

Yarı Kurak İklim Koşulları Altında Farklı Fizyografya, Benzer Ana Materyal Üzerinde Yeralan Toprakların Pedogenesisleri

Mustafa USUL^{1*}

Orhan DENGİZ²

¹Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Samsun

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author e-mail): musul@tgae.gov.tr

Geliş tarihi (Received date) : 18.06.2014

Kabul tarihi (Accepted date): 28.08.2014

Öz

Topraklar ana materyal, iklim, topografya, zaman ve organizmaların ortak etkisi altında oluşurlar. Toprak oluşumu için geçen zaman toprakların özelliklerini etkiler ve onların ayrışma oranlarını belirler. Bu etki zamanla fiziksel, kimyasal, biyolojik ve mineralojik özelliklerin değişimi veya değişik sayılarda horizon farklılaşması gibi olaylarla ortaya çıkar. Bu çalışma yarı kurak iklim koşulları altında farklı fizyografya, benzer ana materyal üzerinde yer alan toprakların pedogenesislerini incelemek amacı ile yürütülmüştür. Çalışma Konya ili Çumra ilçesinde Miyosen marn ana materyalli ve üç farklı fizyografik ünite üzerine yer alan topraklarda gerçekleştirilmiştir. Toprak oluşumları fizyografya ve ana materyalle yakın ilişki içerisinde. Bu ilişkiler toprakların fiziko-kimyasal ve morfolojik özelliklerini etkilemektedir. Aluviyal ova tabanı ve birikinti yelpazelerde yer alan topraklarda ileri toprak gelişimi gözlenirken, aşınım yüzeyleri üzerinde yer alan topraklar zayıf pedolojik gelişim göstermektedir. Çalışma alanı mesic toprak sıcaklık ve xeric toprak nem rejimlerine sahiptir. Toprak taksonomisine göre altı profil Entisol ve Inceptisol ordolarında sınıflandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fizyografya, toprak etüt, toprak oluşumu

Pedogenesis of the Soils Formed on Different Psychographic Units and Similar Parent Materials under Semi-Arid Climatic Conditions

Abstract

Soils evolve under the state factors such as the parent material, climate, topography, time and the organisms. The duration of soil formation determines soil properties and weathering rates in different ways for instance by changing the physical, chemical and mineralogical properties of soils or by forming a number of different soil horizons. The aim of this study is to determine soil pedogenesis formed on different psychographic units and similar parent materials under semi-arid climatic condition. Study area is characterized with mesic soil temperature regime and xeric moisture regime. Soil formations were highly associated with major psychographic factors and parent materials which are influenced on the morphological and physico-chemical characteristics of the soils. It was observed that soil pedons on alluvial lands were well developed while, pedons formed on eroded lands have weak pedogenesis process. Six soil profiles were classified as Entisol and Inceptisol, according to Soil Taxonomy.

Key Words : Fiziography, soil survey, pedogenesis

GİRİŞ

Belirli bir bölgedeki toprak oluşumu, o bölgedeki iklim ve canlıların değişik topoğrafik koşullar ve belirli bir süreç içerisinde ana madde üzerinde etkisinin bir fonksiyonudur (Jenny, 1941). Ayrıca belirtilen bu beş faktörle birlikte söz konusu toprakların profillerinde meydana gelen ayrışma, taşınma, yıkanma, birikme ve yer değiştirme gibi toprak yapan olaylarda meydana gelen fiziksel, kimyasal ve biyolojik reaksiyonlarla topraklar kendilerine özgü karakter kazanırlar. Usul ve Dengiz (2010) arid iklim koşulları altında bazalt, kireçtaşı-marn, kumtaşı ve alüvyal depozitlerden oluşan farklı dört ana materyal üzerinde gelişen toprakların bazı pedolojik gelişimlerini incelemişlerdir. Araştırmacılara göre, alüvyal depozitler üzerinde oluşmuş topraklar, toprak oluşum evrelerinin başlangıç aşamalarında olmaları nedeniyle, henüz genetik horizonlarının bulunmaması ve genç toprak olmaları sebebiyle Entisol ordosunda sınıflandırılmıştır. Bazalt üzerinde oluşan topraklarda profil içerisinde % 40'dan fazla kil içermeleri ve killerin smektit grubu olarak belirlemelerinin yanı sıra, yoğun kayma yüzeyleri olan (Bss) horizonların oluşu nedeniyle Vertisol ordosunda sınıflandırılmıştır. Kireçtaşı-marn ana materyal üzerindeki topraklarda ise, dominant toprak yapan olaylar ve tanımlama horizonları olarak calcic ve cambic horizonları belirlenmiş ve bu topraklar Inceptisol ordosuna dahil edilmiştir.

Toprak oluşumu için geçen zaman toprakların özelliklerini etkilemekte ve onların ayrışma oranlarını belirlemektedir. Bu etki zamanla fiziksel, kimyasal ve mineralojik özelliklerin değişimi veya değişik sayılarda horizon farklılaşması gibi olaylarla ortaya çıkmaktadır. Oluşumun erken evrelerinde toprakların kimyasal yapısı ana materyal tarafından kontrol edilirken, olgun toprakların kimyasal özellikleri ayrışma ortamının etkilerini yansıtmaktadır. Zamanla vejetasyon, topografya, canlıların ve özellikle iklimin etkisiyle ortaya çıkan pedogenik süreçler ile toprak kompozisyonu ana materyalden farklılaşmaktadır. Bu farklılaşma başlangıç olarak elementlerin toprak profili içinde yeniden dağılımı ve horizonlaşma, son olarak da peyzajda bu dağılıma bağlı olarak toprak tiplerinin farklılaşması olarak ortaya çıkmaktadır (Jenkins and Jones, 1980). Ancak toprak oluşumu için geçen zaman aynı olsa bile

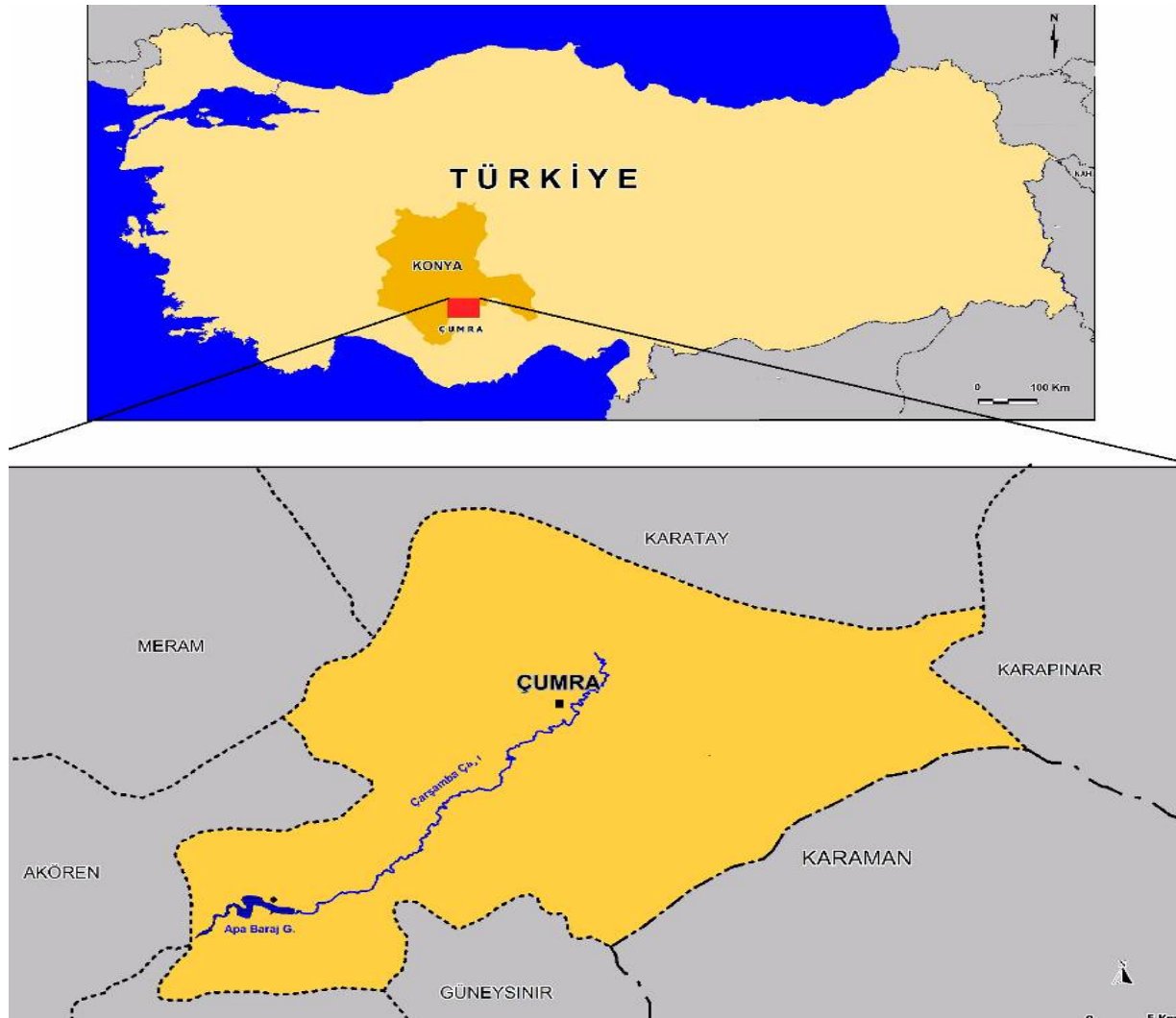
diğer toprak yapan faktörlerin etkisi ile toprak morfolojisi ve fiziko-kimyasal özellikleri farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle, toprak oluş faktörlerinin doğru olarak tahmin edilmeleri oldukça güçtür. Ayrıca bu faktörler kendi aralarında da etkileşim içindedir. Bu nedenle sadece bazı faktörlerin değişmediği ancak değişen faktörün toprak özelliklerine yansımaları belirlemek suretiyle toprak oluş faktörlerinin etkilerini yorumlamak mümkündür. Dengiz vd. (2013) aynı iklim koşulları altında (yarı humid-ustic) bir topoğrafik dizilime/kesite ait kireçtaşı ana materyal üzerinde oluşmuş üç farklı toprağın fiziko-kimyasal karakteristikleri ile ayrışma düzeylerini incelemişlerdir. Omuz, geri eğim ve etek arazi üzerinde yer alan topraklar sırasıyla FAO sınıflama sistemine göre Regosol, Cambisol ve Vertisol olarak sınıflandırılmışlardır. Etek arazilerde yer alan Vertisol toprakların oluşmasında özellikle topografik faktörün önemini belirtilerek, yamaç arazilerde yer alan topraklara ait ince materyaller taşınarak bu alanlarda birimleri sonucu yoğun kil içerikli, geçirgen düşük vertisol toprakların meydana geldiğini belirtmişlerdir. Ayrıca Nesbitt ve Yaung (1982) toprakların ayrışma oranlarının orta düzeyde olduklarını belirlemişlerdir.

Topraklar, toprak yapan faktörlerin farklı katkı ve bileşik etkileri sonucu oluşan kompleks bir sistemdir. Toprak yapan bu kuvvetler kesin değerler içermezler ve sayısal olarak ifade edilemezler. Bu nedenle toprak oluş faktörlerinin doğru olarak tahmin edilmeleri oldukça güçtür. Bu çalışma ile yarı kurak iklim koşulları altında benzer ana materyal farklı fizyografya üzerinde yer alan toprakların pedogenesislerini incelemek hedeflenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Araştırma alanı tanımı

Çalışma 455279-4176203 D ve 478028-4144065 K (UTM-m) koordinatları arasında yer alan Konya ili Çumra İlçesinde gerçekleştirilmiştir. Çumra İlçesi, 2320 km²'lik bir alanı kaplamaktadır. İlçe; kuzeyde Karatay, doğuda Karapınar, batıda Akören ve Meram, güneybatıda Bozkır, güneyde Güneysınır ilçeleri, güneydoğuda ise Karaman ili ile sınırlıdır (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma alanı lokasyon haritası

Figure 1. Location map of the study area

Çalışma alanı İç Anadolu karasal iklimin etkisi altında kalmaktadır. Bölgedeki meteoroloji istasyonu verilerine göre bölgede 1970-2008 yılları arası yıllık ortalama yağış 323,6 mm, yıllık buharlaşma ise 978,2 mm, yıllık ortalama sıcaklık 11,3 °C, 50 cm'deki ortalama toprak sıcaklığı da 14,0 °C'dir (DMİ, 2010)

(Çizelge 1). De Martonne-Bottman kuraklık indisine göre, yarı kurak-az nemli Akdeniz ikliminin hakim olduğu görülmektedir (Akman, 1990). Ayrıca toprak taksonomisine göre toprak sıcaklık ve nem rejimleri incelendiğinde bölgenin sıcaklık rejimi mesic, nem rejimi ise xeric'dir (Soil Survey Staff, 1999).

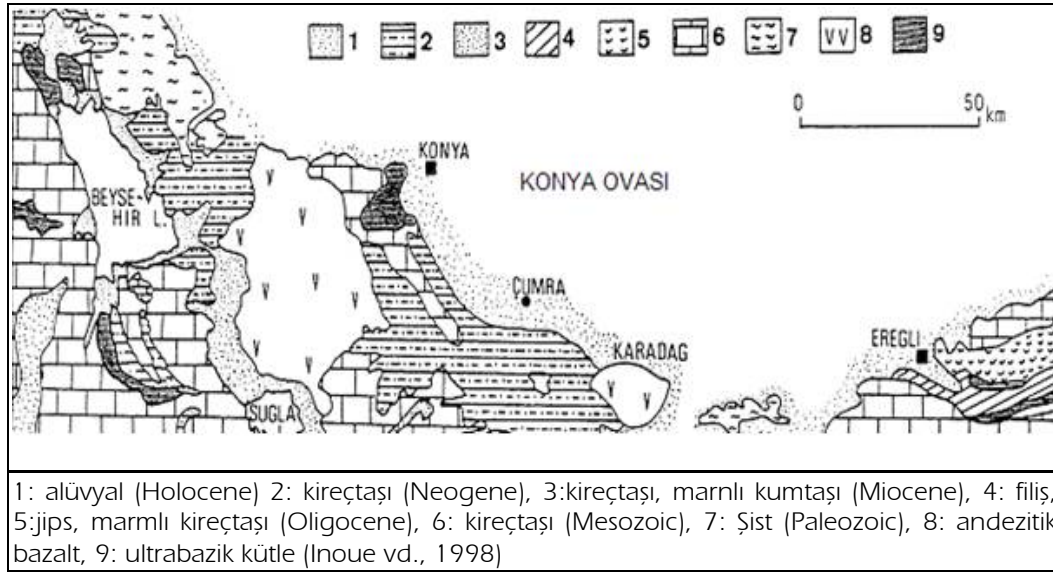
Çizelge 1. Çalışma alanına ait iklim verileri, 1975-2009 (DMİ, 2010)

Table 1. Climate data of the study area 1975-2009

| Meteorolojik Elemanlar | AYLAR | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|--------|
| | O | Ş | M | N | M | H | T | A | E | E | K | A | Yıllık |
| Ortalama Sıcaklık(°C) | 0,0 | 1,0 | 5,6 | 11,1 | 15,6 | 19,9 | 22,7 | 22,1 | 17,7 | 12,1 | 5,9 | 1,7 | 11,3 |
| Ortalama Yağış (mm) | 37,3 | 28,6 | 32,3 | 41,1 | 37,3 | 18,8 | 5,8 | 3,3 | 9,5 | 30,6 | 36,5 | 42,5 | 323,6 |
| Buharlaşma (mm) | - | - | - | 44,8 | 123,7 | 172,8 | 216,5 | 202,6 | 141,5 | 71,3 | 5,0 | - | 978,2 |
| Ortalama Toprak Sıcaklığı(°C) | 4,9 | 4,6 | 7,2 | 11,6 | 16,2 | 20,2 | 23,2 | 23,9 | 21,5 | 16,9 | 11,2 | 7,1 | 14,0 |

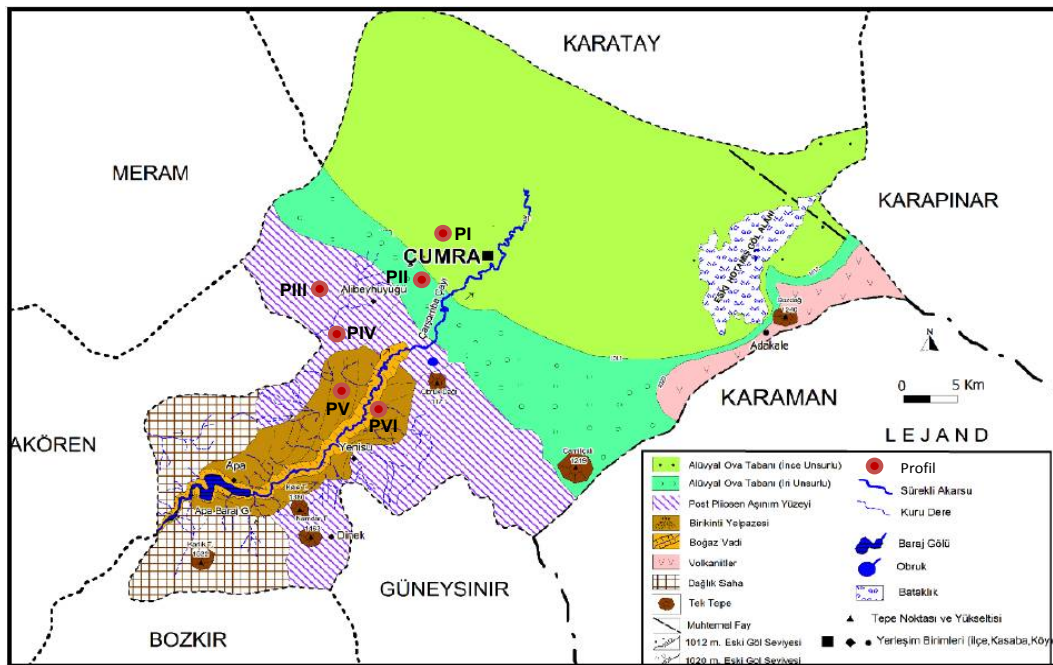
Konya Ovası'nda en üstte bulunan ve yaygın olan formasyonlar karasal Neojen yaşta olup, altta Miyosen, üstte Pliyosen yaşlı formasyonlar yer almaktadır (Şekil 2). Her ikisinin kalınlığı 250 m kadardır. Miosen, altta taban konglomerası ile başlar, üstte doğru marn ve karbonatlarla devam eder. Pliyosen ise Miyosen formasyonları üzerinde uyumlu olarak bulunur ve kil, kum, çakıl, yer yerde jipslerden oluşur. Pliosen formasyonları bu devredeki göller içerisinde teşekkül etmişlerdir. Pliosen tabakaları ova kenarındaki kesimlerde 10-15° lik eğime sahipken, ova tabanında yatay duruşludur. Pliyosen tabakalarının üzerinde ise killi-kumlu, yer yer çakıllı Kuaterner yaşlı alüvyonlar gelmektedir (Ardos, 1995).

Çumra ve çevresinde başlıca morfolojik birimler; dağlık-tepelik alanlar, ova tabanı ve Eski Konya Gölü'ne ait topografya şekilleridir (Şekil 3). Dağlık-tepelik alanlar marn, konglomera ve çakıllı kireç taşlarından oluşmaktadır. Yükselteleri yaklaşık olarak 1200 m ile 1500 m arasında değişen bu tepelik alanlar ilçenin güneybatısında yer almaktadır. Neojen devresi boyunca Toroslar'dan ve çevreden gelen alüvyonlarla doldurulan çalışma alanının genelini oluşturan alüvyal ova tabanı 1000-1100 m yükseklikler arasında bulunmaktadır. Ayrıca alan içerisinde aşınım yüzeyleri ve birikinti yelpazelerinden oluşan jeomorfolojik birimlerde yer almaktadır.



Şekil 2. Çalışma alanı ve çevresine ait jeolojik yapı

Figure 2. The geological study of the study area and its surroundings



Şekil 3. Çumra ilçesinin jeomorfolojik özellikleri ve toprak profil yerleri

Figure 3. Geomorphological features and soil profile locations of the Çumra district

Yöntem

Toprak profil yerlerinin belirlenmesi ve örnekleme

Çalışma alanı 1/100.000 ölçekli toprak haritaları, 1/500.000 ölçekli jeoloji haritası ve jeomorfolojik haritalar kullanılarak incelenmiş daha sonra 1/25.000 ölçekli topografik harita paftaları ile bölge dolaşmış, elde edilen veriler ışığında, çalışma alanında aluviyal ova tabanı, aşınım yüzeyleri ve birikinti yelpazeleri olmak üzere üç farklı fizyografik birimden toplam 6 adet profil açılmıştır (Şekil 3). Her profilin koordinatları ve yükseklikleri GPS aleti ile belirlenmiştir. Çalışma alanında saptanan 6 farklı toprak profilinden genetik horizon esasına göre toprak örnekleri alınmıştır. Arazide toprakların morfolojik özelliklerinin incelenmesi amacıyla dikkate alınacak kriterler, örnekleme ve sınıflandırma için Soil Survey Staff (1993 ve 1999) kullanılmıştır.

Toprakların fiziksel ve kimyasal analizleri

Alınan toprak örnekleri laboratuvarında 2 mm elekten geçirildikten sonra, bünye Bouyoucouc (1951), tarla kapasitesi 33 kPa ve solma noktası ise 1500 kPa basınç altında basınçlı Peters (1965)'e göre, hacim ağırlığı Blake ve Hartge (1986)'e göre yapılmıştır. Katyon değişim kapasitesi ve değişebilir katyonlar, % CaCO₃, pH ve elektriksel iletkenlik; U.S Salinity Laboratory (1992), organik madde Jackson (1958) yöntemlerine göre analizleri yapılmıştır. Kil mineralleri için ise giderme, kil ayırma, kilin doyurulması ve kilin serilmesi işlemleri uygulanarak kurutulmuş preparatların 2-13 2 θ aralığında X-Ray difraksiyonları ile belirlenmiştir (Jackson, 1979).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Toprakların morfolojik özellikleri ve taksonomik sınıfları

Toprak profillerine ait fizyografik birimler, deniz seviyesinden olan yükseklikler, buldukları yerin koordinatları, toprak sınıfları ve bazı morfolojik görünüşleri Çizelge 2'de verilmiştir. Çalışma alanı içerisinde aşınım yüzeylerinin bulunduğu alanlarda yeterli bir koruyucu bitki örtüsü olmaması toprakların düzensiz ve şiddetli yağışlarda taşınmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, bu alanlarda yer alan topraklar çok sıg ve ana kayalar yer yer yüzeye kadar çıkmıştır. Profiller A/VAC/C (PIII) ve AVR (PIV) şeklinde horizon dizilimi göstermekte olup, ochric bir epipedon dışında tanı horizonuna sahip değildirler. Bu alanlardaki topraklar,

pedogenetik horizon oluşumunun oldukça zayıf olması nedeniyle genç topraklar olarak nitelendirilmiştir. Bu nedenle, topraklar Entisol ordosunda PIII nolu profil Typic Xerothent olarak, PIV ise 50 cm derinlik içerisinde bir lithic kontak olması nedeniyle Lithic Xerothent olarak sınıflandırılmıştır.

Aluviyal ova tabanı ve birikinti yelpazelerde toprakların fizyografik birimlerin taşınan ince materyallerin birikim alanlarını oluşturmaları nedeniyle, derin ve pedogenetik olaylar sonucunda yüzey altı tanı horizonları olarak cambic ve calcic horizonların geliştiği belirlenmiştir. Buda toprakların genç topraklara nazaran toprak yapan olayların daha fazla etkisi altında kaldığını göstermektedir. Profillerde renk 7.5YR ile 10YR arasında değişmekte olup genelde yüksek value değerlerine sahiptir. Yüzey horizonlarında value değerleri özellikle organik maddenin etkisiyle düşük olmasına karşın, ana materyalin kireççe zengin marn olması nedeniyle derinlere doğru özellikle C horizonlarında daha yüksek value değerleri göstermiştir. Profillerde seyreltik HCl ile tüm horizonlarda çok güçlü reaksiyon tespit edilmiştir. Topraklar genellikle kuru iken sert, ıslak iken yapışkan ve plastik özellik göstermektedir. Fakat Pl ile gösterilen topraklar diğer topraklara göre çok yüksek kil içeriklerine (% 61) sahip olmaları, kıvam özelliklerini de etkilemekte ve kuru iken çok sert hale dönüşmektedir. Ayrıca bu topraklarda yazları derin çatlakların görülmesi nedeniyle vertikal özellikler göstermektedir. Fakat profil içerisinde belirgin bir kayma yüzeyleri bulunmamaktadır. Bu nedenle topraklar Vertic Haploxerept olarak sınıflandırılmıştır.

Çizelge 2. Örnek toprak profillerine ait morfolojik özellikler**Table 2.** Morphological features belongs to example soil profiles

| Horizon | Derinlik (cm) | Renk (Kuru) | Renk (Nemli) | Strüktür | Kıvam (Islak-Kuru) | Sınır Özelliği |
|--|---------------|-------------|--------------|------------|--------------------|----------------|
| Profil I: Aluviyal Ova Tabanı-1012 m, 4161885 K-475670 D, <i>Vertic Haploxerept</i> | | | | | | |
| Ap | 0-20 | 10YR 5/6 | 10 YR 4/4 | gr, kv, O | yp-3, çs | Dü, Kz |
| A2 | 20-47 | 10YR 5/6 | 10 YR 4/4 | blk, kv, O | yp-3, çs | Dd, Bl |
| Bw1 | 47-71 | 10YR 5/6 | 10 YR 4/4 | blk, kv, K | yp-3, çs | Dd, Bl |
| Bw2 | 71-99 | 10YR 5/6 | 10 YR 4/4 | blk, kv, K | yp-3, çs | Dd, Bl |
| C1 | 99-152 | 10YR 5/6 | 10 YR 4/4 | mv | yp-3, çs | Dz, Gç |
| C2 | 152+ | - | - | - | - | - |
| Profil II: Aluviyal Ova Tabanı-1020 m, 4160022 K, 467663 D, <i>Typic Haploxerept</i> | | | | | | |
| Ap | 0-12 | 10YR 5/4 | 7,5YR4/4 | gr, or, O | yp-3, sr | Dü, Kz |
| Ad | 12-28 | 10YR 6/4 | 7,5YR 5/4 | blk, kv, O | yp-3, sr | Dü, Kz |
| Bw | 28-56 | 10 YR 6/3 | 10 YR 6/3 | blk, kv, İ | yp-3, sr | Dd, Bl |
| Cr | 56+ | - | - | - | - | - |
| Profil III: Aşınım Yüzeyleri-1036, 4157000 K, 463300 D, <i>Typic Xerothent</i> | | | | | | |
| Ap | 0-27 | 7,5YR 6/4 | 7,5YR 5/6 | gr, or, O | yp-3, sr | Dü, Kz |
| AC | 27-48 | 7,5YR 6/4 | 7,5YR 5/6 | blk, or, O | yp-3, sr | Dd, Bl |
| C | 48+ | - | - | - | - | - |
| Profil IV: Aşınım Yüzeyleri-1036, 4154255 K, 465883 D, <i>Lithic Xerothent</i> | | | | | | |
| A | 0-23 | 7,5YR 5/4 | 7,5YR 6/4 | gr, kv, O | yp-3, sr | Dd, Bl |
| R | 23+ | - | - | - | - | - |
| Profil V: Birikinti Yelpazesi-1030, 4146914 K, 467742 D, <i>Typic Calcixerept</i> | | | | | | |
| Ap | 0-16 | 7,5YR 6/4 | 7,5YR 5/6 | gr, or, O | yp-3, sr | Dü, Kz |
| A2 | 16-46 | 7,5YR 6/4 | 7,5YR 5/6 | blk, or, O | yp-3, sr | Dd, Bl |
| Bw | 46-101 | 7,5YR 6/4 | 7,5YR 5/6 | blk, or, İ | yp-3, sr | Dd, Bl |
| Ck | 101-127 | 7,5YR 7/3 | 7,5YR 7/4 | mv | yp-2, hs | Dd, Bl |
| C2 | 127+ | - | - | - | - | - |
| Profil VI: Birikinti Yelpazesi-1017 m, 4146930 K, 470560 D, <i>Typic Haploxerept</i> | | | | | | |
| Ap | 0-30 | 7,5YR 5/4 | 7,5YR 4/4 | gr, kv, O | yp-3, sr | Dü, Kz |
| Bw | 30-56 | 7,5YR 6/4 | 7,5YR 5/6 | blk, or, O | yp-3, sr | Dd, Bl |
| BC | 56-95 | 7,5YR 6/4 | 7,5YR 5/6 | blk, or, O | yp-3, sr | Dd, Gç |
| C | 95+ | - | - | - | - | - |

Kısaltmalar: Strüktür: mv: masif, gr: granüler, blk: blok, prz: prizmatik; zf: zayıf, or: orta, kv: kuvvetli; K: küçük, O: orta, İ: iri.

Kıvam: Islak: ypd: yapışkan değil, azy: az yapışkan, yp: yapışkan; 1: plastik değil, 2 az plastik, 3: plastik. Kuru: gv: yumuşak veya gevşek, hs: hafif sert, sr: sert, çs: çok sert, Sınır: Dü: düz, Dz: düzensiz, Dd: dalgalı; Kz: Kesin, Bl: Belirgin, Gç: Geçişli

Kimyasal ve fiziksel özellikler

Toprak oluşunun çok yavaş seyretmesi nedeniyle, toprak gelişiminin izlenmesi özellikle yüzey ve yüzeye yakın kesimlerde sınırlanmış birkaç olay dışında gözlemlerden uzaktır. Fakat toprak yapan faktörlerin farklılıklarının bir sonucu olarak topraklarda meydana gelen farklılıkların incelenmesi ve bunlar arasında ilişki kurmak mümkündür (Tanju, 1996). Araştırma alanı toprakların fiziksel özelliklerine yönelik yapılan bazı analiz sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir. Bünye dağılımlarına bakıldığında, çalışma alanı içerisinde kil içeriği % 61 düzeyinde en yüksek aluviyal ova tabanı üzerinde dağılım gösteren topraklarda bulunmasına karşın en düşük % 28 ile aşınım yüzeylerinde bulunmaktadır. Bu durum

hacim ağırlığı değerlerini de etkileyerek kil içerikleri yüksek olan Vertic Haploxerept topraklarda 1.15-1.18 gr cm⁻³ arasında değişim gösterirken, kum miktarındaki artışa bağlı olarak Lithic Xerothent topraklarda 1.26-1.35 gr cm⁻³ arasında değişim göstermektedir. Dolayısıyla, hacim ağırlığı değerleri normal sınırlar içinde saptanmıştır. Toprakların kil oranlarının yüksek olması ileride özellikle tarla üstü trafiğin neden olabileceği topraklarda sıkışma sonucu sulama veya yağmurlu dönemlerde gelen fazla suların uzaklaşamamasına neden olacağı düşünülmektedir. Bu nedenle alanların yeterli bir drenaj sistemiyle desteklenmesi gerekmektedir. Aynı zamanda bu alanlara da iyi bir toprak yapısı

oluşmasının sağlanabilmesi amacıyla topraklara iyi fermente edilmiş çiftlik gübresinin uygulaması gerekmektedir.

Toprakların -33 kpa basınçla ile tutulan su (tarla kapasitesi) ile daimi solma noktasında (-1500 kpa) tutulan suyun arasındaki fark, bitkilerin kullanabildikleri su içerikleri yönünden değerlendirildiğinde % 23.93 ile % 11.47 arasında değiştiği görülmektedir. Bu durum hacim ağırlığında olduğu gibi toprakların su tutma özellikleri yönünden de bünye arasındaki ilişki incelendiğinde, tarla kapasitesi ve solma noktası

değerleri en yüksek olan topraklar aluviyal ova tabanı üzerinde dağılım gösteren topraklarda görülürken, en düşük değerler aşınım yüzeyleri üzerinde yer alan entisol topraklarda görülmektedir.

Toprağın en önemli inorganik bileşimlerinden birisini killer oluşturmaktadır. Toprakların kazanmış oldukları kendilerine özgü karakterleri ile kil fraksiyonlarının miktarı ve içerdiği toprak ana materyalinin mineral çeşitlikleri ile yakından ilişkilidir. Kil fraksiyonu toprağın en aktif ögesi olduğundan, fiziksel olarak toprağın davranış biçimine veya dinamizmine doğrudan etki etmektedir. Killer

Çizelge 3. Örnek toprak profillerine ait bazı fiziksel analiz sonuçları

Table 3. Some of the physical analysis results belongs to example soil profiles

| Horizon | Derinlik (cm) | Bünye (%) | | | | Tarla Kapasitesi (w%) | Solma Noktası (w%) | Yarayışlı Su (w%) | Hacim Ağırlığı (g m ⁻³) | Kil Mineralleri |
|--|---------------|-----------|----------|---------|-------|-----------------------|--------------------|-------------------|-------------------------------------|-----------------|
| | | Kum (%) | Silt (%) | Kil (%) | Sınıf | | | | | |
| Profil I: Aluviyal Ova Tabanı-1012 m, 4161885 K-475670 D, <i>Vertic Haploxerept</i> | | | | | | | | | | |
| Ap | 0-20 | 23 | 23 | 54 | C | 42,55 | 19,72 | 22,83 | 1,24 | S-K |
| A2 | 20-47 | 17 | 22 | 61 | C | 46,16 | 22,41 | 23,75 | 1,21 | K-S-i |
| Bw1 | 47-71 | 20 | 21 | 59 | C | 45,52 | 21,59 | 23,93 | 1,22 | K-S |
| Bw2 | 71-99 | 22 | 17 | 61 | C | 44,99 | 21,65 | 23,34 | 1,22 | K-S-i |
| C1 | 99-152 | 19 | 24 | 57 | C | 43,77 | 20,72 | 23,05 | 1,22 | K-i |
| C2 | 152+ | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Profil II: Aluviyal Ova Tabanı-1020 m, 4160022 K, 467663 D, <i>Typic Haploxerept</i> | | | | | | | | | | |
| Ap | 0-12 | 31 | 30 | 39 | CL | 33,54 | 17,63 | 15,91 | 1,35 | K-S-i |
| Ad | 12-28 | 29 | 31 | 39 | CL | 33,48 | 17,45 | 16,03 | 1,35 | K-S-i |
| Bw | 28-56 | 37 | 24 | 38 | CL | 31,78 | 15,83 | 15,95 | 1,37 | K-S-i |
| Cr | 56+ | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Profil III: Aşınım Yüzeyleri-1036, 4157000 K, 463300 D, <i>Typic Xerothent</i> | | | | | | | | | | |
| Ap | 0-27 | 33 | 27 | 39 | CL | 31,72 | 17,44 | 14,28 | 1,34 | S-K-i |
| AC | 27-48 | 36 | 25 | 38 | CL | 30,53 | 16,72 | 13,81 | 1,35 | K-V |
| C | 48+ | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Profil IV: Aşınım Yüzeyleri-1036, 4154255 K, 465883 D, <i>Lithic Xerothent</i> | | | | | | | | | | |
| A | 0-23 | 38 | 28 | 34 | CL | 28,07 | 15,46 | 12,61 | 1,36 | K |
| R | 23+ | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Profil V: Aşınım Yüzeyleri-1036, 4154255 K, 465883 D, <i>Lithic Xerothent</i> | | | | | | | | | | |
| Ap | 0-16 | 37 | 31 | 32 | CL | 28,56 | 15,21 | 13,35 | 1,36 | K-S |
| A2 | 16-46 | 39 | 31 | 30 | CL | 27,97 | 15,73 | 12,24 | 1,37 | K-S |
| Bw | 46-101 | 34 | 32 | 34 | CL | 28,56 | 15,81 | 12,75 | 1,35 | K-S |
| Ck | 101-127 | 51 | 28 | 21 | L | 23,22 | 11,75 | 11,47 | 1,41 | K-S |
| C | 127+ | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Profil VI: Birikinti Yelpazesi-1017 m, 4146930 K, 470560 D, <i>Typic Haploxerept</i> | | | | | | | | | | |
| Ap | 0-30 | 28 | 36 | 35 | CL | 31,98 | 16,62 | 15,36 | 1,35 | K-i-S |
| Bw | 30-56 | 31 | 31 | 37 | CL | 29,37 | 15,88 | 13,49 | 1,35 | K-i-S |
| BC | 56-95 | 29 | 34 | 36 | CL | 30,96 | 16,21 | 14,75 | 1,35 | K-i-S |
| C | 95+ | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

S: Smektit, I: illit K: Kaolinit, V: Vermikulit, Bünye: CL: Kil tın , C: Kil, L: Tın

kolloidal bir görünüm sergiler ve bu bağlamda kolloidlerle ilgili bütün özellikleri yansıtır. Killer boşluk oranı yüksek, yoğun kohezyonlu, düşük içsel sürtünmeli, plastik, yavaş fakat çok sıkışan özellik sergiler, bu da geçirgenliğin düşmesine neden olur. Aluviyal ova tabanı üzerinde dağılım gösteren topraklarda çoğunlukla kaolinit, illit kil mineralleri ile simectite grubu kil mineralleri belirlenirken aşınım yüzeylerinde dominant kil tipleri kaolinit ve çok az vermikulit, birikinti yelpazelerin de ise sırasıyla kaolinit, illit kil mineralleri ile semektit grubu killer belirlenmiştir.

Araştırma alanı toprakların kimyasal özelliklerine yönelik yapılan bazı analiz sonuçları ise Çizelge 4’de verilmiştir. Toprakların pH ve EC değerlerine bakıldığında, tüm profillerde pH alkalın ve tüm

horizonlarda 7’nin üzerindedir. Ayrıca toprakların tuzluluk sorunları bulunmayıp EC değerleri 0.27-1,77 dS m⁻¹ arasında değişmektedir. Toprakların organik madde kapsamı oldukça düşük olup yüzey horizonlarda % 0.29-0.62 arasında değişim gösterirken, bu oran derinlik arttıkça daha da azalma göstermektedir. Toprakların kireç içerikleri yüzey topraklarda % 5,6-19,7 arasında değişim gösterirken, ana materyale yaklaştıkça bu oran artış göstererek % 17.1-27,7 arasında değişim göstermiştir. Değişebilir kationlar yüzey horizonlarda K>Ca+Mg>Na dizilim gösterirken, derinlere doğru yüzey altı horizonlarda ise bazik kationlar Ca+Mg>K>Na şeklinde dağılım göstermektedir.

Çizelge 4. Örnek toprak profillerine ait bazı kimyasal analiz sonuçları

Table 4. Some of the chemical analysis results belongs to example soil profiles

| Horizon | Derinlik (cm) | EC (dS m ⁻¹) | pH | O.M (%) | CaCO ₃ (%) | Değişebilir Kationlar (meq/lt) | | |
|--|---------------|--------------------------|------|---------|-----------------------|--------------------------------|-------|-------|
| | | | | | | Ca+Mg | Na | K |
| Profil I: Aluviyal Ova Tabanı-1012 m, 4161885 K-475670 D, <i>Vertic Haploxerept</i> | | | | | | | | |
| Ap | 0-20 | 1,15 | 7,94 | 0,58 | 11,7 | 7,20 | 4,13 | 8,54 |
| A2 | 20-47 | 1,77 | 8,06 | 0,22 | 10,4 | 7,60 | 6,09 | 9,26 |
| Bw1 | 47-71 | 1,70 | 8,09 | 0,17 | 7,5 | 13,20 | 4,48 | 5,95 |
| Bw2 | 71-99 | 0,33 | 7,90 | 0,20 | 7,2 | 38,20 | 15,43 | 4,10 |
| C1 | 99-152 | 0,27 | 7,93 | 0,03 | 18,0 | 28,00 | 14,57 | 4,28 |
| C2 | 152+ | - | - | - | - | - | - | - |
| Profil II: Aluviyal Ova Tabanı-1020 m, 4160022 K, 467663 D, <i>Typic Haploxerept</i> | | | | | | | | |
| Ap | 0-12 | 0,70 | 7,87 | 0,39 | 11,6 | 5,40 | 1,52 | 8,90 |
| Ad | 12-28 | 0,68 | 7,90 | 0,13 | 13,3 | 5,00 | 1,83 | 6,23 |
| Bw | 28-56 | 0,61 | 7,30 | 0,03 | 17,5 | 6,40 | 1,57 | 5,33 |
| Cr | 56+ | - | - | - | - | - | - | - |
| Profil III: Aşınım Yüzeyleri-1036, 4157000 K, 463300 D, <i>Typic Xerothent</i> | | | | | | | | |
| Ap | 0-27 | 0,70 | 7,19 | 0,62 | 5,6 | 5,20 | 1,61 | 12,13 |
| AC | 27-48 | 0,67 | 7,21 | 0,45 | 16,2 | 14,40 | 2,35 | 1,85 |
| C | 48+ | - | - | - | - | - | - | - |
| Profil IV: Aşınım Yüzeyleri-1036, 4154255 K, 465883 D, <i>Lithic Xerothent</i> | | | | | | | | |
| A | 0-23 | 0,61 | 7,57 | 0,46 | 10,3 | 4,40 | 1,74 | 9,54 |
| R | 23+ | - | - | - | - | - | - | - |
| Profil V: Birikinti Yelpazesi-1030, 4146914 K, 467742 D, <i>Typic Calcixerept</i> | | | | | | | | |
| Ap | 0-16 | 0,65 | 7,62 | 0,55 | 15,2 | 6,00 | 0,61 | 10,31 |
| A2 | 16-46 | 0,66 | 7,70 | 0,50 | 16,4 | 5,60 | 1,00 | 3,03 |
| Bw | 46-101 | 0,64 | 7,72 | 0,30 | 17,1 | 4,80 | 1,35 | 2,10 |
| Ck | 101-127 | 0,82 | 7,83 | 0,18 | 27,7 | 10,20 | 1,04 | 2,00 |
| C | 127+ | - | - | - | - | - | - | - |
| Profil VI: Birikinti Yelpazesi-1017 m, 4146930 K, 470560 D, <i>Typic Haploxerept</i> | | | | | | | | |
| Ap | 0-30 | 0,54 | 7,94 | 0,29 | 19,7 | 4,00 | 1,00 | 9,64 |
| Bw | 30-56 | 0,72 | 8,07 | 0,57 | 22,3 | 4,40 | 2,83 | 2,79 |
| BC | 56-95 | 0,67 | 7,85 | 0,30 | 18,5 | 5,20 | 1,52 | 4,49 |
| C | 95+ | - | - | - | - | - | - | - |

SONUÇ

Toprakların bireysel ayrışma oranları, toprak özelliklerindeki değişimler ve çevre şartlarındaki farklılıklar nedeniyle çok değişkendir. Bu nedenle topraklar, toprak yapan unsurların farklı bir şekilde bir araya gelerek oluşturdukları etkileri sonucu oluşan karmaşık bir sistemdir. Toprak yapan bu unsurlar kesin değerler içermezler ve sayısal olarak ifade edilemezler. Bu nedenle toprakların oluşmasında etkili olan tüm faktörlerden birinin dahi anlamlı bir şekilde değişimi, farklı pedogenetik süreçlerin dolayısıyla farklı karakteristiklere sahip toprakların oluşmasına neden olur.

Bu çalışmada Miyosen dönemine ait marn ana materyal üzerinde fakat aluviyal ova tabanı, aşınım yüzeyleri ve birikinti yelpazelerinden oluşan üç farklı jeomorfolojik birim üzerinde oluşan 6 adet toprağın morfolojik, bazı fiziko-kimyasal özellikleri ve taksonomik karşılaştırmaları yapılmıştır. Topraklar aynı iklim ve aynı ana materyal üzerlerinde bulunmalarına rağmen, jeomorfolojik birimlerdeki farklılık özellikle de gerek yüzey gerekse de yüzey altı su hareketini etkilemesi dolayısıyla bu durumun taşınım ve birikim olaylarına yansımaları, topraklar arasında farklı genetik horizonların oluşmasına neden olmaktadır. Topraklarda hacimsel değişimlere ve tanecikler arası birleşmelere bağlı olarak gelişen strüktürel gelişme sonucu oluşan kambik horizon ve kirecin profil içerisinde belirli bir derinliğe kadar yıkanarak birikmesi olayı olan kalsifikasyon gibi toprak yapan ve geliştiren olaylar Aluviyal ova tabanı ve birikinti yelpazelerinde yer alan topraklarda görülürken, sürekli taşınma uğrayan ve bu nedenle topraklarda pedogenetik süreci sürekli engellenen bu nedenle genç topraklar olarak nitelendirilen topraklar aşınım yüzeylerinde yer aldığı görülmektedir.

KAYNAKLAR

Blake G R, Hartge K H (1986). Bulk Density. in: Klute, A., (Ed.), Methods of soil analysis, Part 1. Physical and Mineralogical Methods. Agronomy Monograph, No: 9. SSSA, Madison, WI, Pp. 363-375.

Bouyoucos G J (1951). A recalibration of hydrometer for making mechanical analysis of soils. Agronomy Journal, 43:9.

Dengiz O, Saçlam M, Özaytekin H H, Baskan O (2013). Weathering rates and some physico-chemical characteristics of soils developed on a calcic toposequences. Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences. 8 (2); 13 – 24.

Jackson M L (1958). Soil chemical analysis. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, N.J. USA.

Jackson M L (1979). Soil chemical analysis. Advanced Course. Department of Soil Science University of Wisconsin, Madison, Wis. 53706, 468-509.

Jenkins D A, Jones R G W (1980). Trace elements in rock, soil, plant and animal: introduction. In: Davies, B.E. (Ed.), Applied Soil Trace Elements. John Wiley and Son Ltd., pp. 1–20.

Jenny H (1941) Factors of soil formation. McGraw-Hill, Newyork: 281.

Inoue K, Saito M, Naruse T (1998). Physicochemical, mineralogical, and geochemical characteristics of lacustrine sediments of the Konya basin, Turkey, and their Significance in Relation to Climatic Change. Geomorphology, 23;229-243

Nesbitt H W, Young G M (1982). Early Proterozoic climates and plate motions inferred from major element chemistry of lutites. Nature, 299 (5885), 715–717.

Olsen S R (1954). Estimation of available phosphorous in soil by extraction with sodium bicarbonate. USDA. Circular No. 939, Wash. D.C. U.S.A

Peters D B (1965). Water availability. in: C.A. Black (Editor), Methods of Soil Analysis Part I, American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, USA, 279-285

Soil Survey Staff (1992). Procedures for collecting soil samples and methods of analysis for soil survey. Soil Surv. Invest. Rep. I. U.S. Gov. Print. Office, Washington D.C. USA

Soil Survey Staff (1993). Soil survey manual. USDA. Handbook, No: 18 Washington D.C.

Soil Survey Staff (1999). Soil taxonomy. A basic of soil classification for making and interpreting soil survey. U.S.D.A Handbook, No: 436, Washington D.C.

Usul M, Dengiz O (2010). Pedological development of four different parent materials. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 25 (S-2): 204-211.