,38 - % 8,34 arasında değişmektedir.

Mineralojik yapı ve kısmende organik madde miktarına bağlı olarak değişen özgül ağırlık değerleri bu topraklarda 2,34 gr/cm³ - 2,84 gr/cm³ arasında değişmektedir. 0,94 gr/cm³ - 1,48 gr/cm³ arasında değişen volüm ağırlığı değerleri, bitki köklerinin ve organik maddenin üst katlarda sık ve fazla olması ve bunların ana materyale doğru azalmaları, nem miktarı, tekstür sınıfı, toprağın işlenmemiş durumu, tesirli toprak derinlikleri ile sıkışma durumları ve strükturelerine bağlı olarak yüzeyden ana materyale doğru bir artış göstermektedir. Diğer taraftan % 46,18 - % 63,14 arasında yer alan butoprakların total porozite değerleri; iyi agregasyon teşekkülü, organik madde ve kök miktarının ve biyolojik aktivitenin fazla olması, toprakların işlenmemiş ve dolayısıyla sıkışmanın az olması gibi faktörler nedeni ile üst katlarda daha yüksek bulunmuştur. Ana materyale doğru da bir azalma göstermektedir.

Bu toprakların pH değerleri karbonat miktarı ve diğer katyonlarla birlikte organik madde miktarına bağlı olarak değişmekte ve genel olarak alt katlara doğru artmaktadır. Saturasyon çamurunda ölçülen pH değerleri 5,18 - 8,10 ve 1 : 5 lik toprak süspansiyonunda ölçülen değerler ise 5,75 - 8,80 arasında yer almaktadır. Saturasyon çamurun da ölçülen değerler esas alınır ise bu toprak-

ların reaksiyonları genel standartlara göre kuvvetli asit ilâ orta derecede alkali arasında değişmektedir.

Araştırma konusu topraklarda; bitki örtüsünün genel olarak bir yıllık olması ve bitki kök sisteminin kuvvetli olması sebebiyle organik madde miktarı yüzeyden ana materyale doğru tedrici olarak bir azalma göstermektedir. Organik madde miktarları % 0,31 - % 13,95 arasında olan bu topraklar literatür değerlerine göre hafif humuslu ile çok fazla humuslu topraklar sınıfı arasında yer almaktadırlar.

Bu toprakların karbonat miktarları % 0,03'ten yani eseri miktarlardan % 24,64'e kadar çıkmaktadır. Bu topraklarda yağışın fazla olmayışı bünyelerinin ince olması ve derinliklerinin fazla olması gibi faktörler nedeni ile karbonatlar tamamen yıkanamadıkları gibi karbonat birikme horizonları da bulunmaktadır. Ayrıca bu topraklardan kalkerli ana materyaller üzerinde teşekkül etmiş olanlar daha fazla karbonat ihtiva etmektedirler.

Araştırma konusu toprakların kation değişim kapasiteleri ihtiva ettikleri kil ve organik madde miktarı ile birlikte bu maddelerin çeşidi, tabiatı, tipi, profil içerisindeki dağılımları, ayrışma durumu ve spesifik yüzey toplamları gibi özelliklerine bağlı olarak değişmekte olup 38,56 meq/100 gr. ilâ 76,08 meq/100 gr. arasında yer almaktadırlar.

Ekstrakte edilebilir ve dolayısıyla değişebilir katyonların profil boyunca çeşitli dağılımlar gösterdiği bu topraklardan, kalkerli sahalarda meydana gelen veya karbonat birikimine sahip olan topraklarda ekstrakte edilebilir ve dolayısıyla değişebilir katyonlar toplamı, kat-

yon değişim kapasitesinden daha fazla bulunmuştur. Bu duruma fazla miktarda karbonat ihtiva eden bu toprakların amonyum-asetatla ekstraksiyonları esnasında karbonatların çözünmelerinin sebep olduğu kanaatına varılmıştır. Bu toprakların ekstrakte edilebilir Na miktarı 0,40 meq/100 gr- 3,64 meq/100 gr., K miktarı 0,31 meq/100 gr - 1,54 meq/100 gr., Ca miktarı 16,05 meq/100 gr.- 45,13 meq/100 gr. ve Mg miktarı da 7,31 meq/100 gr. - 38,04 meq/100 gr. arasında değişmektedir. Toplam ekstrakte edilebilir katyonlar 25,96 meq/100 gr.- 83,51 meq/100 gr., değişebilir katyonlar toplamı da 25,76 meq/100 gr.-83,12 meq/100 gr. arasında değişmektedir.

Bu topraklarda çözünebilir katyon değerleri toprakların mineralojik yapılarına ve organik madde miktarlarına bağlı olarak değişiklikler göstermektedir. Çözünebilir katyonlardan Na miktarının da 0,13 meq/lt - 1,74 meq/lt., K miktarının 0,09 meq/lt.- 1,50 meq/lt.; Ca miktarının 1,39 meq/lt.- 8,02 meq/lt. ve Mg miktarının da 0,19 meq/lt. -5,28 meq/lt. arasında değiştikleri bulunmuştur. Diğer yandan toplam çözünebilir katyonlar miktarının da 2,05 meq/lt.- 8,75 meq/lt. değerleri arasında yer aldıkları tayin edilmiştir.

NETİCELERİN DEğERLENDİRİLMESİ VE BAZI TAVSİYELER

Çayır örtüsü altında teşekkül etmiş araştırma konusu olan bu topraklar taban azazilerle yüksek düzlük, tepelik yamaç ve etek arazilerde yer almaktadırlar. Bu topraklar genel olarak yerli ana materyaller üzerinde oluşmuş olmakla beraber bilhassa taban arazilerde taşınmış materyaller üzerinde oluşmuş topraklara da rastlanmaktadır. Yapılan

Araştırma konumuzu teşkil eden bu toprakların elektriki geçirgenlik değerleri organik madde miktarı, karbonat miktarı ve bunların toprak içerisinde dağılış durumları, çözünebilir katyonların miktarları ve toprakların mineralojik yapılarına göre değişmektedir. Elektriki geçirgenlik değerleri üst katlarda alt katlara nazaran daha yüksektir. Bu duruma çayır örtüsü bitkilerinin kökleri vasıtası ile katyonları toprağın alt katlarından bünyelerine almaları ve bilahare artıkları ile toprağın üst kısımlarına terketmeleri sebep olmaktadır. Araştırma konusu toprakların elektriki geçirgenlik değerleri 180,54 micromhos/cm.- 722,57 micromhos/cm. arasında değişmekte olup bu toprakların tamamı tuzsuz topraklar sınıfına girmektedir.

Araştırma konusu olan bu toprakların toplam fosfor değerleri organik madde miktarına bağlı olarak genellikle yüzeyden ana materyale doğru azalan bir dağılış göstermektedir. Bunun yanında toprakta bulunan fosforlu mineraller ve karbonat miktarlarına da bağlı olarak değişmeler vukuu bulmaktadır. Toplam fosfor miktarları 277,02 ppm.- 1231,20 ppm. arasında olan bu topraklar genellikle fosfor bakımında zengindirler.

arazi ve laboratuvar çalışmaları ve literatür tetkikleri neticesinde taban ve etek arazilerde teşekkül eden zonal topraklar "Çernozem"; bilhassa yüksek düzlük, tepelik ve yamaç arazilerde eşekkül etmiş olan intrazonal topraklar da "Yüksek Dağ Çayır Toprakaları" olarak adlandırılmıştır. Çernozem olarak tesbit edilen toprakların genel morfolojik karakterleri:

granüler strüktürde, 30-40 cm. kalınlıkta, % 3,75 - % 10,17 oranında organik madde ihtiva eden, reaksiyonu kuvvetli asit ilâ hafif alkali arasında olan, siyah renkli A1 horizonu ve gayet iyi bir şekilde teşekkül etmiş blok, prizmatik ve hatta sütünvari strüktürde, 75-85 cm. kalınlıkta, % 0,47 - % 6,06 oranında organik madde ihtiva eden orta derecede asit ilâ orta derecede alkali reaksiyonda, koyu griden koyu kahverengi ve koyu kırmızı kahverengiye kadar değişen bir B horizonunun varlığı ile birlikte rengin genel olarak yüzeyden ana materyale doğru açılması ve kil birikmesinin mevcudiyetidir. C horizonları masif, tekdeneli, blok, prizmatik ve hatta sütünvari strüktüre sahip olup kalınlıkları 30-80 cm., renkleri açık sarımsı kahverengi ilâ koyu kahverengi, reaksiyonları nötr ilâ orta derecede alkali ve organik madde miktarı da % 0,31 - % 0,84 arasındadır. Yüksek Dağ Çayır Toprakları olarak adlandırılmış olan topraklarda ise böyle bir genel özellik olmamakla beraber kırıntı, granüler veya her ikisini birden ihtiva eden strüktürde, 40-50 cm. kalınlıkta, siyahtan koyu kırmızımsı kahverengiye kadar değişen, % 11,24 - % 13,95 oranında organik maddede ihtiva eden ve kuvvetli asit ilâ orta derecede asit reaksiyon da A1 horizonuna sahiptirler. Bu topraklarda B horizonu aşikâr olarak teşekkül etmemiştir. C horizonları masif ve blok strüktürde olup 50-100 cm, kalınlıkta, renkleri kahverengiden koyu kırmızıya kadar değişmekte, reaksiyonları orta derecede asit ile hafif alkali arasında ve organik madde miktarları da % 0,51 - % 1,57 değerleri arasında yer alır.

Çernozem sahalarında çok zayıf podzolizasyon olmakla beraber kalsifikasyon süreci hakim olup beyaz gözler yalan-

cı miseller veya unumsu şekillerde beliren karbonat birikme horizonuna rastlanmaktadır. Yüksek Dağ Çayır Toprakları sahasında bu duruma genel olarak rastlanmakta olup çok zayıf kalsifikasyonla, zayıf, gizli podzolizasyon süreci hüküm sürmektedir. Çernozem sahalarındaki bitki örtüsü uzun boylu, Yüksek Dağ Çayır Toprakları sahasındaki bitki örtüsü ise kısa boylu karışık çayır otlarıdır. Yüksek Dağ Çayır Topraklarının çok muhtemel olarak orman örtüsünün çeşitli faktörler sebebiyle ortadan kalkması neticesinde mâydena gelmiş olduğu sonucuna varılmıştır. Her iki gurup topraklarda da krotovinalara sık sık tesadüf edilmektedir.

Bu bölge çayır ve mer'a topraklarının kullanılmalarında aşağıdaki tavsiyelerde bulunabiliriz.

- 1- Modern otlatma sistemlerinin bölgeye uygun olanlarının bilgisiz otlatma sistemi yerine kaim olması ve bu hususta köylünün eğitilmesi.
- 2- Sulama imkânlarının sağlanması.
- 3- Yüksek düzlük, tepelik, yamaç ve etek arazilerdeki hububat ekilip biçilen sahalarda ya terk edilerek çayır veya mer'a haline getirilmesi veya yem bitkileri ziraatının yapılması ekonomik yönden elzemdir. Hatta taban arazilerde dahi yem bitkileri ziraatının hububat ziraatından daha ekonomik olacağı kanaatindeyiz. Zira bölgenin ortalama hububat verimi çok düşüktür. Bunun yanında yem bitkilerinin artırılması ile gelişecek olan hayvancılık çok daha ekonomiktir.
- 4- Halkın hububat ihtiyacı zamanında ve uygun fiyatlarla karşılanmalıdır.

- 5- Mer'a ve çayır ıslahı çalışmaları yapılmalıdır.
- 6- Tabii gübre yakacak olarak kullanıldığından suni gübre tatbik edilmelidir.
- 7- Arazide büyük ölçüde tahribat yapan kör farelerle mücadele edilmelidir.
- 8- Fazla meyilli sahalarda erozyonu önleyici tedbirler alınmalıdır. Zira meyilli yerlerden sellerle gelen kum ve çakıllar etek ve taban arazilerde çayır sahalarının üzerini kaplayarak elverişsiz hale getirmektedir.

RESEARCHES ON MORPHOLOGICAL, PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF GREAT SOIL GROUPS FORMED UNDER THE GRASS VEGETATION AT KARS AND ITS VICINITY

SUMMARY

The aim of this research was to study the morphological, physical and chemical characteristics of the soils in this region studied and the problems to be faced, related to the great soil groups.

The data on the morphological characteristics of the soils were obtained from the observations made in the field and the determinations for the physical and chemical characteristics of the soils were made in the laboratory by employing the appropriate methods.

The region studied has geologically the youngest land of Turkey and has a continental climate.

The soils are generally light in texture with 1,00 % to 49,90 % sand, 16,20 % to 57,65 % silt and 4,60 % to 72,40 % clay.

The soils have field capacities varying between 29,53 % and 59,12 % ; wilting points of 15,77 % to 43,30 % ; available water capacities of 5,82 % to 22,87 % ; permeabilities to water of 0.17 to 8.26 cm/hour which may be classified slow to moderately rapid; water permeability to air permeability ratios for the surface soils varying between 37.87 and

311.50; saturation percentages of 53.62 % to 104.13 % ; air dry moisture contents of 4.38 % to 8.34; specific gravities of 2.34 to 2.84 g/cm³; bulk densities of 0.94 to 1.48 g/cm³; total porosities of 46.18 % to 63.14 % ;pH values of 5.18 to 8.10 in saturation paste and of 5.75 to 8.80 in soil: water suspensions of 1:5 which show generally increase with the depth of soil profile; organic matter contents of 0.31 % to 13.95 % which show decrease with the depth of soil profile; carbonate contents of 0.03 % (or trace) to 24.64 % ; cation exchange capacities of 38.56 to 76.08 m.e./100 g ; total extractable cations of 25.96 to 83.51 m.e./100 g ; total exchangeable cations of 25.76 to 83.12 m.e./100 g; total soluble cations of 2.05 to 8.75 m.e./l. ; electrical conductivities of 180.54 to 722.57 micromhos/cm.; and total phosphorus contents of 277.02 to 1231.20 ppm.; indicating that the soils are rich in phosphorus.

From the results obtained the soils formed on the lowlands and footslopes areas of the region were classified as "Chernozem" and those formed on the uplands, hilly areas and sloping lands as "High Mountain Meadow Soils".

LİTERATÜR

- 1- Akalan, İ. 1958. Edirne Toprakları Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 134 Çalışmalar: 83. Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara.
- 2- Balcı, A.N. 1969. Soil Erosion in Relation to Properties of Eastern and Western Washington Forest Soils. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 32:430-432.
- 3- Baykan, Ö.L. 1961. Atatürk Üniversitesi Erzurum Çiftliği Topraklarının Bazı Özellikleri Tasnifi ve Haritalanması. Doktora Tezi basılmamış. Erzurum.
- 4- Berger, K.C. 1965. Introductory Soils. The Macmillan Company. New York. Collier-Macmillan Limited. London.
- 5- Black, C.A. (Editor-In Chief) 1965 a. Methods of Soil Analysis Part 1. Physical and Mineralogical Properties, Including Statistics of Measurement and Sampling. Number 9 in the Series Agronomy. American Society of Agronomy, Inc., Publisher Madison, Wisconsin, U.S.A.
- 6- ————— 1965 b. Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Number 9 in the Series Agronomy. American Society of Agronomy Inc., Publisher Madison, Wisconsin, U.S.A.
- 7- Buckman, H.O. Brady, N.C. 1960. The Nature and Properties of Soils. Sixth Edition, The Macmillan Company-New York, Brett-Macmillan Ltd. Galt, Ontario.
- 8- Chapman, H.D., Pratt, P.F. 1961. Methods of Analysis for Soils, Plants and Waters. University of California Division of Agricultural Sciences.
- 9- Cook, J.G. 1965. Your Guide To The Soil, Merrow Publishing Co. Ltd. 276, Hempstead Road, Watford Herts. England.
- 10- Çölaşan, U.E. 1960. Türkiye İklimi. Ankara.
- 11- Day, P.P. 1956. Report of the Committee on Physical Analysis. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. Volüm 20: 167-169.
- 12- Ergene, A. 1966. Toprak Biliminin Esasları. Atatürk Üniversitesi Yayınları: 42, Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Serisi: 9. Ankara Üniversitesi Basımevi. Erzurum
- 13- ————— 1968. Toprak Organik Maddeleri ve Humus. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 61, Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitapları Serisi No. 1, Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum.
- 14- Hızalan, E. ve Ünal, H. 1966. Topraklarda Önemli Kimyasal Analizler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 278, Yardımcı Ders Kitabı: 97. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- 15- İrmak, A. 1954. Arazide ve Laboratuvarda Toprağın Araştırılması Metodları. İstanbul Üniversitesi Yayınlarından No: 599, Orman Fakültesi No.: 27. Halk Matbaası, İstanbul.

- 16- —————1968. Toprak İlimi. İstanbul Üniversitesi Yayınlarından No: 1268, Orman Fakültesi No: 121 Becid Barimevi, İstanbul.
- 17- Jackson, M.L. 1958. Soil Chemical Analysis. Prentics-Hall. Inc., Englewood Cliff. New Jersey.
- 18- Jenny, H. 1941. Factors of Soil formation. A System of Quantitative Pedology. McGraw-Hill Publications in the Agricultural Sciences McGraw-Hill Book Company, Inc., New York and London.
- 19- Joffe, J.S. 1949. Pedology. Second Edition Pedology Publications. Printed by the Somerset Press Inc., Somerville, New Jersey New Brunswick.
- 20- Knight, H.G. (Chairman) 1938. Soil and Man. U.S.D.A. Yearbook of Agriculture United States Government Printing Office Washington, D.C.
- 21- Millar, C.E., Turk, L.M. and Foth, H.D. 1958. Fundamentals of Soil Science. Third Edition. New York. John Wiley Sons, Inc. London Champan Hall, Ltd.
- 22- Munsell Soil Color Charts 1954. Munsell Color Company, Inc. Baltimore, 2, Maryland.
- 23- Nogina, N.A. and et al. 1964. Chernozems of the USSR. 8 th International Congress of Soil Science (Transactions Comptes Rendus Brichete. Volume V) Commission V (Soil Genesis, Classification and Cartography) Special Session on Forest Soils. Publishing House of The Academy of The Socialist Republic of Romania. Bucharest-Romania.
- 24- Nygard, I.J., McMiller, P.R. and Hole, F.D. 1951. Characteristic of Some Podzolic Brown Forest and Chernozem Soils of the Northern Portion of the Lake States. Paper No. 2666 of the Scientific Journal Series, Minnesota Agricultural Experiment Station, University of Minnesota, St. Paul, Minn. Presented before Section V, Soil Science Society of America State College, Pa., August 29: 123-129
- 25- Schre iber, S. 1965. Kars Ovaları (Ardahan Ovası, Göle-Okam Ovası, Kars Yaylaları, Kağızman Ovası, Tuzluca Ovası) Hidrolojik Etüd Raporu. DSİ. Yeraltı Suları Dairesi Başkanlığı. Basılmamış. Ankara.
- 26- Soil Conservation Service. 1962. Identification and Nomenclature of Soil Horizons. Supplement to Agriculture Handbook No: 18 (Replacing pages 173-188). U.S. Department of Agriculture.
- 27- Soil Survey Staff. 1960. Soil Classification a Comprehensive System 7 th Approximation U.S.D.A. Soil Conservation Service Washington, D.C.
- 2-8 ————— 1951, Soil Survey Manual. U.S.D.A. Handbook No: 18.
- 29- Thompson, L.M. 1957. Soil and Soil Fertility. Second Edition, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York.
- 30- U.S. Salinity Laboratory Staff. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. Agriculture Handbook No: 60. U.S.D.A.
- 31- Weldon, M.D. and Smith, H.W. 1940. A Comparison of Some Methods for the Determination of Soil Organic Matter. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. Volume: 5:177-182.