

## KÖSRELİK GÖLETİ ÇEVRESİ TOPRAKLARININ TEMEL TOPRAK ÖZELLİKLERİ VE SINIFLAMASI

Emel YALÇIN<sup>1\*</sup>, Abdullah BARAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, Entegre İdare ve Kontrol Sistemi Daire Başkanlığı, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Ankara, Türkiye

\*Sorumlu Yazar: [emelerol06@hotmail.com](mailto:emelerol06@hotmail.com)

Geliş (Received): 27.12.2021

Kabul (Accepted): 22.04.2022

### ÖZET

Çalışmanın amacı Köşrelilik Göleti çevresindeki arazilerde dağılım gösteren toprakları seri bazında sınıflandırıp, detaylı toprak haritasını hazırlayarak arazi kullanım planlamalarına altlık verileri sunabilmektir. Çalışma alanı Ankara İli Keçiören İlçesi Bağlum Mahallesi'ne 3 km uzaklıkta olup, yaklaşık 65 ha'lık bir alana sahiptir. Çalışma alanından arazi gözlemleri ve topoğrafik, jeolojik ve jeomorfolojik haritalar gibi gerekli altlık haritalar göz önünde bulundurularak 4 adet toprak profili açılmış ve toprak karakteristiklerini daha iyi ortaya koyabilmek amacıyla 10 adet yüzey toprak örneği alınmıştır. Alınmış olan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır. Toprakların genellikle kil ve killi tınlı bünyeli, organik karbon miktarının düşük, suya dayanıklı agregat yüzdesinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Yapılan analiz sonuçları ve arazi gözlemleri birlikte değerlendirilerek üç farklı toprak serisi tanımlanmıştır. Toprak serilerinden Köşrelilik Serisi ve Kara Tepe Serisi İnseptisol ordosunda, Ulu Dere Serisi ise nispeten genç toprak olması nedeniyle Entisol ordosunda sınıflandırılmıştır. Çalışma alanında Kara Tepe Serisi yaklaşık %54 ile en fazla alana sahipken, Köşrelilik Serisi %38, Uludere Serisi ise %8'lik bir alanı kaplamaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Köşrelilik Göleti; Toprak Sınıflaması; Toprak Etüd ve Haritalama.

## BASIC SOIL PROPERTIES AND SOIL CLASSIFICATION OF KÖSRELİK LAKE AREA

### ABSTRACT

The aim of study is to prepare a detailed soil map, to present the base data for land use planning around Köşrelilik Lake and to classify the soils on a serial basis. The study area is 3 km away from Ankara Province Keçiören Bağlum District and has an area of approximately 65 ha. Taking into consideration the field observations from the study area and necessary base maps such as topographic, geological and geomorphological maps, four profiles were opened and 10 surface soil samples were taken in order to better reveal the soil characteristics. Physical and chemical properties of the collected soil samples were analysed. Soils were clay and clay loam texture, low organic carbon otherwise have high water stable aggregates was determined. The results of the analysis and field observations were evaluated together and three different soil series were defined. Köşrelilik Series and Karatepe Series which are among the series's Inceptisol and the Ulu Dere Series was classified in Entisols due to its relatively young soil. In the study area, Karatepe Series has the largest area with approximately 54%, while Köşrelilik Series covers an area of 38% and Uludere Series covers an area of 8%.

**Key Words:** Köşrelilik Lake; Soil Taxonomy; Soil Survey And Mapping.

## 1. GİRİŞ

Yeryüzünde yaşamın devam ettirilebilmesi her zaman ve her koşulda doğal sistemlere bağımlıdır. Doğal sistemlere bağımlı olmak da çoğu zaman ekolojik dengeyi bozarak doğal kaynaklara zarar verebilmektedir. Artan nüfus ve gelişen teknolojiye paralel olarak gittikçe azalan ve bozulan doğal kaynakların korunabilmesi ve en etkin bir şekilde kullanılabilmesi için arazi kullanım planlamalarının yapılması gereklidir. Bu kapsamda araziler yeteneklerine ve potansiyellerine, taşıdıkları özelliklere ve bazı kullanım alanlarında gösterdikleri potansiyeller dikkate alınarak sınıflandırılmalı ve planlanmalıdır. İnsanlar var oluşlarından bu yana ilgili oldukları pek çok şeyi gruplama, sınıflama kategorilere ayırma işlemini gerçekleştirmişlerdir. Mevsimler, aylar, hayvanlar, bitkiler ve sayabileceğimiz pek çok şey gibi toprak sınıflaması da bundan nasibini almış üst grup, orta grup, alt grup gibi sınıflandırma grupları içinde yerini almıştır.

Toprak etüd haritalama doğada var olan toprak desenini belli bir oranda küçülterek ve özelliklerini belirleyerek bir altlık harita üzerinde gösterme sanatıdır (Şenol ve ark., 2015). Toprak sınıflaması, etüd ve haritalama çalışmaları pek çok meslek disiplinin bir arada çalışmasını gerektiren; arazi, laboratuvar ve büro çalışmalarından oluşan bir bütün olup birbirini izleyen aşamalardan oluşmaktadır.

Ülkemizde ilk toprak haritaları 1938 yılında eski Amerikan sınıflandırma sistemine göre yapılmıştır. 1951 yılında Tarım Bakanlığı “Toprak Muhafaza ve Zirai Sulama Teşkilatı” tarafından toprak sınıflandırma çalışmaları başlatılmış, Çağlar (1958) tarafından toprakların morfolojik özellikleri dikkate alınarak oluşturulan Türkiye Toprak Haritasını iklim bölgelerine göre incelemiş ve 11 farklı toprak grubu içinde yer almıştır (Dengiz ve Başkan, 2010). Oakes (1958), 1952-1954 yılları arasında yaptığı çalışmada Amerikan Toprak Sınıflandırma Sistemindeki büyük toprak gruplarının yanı sıra eğim, taşlılık, drenaj ve tuzluluk gibi toprak fazlarını da esas alarak 1:800.000 ölçekli Türkiye Umumi Toprak Haritasını hazırlamıştır (Dengiz ve Bayramin, 2003). Toprak Su Genel Müdürlüğü tarafından 1966-1971 yılları arasında Türkiye Geliştirilmiş Toprak Haritası etüdü çalışmasında tüm ülke toprakları 1/25K ölçekli topoğrafik haritalar kullanılarak istikşafi düzeyde incelenerek haritalanmıştır. Bu çalışmada 1938 Amerikan sınıflama sisteminin büyük grupları ile eğim, taşlılık, derinlik, aşınma durumu ve arazi gözlemleri haritalara işlenmiştir. Elde edilen veriler değerlendirilerek her bir il için 1/100K ölçekli Toprak Kaynağı Envanter Haritası ve raporu ile 26 Büyük Su Toplama Havzası için 1/200K ölçekli Havza Toprak Haritası ve Raporu hazırlanmıştır (Tunçay, 2019). Bu çalışma ve raporlardan daha sonra pek çok bilimsel çalışma ve planlamalarda altlık materyal olarak uzun yıllar faydalanılmıştır.

Son yıllarda bilgisayar ve uzaktan algılama teknolojilerinin gelişmesi, Coğrafi Bilgi Sistemleri teknikleri, jeostatistiksel yöntemler ve modellemelerin artması ile toprak sınıflaması, etüd ve haritalama çalışmalarında kolaylık sağlanmaktadır. Ancak dikkat edilmesi gereken en önemli husus arazi gözlemleri, yer örneklemleri, toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin araştırılarak toprak kalite parametrelerinin mümkün olduğu kadar çalışmalara dahil edilmesidir.

Genel olarak toprak sınıflandırma konusunda FAO/UNESCO, FitzPatric ve Toprak Taksonomisi (Soil Taxonomy) gibi uluslararası sınıflandırma sistemleri kullanıldığı gibi pek çok ülke de kendi toprak sınıflandırma sistemini geliştirmiş ve kullanıma sunmuştur. Dengiz ve Bayramin (2003), Ankara-Gölbaşı yöresi topraklarını farklı sınıflandırma sistemlerine göre sınıflandırmışlar, araştırma alanında bulunan farklı toprak serileri ve büyük toprak grupları, fiziksel, kimyasal ve morfolojik özelliklerini göz önünde bulundurarak FAO/UNESCO,

FitzPatric ve Toprak Taksonomisi (Soil Taxonomy) sınıflandırma sistemlerine göre belirlemişlerdir.

Toprak etüd ve haritalama çalışmaları sonucunda oluşturulmuş olan sınıflandırılmış toprak haritaları, analiz sonuçları, değerlendirmeler, hesaplamalar ve ilgili yorumlar ile kapsamlı bir toprak veri tabanı oluşturulmalıdır. Raporların doğruluğu, detay ve içerdiği ilave bilgilerin zenginliği, bu amaçla sonraki kullanımlar için değerli sonuçlar alınmasını sağlamaktadır (Coşkun ve Dengiz, 2016). Bu rapor sonuçları aynı zamanda daha sonraki çalışmalarda planlamacılar, politika yapımcıları ve diğer ilgili kullanıcılar için önemli bir altlık materyal ve veri kaynağı olacaktır.

## 2. MATERYAL VE METOD

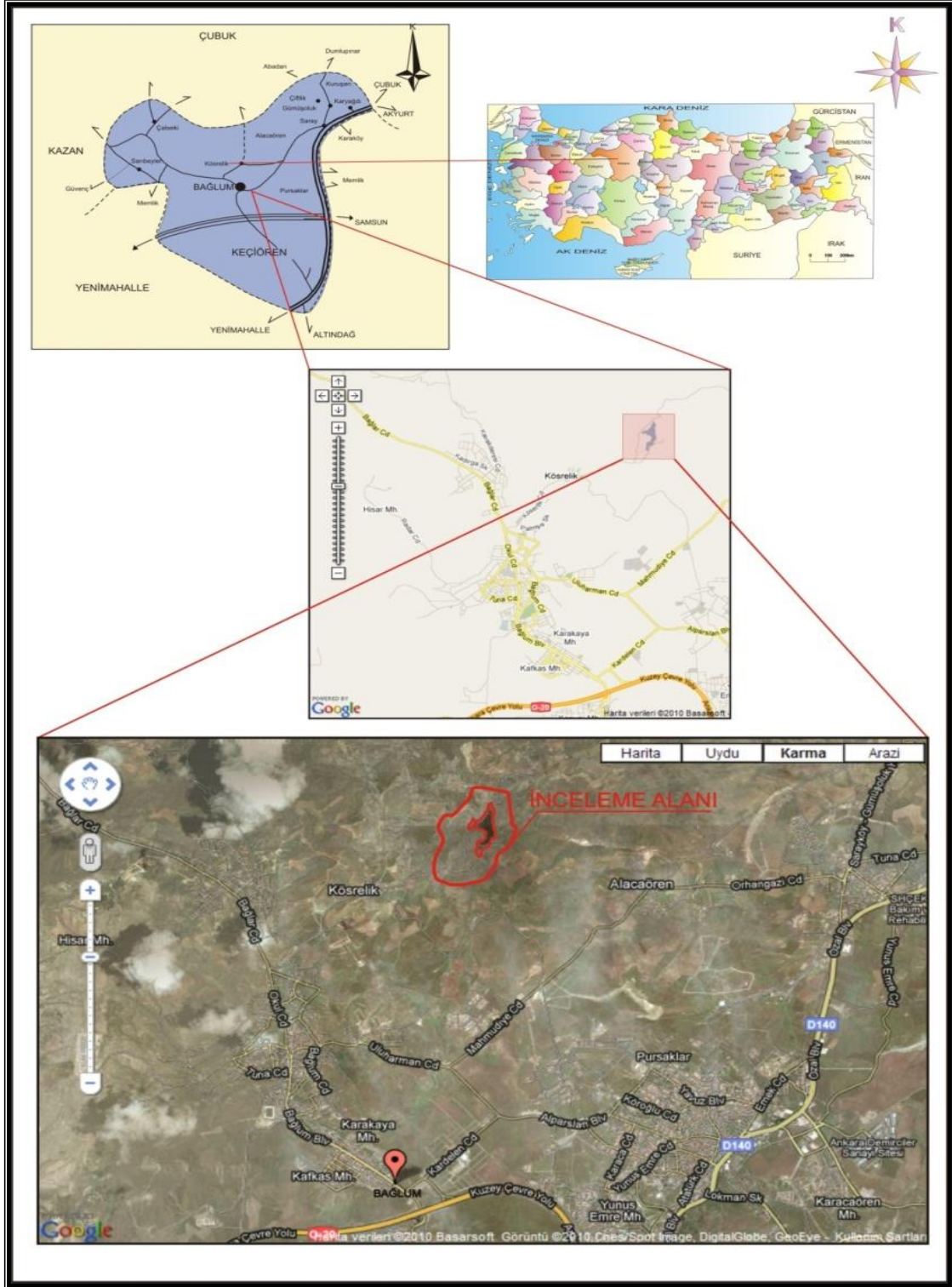
### 2.1. Materyal

#### 2.1.1. Çalışma Alanının Tanımlanması

Kösrelik Göleti Ankara İli Keçiören İlçesi Bağlum Mahallesi sınırlarında, coğrafi konum olarak 40°5'0" ve 40°4'30" kuzey enlemleri ile 32°52'0" ve 32°52'30" doğu boylamları arasında yer almaktadır. Gölet, Kösrelik Köyüne 1.5 km, Bağlum yol ayrımına ise 3 km uzaklıktadır (Şekil 1). Kösrelik Göleti sulama amaçlı 1968 yılında inşaa edilmiş bir gölet olup su kaynağı Ulu Dere'dir. Çalışma alanı yaklaşık 65 ha olup, bunun 6.5 ha'lık kısmını gölet alanını kaplamaktadır.

#### 2.1.2. İklim Özellikleri

Çalışma alanının iklim verileri 1926 yılından beri ölçüm yapılan Ankara Meteoroloji istasyonundan alınmış olup 1975-2010 yılları arası iklim verileri değerlendirmeye alınmıştır (Anonim, 2011). Tipik karasal iklimin hüküm sürdüğü çalışma alanında kışları çok soğuk yazları da çok sıcak geçmektedir. Uzun yıllar iklim verilerinin değerlendirmesi sonucunda maksimum sıcaklık ortalaması 40.8<sup>0</sup>C ile Temmuz, minimum sıcaklık ortalaması -21.5<sup>0</sup>C ile Şubat ayında gözlenmiştir. Karasal iklim içerdiğinden dolayı gün içi sıcaklık değişimleri oldukça yüksektir, bu değer maksimum 21.2<sup>0</sup>C olarak ölçülmüştür. Gün içi sıcaklık değişim farkı bitkilendirme çalışmalarında çok önemlidir ve mutlaka göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Toprak üstü minimum sıcaklık -23.0<sup>0</sup>C ile Ocak ayında ölçülmüştür. Ortalama günlük güneşlenme süresi en yüksek 11.16 sa da<sup>-1</sup> ile Temmuz ayında, en az 2.23 sa da<sup>-1</sup> ile Aralık ayında gözlenmiştir. Çalışma alanının yıllık ortalama toplam yağışı 402.6 mm'dir. En düşük yağış ortalaması 11.6 mm ile Ağustos ayında, en yüksek 51.8 mm ile Mayıs ayında gözlenmiştir. Yağış miktarı yaz aylarında oldukça düşük olmakla beraber kış aylarında maksimuma çıkmaktadır. Kar yağışlı gün sayısı 30.9, kar örtülü gün sayısı 33.4' tür. Kar kalınlığı maksimum 30 cm'dir ve bu genellikle Ocak ayında gözlenmektedir. Haziran ile Ekim ayları arasında oldukça uzun bir süre kurak kalmakta yağışın ancak %15' i bu aylarda düşmektedir. Çalışma alanında ortalama nem %60.9 olup, en yüksek Aralık ve Ocak aylarında %76.2, en düşük Eylül ayında %50.4 olarak görülmüştür. Ortalama bulutluluk oranı 4.9'dur. En yüksek bulutluluk 6.9 ile Aralık ayında, en düşük 2.8 ile Temmuz ayında ölçülmüştür. Çalışma alanında ortalama rüzgar hızı 1.9 m sn<sup>-1</sup>'dir. Bölgede hakim rüzgar yönü kuzeydoğu olmasına rağmen en yüksek rüzgar hızı güney yönünden Haziran ayı ortalamalarında 24.1 m sn<sup>-1</sup> olarak ölçülmüştür. Maksimum açık yüzey buharlaşması 18.0 mm ile Haziran ayında ölçülmüştür. Yıllık ortalama basınç 913.22 hPa'dır.



Şekil 1. Çalışma alanı yer bulduru haritası

### 2.1.3. Doğal Bitki Örtüsü

Çalışma alanı hakim bitki örtüsü 8 aydan daha az ve 8-11 ay toprak üstünü kaplayan bitkilerden pelin (*Artemisia*), kekik (*Thymus*) ve buğdaygiller (*Gramineae*)'dir. Bunun yanında geven (*Astragalus*), kirpi diken ( *Acantholimon*), dadrak (*Salvia verticillata*) bu stebin diğer hakim karakteristik bitki örtüleridir. Bu stebin özellikle aşırı otlama yapılan

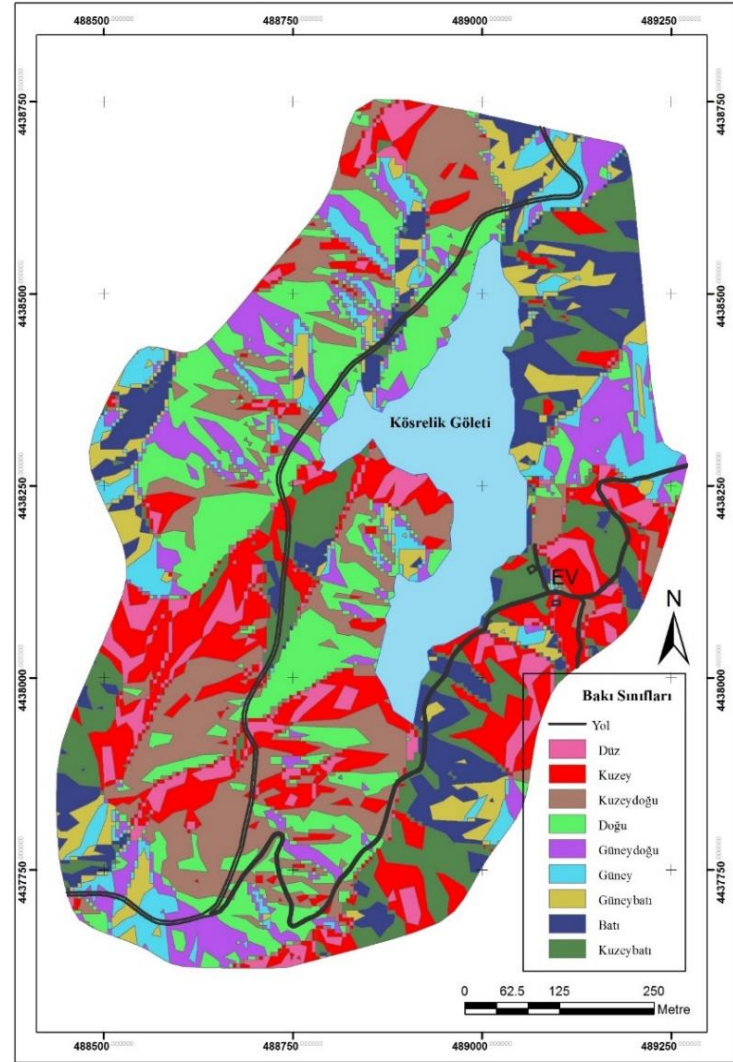
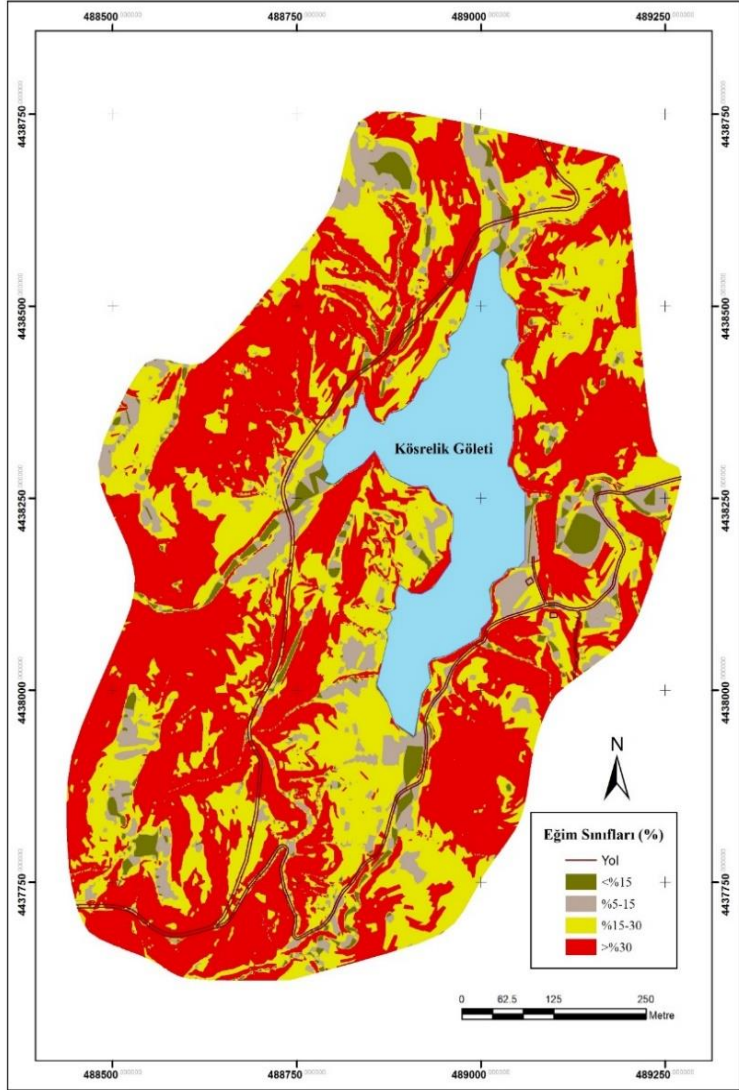
kısımlarında bir nitrofil bitki olan üzerlik (*Peganum harmala*) yayılmaya başlamıştır. Step otlakları, meşe çalılığı, karaçam orman açıklığı doğal habitatda bulunan diğer bitkilerdir. Kurak ve kireçli topraklara adaptasyonu nedeniyle önem kazanan korunga (*Onobrychis-cheiranthifolium*); kuru yamaçlar, otlaklar, kayalıklar, yol kenarları, meşe ormanları gibi alanlarda çok kolay yetişen bozkulak (*Verbascum-cheiranthifolium*) da doğal olarak yetişen bitkiler arasındadır (Vural, 2012).

#### **2.1.4. Topoğrafik ve Jeolojik Yapısı**

Çalışma alanının %3'ü düz ve düze yakın, %10'u hafif eğimli, %35'i dik eğimli, %52'si ise çok dik eğimlidir. Dolayısıyla çalışma alanının %50'sinin eğimi %30'dan fazladır. Arazi kullanım planlamalarının yapılmasında ve bitki yetiştiriciliği bakımından arazilerin bakı durumu da büyük önem arz etmektedir. Çalışma alanı bakı durumu, arazinin tepelik ve engebelik durumuna göre değişim göstermekle birlikte genel olarak baskın eğim doğu yönündedir. Eğim ve bakı haritası Şekil 2' de verilmiştir.

Araştırma alanı engebeli bir topografyaya sahip olup birçok alanda ani düşüm ve ani yükselimler izlenmektedir. Proje alanında gözlenen birimlerin mekanik özelliklerine bağlı olarak yamaç eğimleri gelişmiştir. Diğer birimlere nispeten daha sağlam kaya özelliği gösteren kumtaşları daha yüksek eğimler oluştururken şeyl, çamurtaşı, silttaşları daha düşük eğimli yamaçlar oluşturmuştur. Ayrıca genel yükselim gölden kenarlara doğru artmaktadır. İnceleme alanında en düşük kot 1037 m iken en yüksek kot 1164 m'dir. İnceleme alanının genel eğim aralığı % 0-90 aralığında değişmekte olup, eğim değeri alüvyon birimin gözlemlendiği alanlarda % 0-20 aralığında iken Bayırköy formasyonunun görüldüğü alanlarda %90'a kadar yükselmektedir. İnceleme alanının jeolojisini, Liyas yaşlı Bayırköy formasyonu (Jba) ve Kuvaterner yaşlı Alüvyon (Qal) birim oluşturmaktadır. Ayrıca, inceleme alanında kalınlığı 0.5 m olan dolgu bulunmaktadır (Anonim, 2010).

Jeolojik yapıyı oluşturan ana kayanın ayrışması sonucu ana kayanın niteliğine bağlı olarak farklı özelliklerde topraklar ortaya çıkmaktadır (Brubaker ve ark., 1993). Ana kaya hem toprak oluşumunu sağlamakta hem de kendi yapısı ile ilgili olarak doğal bitki örtüsünü etkilemektedir. Ana materyalin özellikleri bitki yetişmesi için gerekli bitki besin maddelerinin varlığı bakımından oldukça önem kazanmaktadır. Bu nedenlerden dolayı çalışma alanında farklı kayalar ve renkli yüzey görünümü ortaya çıkmaktadır.



Şekil 2. Çalışma alanına ait eğim sınıfı ve bakı haritaları

## 2.2. Metod

Arazi çalışmalarında ilk olarak arazi ön etüdü yapılarak, arazi kullanım durumu ve arazi örtüsü belirlenmiş, fotoğraf çekimleri yapılarak profil çukurlarının yerleri belirlenmiştir. Arazi çalışmalarının ikinci aşamasında ise yerleri belirlenen toprak profil çukurları açılarak profil tanımlamaları ve toprak örneklemeleri gerçekleştirilmiştir. Toprak örneklemeleri, toprak karakteristiklerini daha iyi ortaya koyabilmek amacıyla yüzey örnekleme (arazi kullanım durumları ve fizyografik üniteleri dikkate alınarak belirlenmiş 10 farklı noktadan) ve profilde tanımlanan toprak horizonlarından horizon örnekleme (4 farklı toprak profilinde tanımlanan toprak horizonlarından) şeklinde gerçekleştirilmiştir. Alınan toprak örneklerinde kireç (Richards, 1954), toplam azot (TN) (Bremner, 1965), yarıyışlı fosfor (YP) (Olsen ve ark., 1954), ekstrakte edilebilir potasyum ( $K_{ext}$ ) (Richards, 1954), suda çözünebilir bor (B), sodyum (Na), suya dayanıklı agregat yüzdesi (SDA) ve kalsiyum + magnezyum (Ca+Mg) (Tüzüner, 1990), organik madde (Jackson, 1962), tekstür (Bünye) (Bouyoucos, 1951), toprak reaksiyonu (pH), elektriksel iletkenlik (EC), tarla kapasitesi, daimi solma noktası (Richards 1954); hidrolik iletkenlik (Klute ve Dirksen, 1986), hacim ağırlığı (Blake ve Hartge, 1986), katyon değişim kapasitesi (Rhoades, 1986) analizleri yapılmıştır.

Ayrıca iklim verileri, hava fotoğrafları, sayısal yükseklik modeli (SYM), jeoloji haritası gibi coğrafi ve coğrafi olmayan veriler de toplanarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Tüm bu haritalar ve gerekli diğer altıklar (eğim, bakı, drenaj, taşlılık, derinlik, arazi örtüsü ve arazi kullanım durumu) kullanılarak çalışma alanındaki toprak serileri tespit edilmiş ve çalışma alanının sınıflama haritası oluşturulmuştur.

## 3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Çalışma alanının toprakları Mülga Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (Anonim, 1992) tarafından “Ankara İli Arazi Varlığı ve Arazilerin Tarımsal Kullanma Uygunluğu” ile ilgili hazırlanan harita ve raporlara Büyük Toprak Gruplarından Kahverengi Topraklar sınıfına girmekte ve tek bir büyük toprak sınıfı dağılımı göstermektedir. Yine bu döküm raporuna göre çalışma alanı VII. sınıf arazileri içermekte ve şimdiki arazi kullanımını mera olarak gözükmektedir.

Çalışma alanının çok dik ve çok eğimli bir arazi yapısına sahip olması, erozyon ve toprak yetersizliğinden kaynaklanan problemlerin, sert iklim koşullarının, taşlılık ve kayalığın sebep olduğu düşük su tutma kapasitesi gibi sınırlayıcı özelliklerin meydana gelmesine neden olmaktadır. Bu sınırlayıcı özellikler nedeniyle çalışma alanında bitkisel ürün almak için çok uygun olmayan VII. sınıf alanların eğlence yeri, av hayvanı sahası ve su temini için kullanılabilmesi belirtilmektedir (Dinç ve Şenol, 1988).

Yalçın ve Baran (2016) çalışma alanında CORINE metodunu uygulayarak potansiyel ve gerçek erozyon risk haritalarını oluşturmuşlardır. Potansiyel erozyon risk haritasına göre toplam alanın %10’unda potansiyel erozyon riskinin bulunmadığı, %9’unda düşük potansiyel erozyon riskinin, %66’sında orta potansiyel erozyon riskinin ve %15’inde ise yüksek potansiyel erozyon riskinin olduğu belirlenmiştir. Gerçek erozyon risk haritası sonuçlarına göre çalışma alanının %10’unda gerçek erozyon riskinin olmadığı, %2’sinde düşük, %24’ünde orta ve %62’sinde ise yüksek gerçek erozyon riski olduğu bulunmuştur. Elde edilen bu bulgular sonrasında çalışma alanında yürütülen yanlış tarım uygulamalarının, aşırı ve düzensiz otlatma ile doğal vejetasyonun ortadan kaldırılmasının, insan etkisi ile gerçekleştirilen zayıf yönetimlerin alandaki gerçek erozyon riskini büyük oranda artırdığını belirtmişlerdir.

Organik madde terimi, bitki ve hayvan artıklarının ayrışmasının çeşitli aşamalarında oluşan maddeler, mikrobiyal ve kimyasal reaksiyonlar boyunca oluşan çeşitli sentez ürünleri, yaşayan toprak mikroorganizma ve fauna biyokütlesi yanı sıra onların metabolik ürünlerini kapsayan organik maddelerin bütünü kapsar (Lal, 2007). Sıcaklık, nem, ince tekstür, yüksek gübreleme oranı toprak karbon oranını artırmaktadır. Çim alanları işlenebilir alanlardan daha fazla toprak organik karbonu içermekte, buna karşın çıplak nadasa bırakılan alanlardaki oranı daha az olmaktadır. İklim, hidroloji ve tekstür gibi doğal görünüm, arazi örtüsü ve arazi örtüsündeki değişimler, arazi yönetim pratikleri ziraat ve besin maddesi yönetimi gibi faktörler toprak organik madde ve organik karbon içeriğini etkilemektedir. Çalışma alanı toprak analiz sonuçlarına göre organik madde en yüksek %2.4 en düşük %0.29, ortalama organik karbon oranı ise %0.92 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre çalışma alanı toprakları organik madde ve organik karbon bakımından zengin değildir. Tarımsal aktivitenin ve hayvansal otlatmanın olmadığı, doğal vejetasyonun zengin olduğu noktalarda organik madde miktarı nispeten yüksek ölçülmüştür.

Çalışma alanından arazi kullanımları ve fizyografik üniteleri dikkate alınarak 0-15 cm derinlikten alınan yüzey toprak örneklerine ilişkin bazı fiziksel ve kimyasal toprak analizleri yapılmıştır. Yapılan toprak analizleri için tanımlayıcı istatistik olarak aritmetik ortalama, en yüksek ve en düşük değerler, varyans, standart sapma, varyasyon katsayısı, çarpıklık basıklık hesaplanmıştır. Yüzey toprak örneklerinde bazı fiziksel toprak özelliklerine ilişkin istatistik analiz sonuçları Çizelge 1'de, bazı kimyasal toprak özelliklerine ilişkin istatistik analiz sonuçları ise Çizelge 2'de verilmiştir. Çıkılı ve Sağlam (2012) Ayaş Uygulama ve Araştırma Çiftliği topraklarında yapmış oldukları çalışmada toprak karakteristiklerinin ve bitki besin elementlerinin bitki gelişimini etkileyen ana faktörlerden biri olmasının yanında toprakların sürdürülebilirliği açısından büyük öneme sahip olduğunu belirtmişler; toprak özelliklerine ait uzaysal değişkenlik bilgilerinin gübreleme gereksiniminde olduğu kadar yönetim uygulamalarının planlaması bakımından da önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Toprak analiz sonuçlarına göre çalışma alanı toprakları yoğunluk olarak killi toprakları içermektedir. Kireç bakımından çok fazla/orta kireçli, tuzluluk problemi gözlenmeyen, suya dayanıklı agregat yüzdesi yüksek, hafif alkali topraklardır. Çalışma alanı Toplam Azot miktarı en düşük %0.03, en yüksek %0.1, ortalama % 0.07 değeri ile oldukça az seviyededir. P miktarı en düşük 10.6 kg da<sup>-1</sup>, en yüksek 14.10 kg da<sup>-1</sup>, ortalama 11.94 kg da<sup>-1</sup>; K miktarı ise en az 345 kg da<sup>-1</sup>, en yüksek 541 kg da<sup>-1</sup>, ortalama değer olarak 436 kg da<sup>-1</sup> ile az/yeterli seviyede ölçülmüştür (FAO, 1990). Toplam Azot içeriğinin az çıkmasının nedenlerinin arasında çalışma alanına dışarıdan herhangi bir bitki besin maddesi takviyesi olmaması, sulama yapılmaması, doğal bitki örtüsünün mevsimsel yağışlarla canlanmasına karşın düzensiz otlatma ve erozyon tehdidi altında olması sayılabilir.



**Çizelge 1.** Çalışma alanından alınan yüzey toprak örneklerinde bazı fiziksel toprak özelliklerine ilişkin analiz sonuçları

ÖN 1-10	Bünye (%)			TK (%)	SN (%)	YS (%)	SDA (%)	Hİ (cm saat <sup>-1</sup> )	HA (g cm <sup>-3</sup> )
	Kil	Silt	Kum						
AT	39.10	22.50	38.40	31.04	20.55	10.49	43.90	0.25	1.19
EY	62.00	30.00	58.00	41.72	30.58	11.78	62.00	0.51	1.30
ED	25.00	10.00	17.00	22.39	13.64	8.75	26.00	0.12	1.08
V	137.69	44.25	199.64	36.76	31.67	0.63	145.09	0.01	0.00
SS	11.73	6.65	14.13	6.06	5.63	0.79	12.05	0.11	0.07
VK	30.01	29.56	36.80	19.53	27.39	7.57	27.44	46.36	5.93
Ç	0.63	-0.56	0.18	0.31	0.51	-0.65	0.21	1.04	0.18
B	-0.56	-1.10	-1.42	-1.01	-1.02	1.20	-1.22	1.18	-0.81

**Çizelge 2.** Çalışma alanından alınan yüzey toprak örneklerinde bazı kimyasal toprak özelliklerine ilişkin analiz sonuçları

ÖN 1-10	pH	EC dS/m	Kireç %	OK (%)	Top.N (%)	P (kg da <sup>-1</sup> )	K (kg da <sup>-1</sup> )	Ca+Mg (me 100gr <sup>-1</sup> )	Na (me 100gr <sup>-1</sup> )	KDK (me 100gr <sup>-1</sup> )
AT	7.47	0.18	10.41	0.92	0.07	11.94	436.40	2.00	1.02	28.96
EY	7.80	0.35	45.44	1.67	0.10	14.10	541.00	3.20	1.30	38.93
ED	7.10	0.06	0.45	0.26	0.03	10.60	345.00	1.20	0.73	22.70
V	0.04	0.01	165.16	0.12	0.00	1.09	4111.64	0.49	0.02	42.36
SS	0.20	0.07	12.85	0.34	0.02	1.05	64.12	0.70	0.16	6.51
VK	2.68	41.17	123.43	37.30	29.84	8.76	14.69	34.93	15.25	22.47
Ç	-0.30	1.14	2.22	0.31	-0.74	0.69	0.11	0.50	-0.28	0.63
B	-0.57	2.63	5.63	2.13	-0.36	0.07	-1.49	-1.43	0.16	-1.70

AT: Aritmetik Ortalama; EY: En Yüksek; ED: En Düşük; V: Varyans; SS: Standart Sapma; VK: Varyasyon Katsayısı; Ç: Çarpıklık; B: Basıklık; ÖN: Örnek No; TK: Tarla Kapasitesi; SN: Solma Noktası; YS: Yarıyışlı su; SDA: Suyu Dayanıklı Agregat; Hİ: Hidrolik İletkenlik; HA: Hacim Ağırlığı; OK: Organik Karbon

### 3. 1. Çalışma Alanında Tanımlanan Toprak Serilerinin Morfolojik, Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

**Kösrelik Serisi:** Çalışma alanı boyunca dalgalı bir topoğrafyaya sahip olup Kösrelik Serisi üzerinde kuru tarım yapılmaktadır. Yer yer ağaçlık alanlar da mevcut olmakla birlikte nispeten derin topraklara sahiptir (Şekil 3). Kösrelik Serisi toprak analiz sonuçlarına göre killi, killi tınlı topraklara sahipken profil derinliklerine doğru toprak tekstürü kumlu killi tın tekstüre dönüşmekte ve kireç oranında da bir miktar artış gözlenmektedir. Toprak reaksiyonu 6.4 ile 7.8 arasında, organik karbon %0.2 - %1.4, KDK 22.7 - 41.41 me 100gr<sup>-1</sup> arasında değişim göstermektedir (Çizelge 3). Fiziksel özellikleri incelendiğinde yarıyıllı su miktarının düşük olduğu, su geçirgenliğinin yavaş buna karşılık agregat oluşumunun fazla olduğu görülmektedir (Çizelge 4). CORINE potansiyel ve gerçek erozyon risk haritalarına göre seri boyunca orta ve yüksek erozyon riski gösteren alanların bulunduğu tespit edilmiştir. Kösrelik Serisinde tanımlanan toprak horizonları ve tanımlarına ilişkin bilgiler ise Çizelge 5.'te sunulmuştur.

Profil No	: 1
Koordinatlar	: 488831 D - 4437927 K
Mevki	: Kösrelik Göletinin güney batısı
Denizden Yükseklik	: 1050 m
Doğal Bitki Örüğü ve Arazi Kullanım Durumu:	Kuru tarım amacıyla ekili, hasat edilmiş buğday tarlası (Kuru tarım yapılan 3 tarlanın ortasından hepsini temsil edebilecek bir alandan örnekleme yapıp profil açılmıştır)
Ana Meteryal	: Karışık Lakustrin
Eğim	: % 10-20, eğim yönü güney doğu
Erozyon	: Orta
Drenaj	: İyi
Taşlılık	: 2-6 cm çaplı yarı köşeli ve yuvarlak taşlı, yüzeyde kapladığı alan çok az %0-2 (t1)



Şekil 3. Kösrelik Serisi toprak profil derinliği ve arazi topoğrafik yapısı

**Çizelge 3.** Köşrelik Serisi toprak horizonlarına ait bazı kimyasal toprak özelliklerine ilişkin sonuçlar

Horizon Derinlik	pH	EC (ds m <sup>-1</sup> )	Kireç (%)	OC (%)	T N (%)	P (kg da <sup>-1</sup> )	K (kg da <sup>-1</sup> )	Na (me lt <sup>-1</sup> )	Ca+Mg (me l <sup>-1</sup> )	KDK (me 100 g <sup>-1</sup> )
A <sub>1</sub> 0-19 cm	6.4	0.33	0.9	1.39	0.09	13.7	560.1	2.22	1.4	41.41
A <sub>2</sub> 19-35 cm	6.6	0.19	0.9	0.90	0.05	12.5	410.0	0.53	1.4	36.80
B <sub>2</sub> 35-81 cm	7.0	0.14	1.09	0.97	0.05	11.2	450.6	1.19	1.6	35.78
C 81+ cm	6.9	0.21	1.09	0.91	0.05	11.4	425.4	0.60	1.6	44.94

OC: Organik Karbon, TN: Toplam Azot

**Çizelge 4.** Köşrelik Serisi toprak horizonlarına ait bazı fiziksel toprak özelliklerine ilişkin sonuçlar

Toprak Horizonu	Bünye (%)				TK (%)	SN (%)	YS (%)	Hİ (cm saat <sup>-1</sup> )	HA (g cm <sup>-3</sup> )	SDA (%)
	Kil	Silt	Kum	Sınıf						
A <sub>1</sub>	34	25	41	Killi Tın	28.06	17.22	10.84	0.29	1.21	75
A <sub>2</sub>	44	24	32	Kil	33.15	22.18	10.97	0.15	1.17	86
B <sub>2</sub>	42	21	37	Kil	32.1	21.65	10.45	0.18	1.15	60
C	30	23	47	Kumlu Killi Tın	25.59	15.72	9.87	0.33	1.22	44

**Çizelge 5.** Köşrelik Serisinde tanımlanan toprak horizonları ve özellikleri

Horizon Derinlik	TANIM
A <sub>1</sub> 0-19 cm	Renk; 10 YR 4/2(nemli), 10 YR 4/2(kuru); killi tınlı tekstür; strüktür kuvvetli, orta büyüklükte, dayanıklı ve köşeli blok strüktüre sahip; kuruyken hafif sert, nemliyen sıkı, yaşken yapışkan; kök dağılımı saçak yapıda, çok seyrek ve çok ince; az köpürme, belirli düzensiz sınır.
A <sub>2</sub> 19-35 cm	Renk; 10 YR 3/3(nemli), 10 YR 5/2(kuru); killi tekstür; strüktür orta kuvvetli, orta büyüklükte, dayanıklı ve köşeli blok strüktüre sahip; kuruyken hafif sert, nemliyen sıkı, yaşken yapışkan; çok seyrek saçak kökler; kısa süreli ve orta şiddetli köpürme; belirli düzensiz sınır.
B <sub>2</sub> 35-81 cm	Renk; 10 YR 4/4(nemli), 10 YR 4/3(kuru); killi tekstür; kuvvetli köşeli blok strüktüre sahip; nemliyen daha gevşek kuru olduğunda daha sert; kireç miselleri oldukça fazla, köpürme oranı orta; taşlılık artmakta; geçişli düzensiz sınır.
C 81+ cm	Renk; 10 YR 4/4(nemli), 10 YR 5/3(kuru); az kireç misellerine rastlanmıştır.

**Kara Tepe Serisi:** Yer yer tepelik içeren Kara Tepe Serisi, kuru tarım yapmaya uygun olabilecek çok küçük bir alanı bulundurmakla birlikte çoğunlukla dalgalı bir topoğrafik görünüme sahiptir (Şekil 4). Ana kayanın yüzeye çıktığı lokal alanları barındırır da genelde orta derin toprakları içermektedir. Seri sınırları içerisinde açılmış olan 2 ve 4 nolu profiller toprakların pedogenetik özellikleri, üst tanı horizonları ile bunların altında bulunan yüzey altı tanı horizonlarının özellikleri, arazi gözlemleri ve toprak analiz sonuçları göz önüne alındığında tek seri içinde değerlendirilmiştir. Kara Tepe Serisi toprak analiz sonuçlarına göre serinin toprak tekstürü yüzeyde killi, tınlı, kumlu killi tınlı ve siltli killi tınlı arasında değişirken toprak derinliğinin artmasıyla birlikte toprakların kil oranının da arttığı görülmektedir. Toprakların reaksiyonu nötr ve nötre yakın, hafif alkali (7.1-7.6 arasında), kireç miktarı orta/yüksek, organik karbon içeriği çok düşük (%0.6-%1.08 arasında), KDK değerleri ise seri boyunca 20.88-39.93 me 100gr<sup>-1</sup> arasında değişim göstermektedir (Çizelge 6). Fiziksel özellikleri incelendiğinde yarayışlı su miktarının düşük olduğu, su geçirgenliğinin yavaş buna karşılık agregat oluşumunun fazla olduğu görülmektedir (Çizelge 7). CORINE metodolojisi potansiyel ve gerçek erozyon risk haritalarına göre seri boyunca orta ve yüksek erozyon riski gösteren alanları içerdiği belirlenmiştir. Karatepe Serisinde tanımlanan toprak horizonları ve tanımlarına ilişkin bilgiler Çizelge 8.'de sunulmuştur.

Profil No : 2  
Koordinatlar : 488861 D - 4438590 K  
Mevki : Kösrelilik Göletinin kuzey batısı  
Denizden Yükseklik : 1112 m  
Doğal Bitki Örüğü ve Arazi Kullanım Durumu: Kuru tarım amacıyla ekili, hasat edilmiş buğday tarlası.  
Ana Meteryal : Karışık Lakustrin  
Eğim : %20-30, eğim yönü güney doğu  
Erozyon : Orta  
Drenaj : İyi  
Taşlılık : 2-6 cm çaplı yarı köşeli ve yuvarlak taşlı, yüzeyde kapladığı alan çok az %0-2 (t1). Yer yer boksit kayaçları bulunmaktadır.

Profil No : 4  
Koordinatlar : 489040 D - 4437864 K  
Mevki : Kösrelilik Göletinin güneyi doğusunda tepenin zirve noktası  
Denizden Yükseklik : 1142 m  
Doğal Bitki Örüğü ve Arazi Kullanım Durumu: Dağın en tepe noktası, Tek yıllık step otlakları  
Ana Meteryal : Karışık Lakustrin  
Eğim : %30-40, eğim yönü batı  
Erozyon : Orta, yüksek  
Drenaj : İyi  
Taşlılık : 4-6 cm çaplı yuvarlak taşlı, yüzeyde kapladığı alan çok az %0-2 (t1)



**Şekil 4.** Kara Tepe Serisi toprak profil derinliği ve arazi topoğrafik yapısı

**Çizelge 6.** Kara Tepe Serisi toprak horizonlarına ait bazı kimyasal toprak özelliklerine ilişkin sonuçlar

Horizon Derinlik	p H	EC (ds m <sup>-1</sup> )	Kireç (%)	OC (%)	TN (%)	P (kg da <sup>-1</sup> )	K (kg da <sup>-1</sup> )	Na (me lt <sup>-1</sup> )	Ca+Mg (me l <sup>-1</sup> )	KDK (me 100 g <sup>-1</sup> )
Profil 2										
A <sub>1</sub> 0-25 cm	7.2	0.23	4.5	0.96	0.09	12.3	440.7	0.79	1.2	35
A <sub>2</sub> 25-54 cm	7.1	0.15	7.5	0.95	0.06	12.1	370.8	1.08	1.6	23.89
C <sub>1</sub> 54-77 cm	6.9	0.31	5.7	0.07	0.05	10.5	460.4	1.36	1.8	22.01
Profil 4										
A <sub>1</sub> 0-59 cm	7.4	0.193	5.6	1.16	0.16	0.3	380	0.73	1.6	20.88

OC: Organik Karbon, TN: Toplam Azot

**Çizelge 7.** Kara Tepe Serisi toprak horizonlarına ait bazı fiziksel toprak özelliklerine ilişkin sonuçlar

Toprak Horizonu	Bünye (%)				TK (%)	SN (%)	YS (%)	Hİ (cm saat <sup>-1</sup> )	HA (g cm <sup>-3</sup> )	SDA (%)
	Kil	Silt	Kum	Sınıf						
Profil 2										
A <sub>1</sub>	32	49	19	Siltli Killi Tın	30.5	17.8	12.6	0.47	1.19	64
A <sub>2</sub>	51	34	15	Kil	38.6	27.1	11.5	0.25	1.15	72
C <sub>1</sub>	50	23	27	Kil	36.0	25.6	10.3	0.18	1.17	57
Profil 4										
A <sub>1</sub>	23	16	61	Kumlu Killi Tın	25.4	14.2	11.2 4	0.53	1.3	57
TK: Tarla kapasitesi; SN: Solma noktası; YS: Yarayırlı su; SDA: Suya dayanıklı agregat; Hİ: Hidrolik iletkenlik; HA: Hacim Ağırlığı										

**Çizelge 8.** Kara Tepe Serisinde tanımlanan toprak horizonları ve özellikleri

Horizon Derinlik	TANIM
Profil 2	
A <sub>1</sub> 0-25 cm	Renk; 7.5 YR 4/2(nemli), 10 YR 5/2(kuru); killi tekstür; strüktür çok kuvvetli, orta büyüklükte, yarı köşeli blok strüktüre sahip; kuruyken hafif sert, nemliyen sıkı, yaşken yapışkan; kök durumu saçak yapıda, seyrek ve incedir; kireçli; belirli düz sınır.
A <sub>2</sub> 25-54 cm	Renk; 2.5 Y 3/2(nemli), 10 YR 4/3(kuru); killi tekstür; strüktür zayıf, küçük yarı köşeli blok özelliğindedir; kuruyken hafif sert, nemliyen gevşek, yaşken yapışkan; saçak kök dağılımına sahip, seyrek ve ince yapıdadır; kireçli; yüksek oranda köpürme; belirli düz geçişli sınır.
C <sub>1</sub> 54-77 cm	Renk; 10 YR 4/3(nemli), 10 YR 5/2(kuru); killi tekstür; strüktür zayıf, küçük yarı köşeli blok özelliğindedir; nemliyen daha gevşek yapıya sahipken kuru olduğunda daha sert; oldukça kireçli, köpürme oranı en yüksek; kireç miselleri bulunmakta; geçişli dalgalı sınır.
C <sub>2</sub> 77+ cm	Taşlık kayalık oranı çok arttığı için örnek alınmamıştır.
Profil 4	
A <sub>1</sub> 0-14 cm	Renk; 10 YR 6/4 (nemli), 10 YR 6/4 (kuru); killi tınlı tekstür; zayıf, orta büyüklükte ve yarı köşeli blok strüktüre sahiptir; kuruyken sert, nemliyen gevşek, yaşken az yapışkandır; kök durumu saçak, seyrek, ince ve yaygın durumdadır; köpürme oranı çoktur, çok taşlıdır; belirli dalgalı sınır.

A <sub>2</sub> 14-59 cm	Renk; 10 YR 6/4 (nemli), 10 YR 6/4 (kuru); killi tınlı tekstür; zayıf, orta büyüklükte ve yarı köşeli blok strüktüre sahiptir; kuruyken sert, nemliyken gevşek, yaşken az yapışkandır; kök durumu saçak, seyrek, ince ve yaygın durumdadır; köpürme oranı en yüksek, çok taşlıdır; belirli dalgalı sınır.
C 59+ cm	Çok fazla kayalık.

**Uludere Serisi:** Seri, dere yatakları, gölet savak boşaltım alanında bulunan düz ve düze yakın derin toprakları kaplamaktadır. Doğal bitki örtüsü çalılık, bağ, söğüt ve kavak ağaçları şeklindedir (Şekil 5). Uludere Serisine ait toprak profillerinde belirlenen toprak kimyasal özelliklerine ait sonuçlar Çizelge 9' da, fiziksel özelliklerine ilişkin sonuçlar Çizelge 10' da verilmiştir. Uludere Serisi toprakları kil ve killi tın sınıfında yer alırken, toprak reaksiyonu hafif alkali (7.3-7.5 arasında), organik karbon %0.85-%1.67 arasında düşük miktarlarda ve KDK değerleri de 20.04-23.59 me 100gr<sup>-1</sup> arasında değişmektedir. Fiziksel özellikleri incelendiğinde yarayıslı su miktarının düşük olduğu, su geçirgenliğinin yavaş buna karşılık agregat oluşumunun fazla olduğu görülmektedir. Agregat oluşumunun fazla olması erozyon riskinin az olmasını sağlayan bir özellik olup, CORINE metodolojisi potansiyel ve gerçek erozyon risk haritalarına göre seri boyunca düşük erozyon riski gösteren alanlar belirlenmiştir. Toprak horizonları ve tanımlarına ilişkin bilgiler Çizelge 11'de sunulmuştur.

Profil No	: 3
Koordinatlar	: 489228 D - 4438245 K
Mevki	: Kösrelik Göletinin güneyi
Denizden Yükseklik	: 1044 m
Doğal Bitki Örüü ve Arazi Kullanım Durumu:	Doğal çalılık ve otluk alan, yer yer bakımsız bağlar ve kavak ağaçları
Ana Meteryal	: Alüviyal
Eğim	: %0-10
Erozyon	: Düşük
Drenaj	: İyi
Taşlılık	: 2-6 cm çaplı yuvarlak taşlı, yüzeyde kapladığı alan az %2-5 (t1)



**Şekil 5.** Uludere Serisi toprak profil derinliği ve arazi topoğrafik yapısı

**Çizelge 9.** Uludere Serisi toprak horizonlarına ait bazı kimyasal toprak özelliklerine ilişkin sonuçlar

Horizon Derinlik	pH	EC (ds m <sup>-1</sup> )	Kireç (%)	OC (%)	TN (%)	P (kg da <sup>-1</sup> )	K (kg da <sup>-1</sup> )	Na (me lt <sup>-1</sup> )	Ca+Mg (me l <sup>-1</sup> )	KDK (me 100 g <sup>-1</sup> )
A <sub>1</sub> 0-81 cm	7.3	0.16	8.0	0.85	0.08	11.0	440.1	1.14	1.8	20.04
A <sub>2</sub> 81-105 cm	7.5	0.17	1.1	0.77	0.09	8.9	39.2	1.03	1.6	21.4

OC: Organik Karbon; TN: Toplam Azot

**Çizelge 10.** Uludere Serisi toprak horizonlarına ait bazı fiziksel toprak özelliklerine ilişkin sonuçlar

Toprak Horizonu	Bünye (%)				TK (%)	SN (%)	YS (%)	Hİ (cm saat <sup>-1</sup> )	HA (g cm <sup>-3</sup> )	SDA (%)
	Kil	Silt	Kum	Sınıf						
A <sub>1</sub>	36	24	40	Kil Tın	27.29	18.22	9.07	0.29	1.22	58
A <sub>2</sub>	43	20	37	Kil	32.14	21.34	10.8	0.21	1.18	72

TK: Tarla kapasitesi; SN: Solma noktası; YS: Yarayışlı su; SDA: Suyu dayanıklı agregat; Hİ: Hidrolik iletkenlik; HA: Hacim Ağırlığı

**Çizelge 11.** Uludere Serisinde tanımlanan toprak horizonları ve özellikleri

Horizon Derinlik	TANIM
A <sub>1</sub> 0-15 cm	Renk; 10 YR 5/3(nemli), 10 YR 6/2(kuru); killi tınlı tekstür; orta kuvvetli, küçük büyüklükte ve yarı köşeli blok strüktüre sahiptir; kuruyken hafif sert, nemliyen dağılgan, yaşken az yapışkandır; kök durumu saçak ve kazık kök karışıktır ve orta kalınlıktadır; çok kireçli, az taşlıdır; belirli düz sınır.
A <sub>2</sub> 15-81 cm	Renk; 10 YR 5/3(nemli), 10 YR 6/2(kuru); killi tınlı tekstür; orta kuvvetli, küçük büyüklükte ve yarı köşeli blok strüktüre sahiptir; kuruyken hafif sert, nemliyen dağılgan, yaşken az yapışkandır; kök durumu saçak ve kazık kök karışıktır ve orta kalınlıktadır; çok kireçli, az taşlıdır; belirli düz sınır.
C 81-105 cm	Renk; 10 YR 4/3(nemli), 10 YR 4/3(kuru); killi tekstür; strüktür kuvvetli, küçük yapıda ve granüler tiptedir; kuruyken çok sert, nemliyen sıkı, yaşken de az yapışkandır; kök dağılımı durumu kazık, seyrek ve incedir; orta kireçli ve taşlıdır; geçişli dalgalı sınır.
R 105+ cm	Büyük kaya parçaları ve yer yer sertleşmiş deniz kumu görülmektedir.



### 3.2. Çalışma alanı topraklarının sınıflandırılması

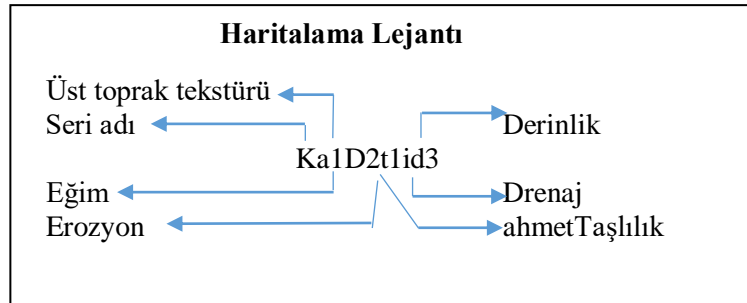
Bu çalışmada toprakların değerlendirilmesi ve sınıflandırılması, arazide yapılan morfolojik çalışmaların yanı sıra laboratuvar analiz sonuçları da dikkate alınarak 3 farklı seri grubunda değerlendirilmiştir. Çalışma alanında yer alan toprakların rutubet rejimleri Xeric, sıcaklık rejimleri ise Mesic'tir. Topoğrafik yapısı genelde eğimli ve engebeli olduğundan taşınmış ana materyaller üzerinde oluşmuş topraklara sahiptir. Bölgede bulunan kayaç parçacıklarının yuvarlak köşeli olması da bu durumu doğrulamaktadır. Yerinde oluşmuş toprakların barındırdığı kayaçlar çoğunlukla keskin kenarlı yapıda olup bunların yerinde ayrışması sonucu oluşmaktadır. Arazi çalışmalarında profil ve yüzey toprak örneklerine %5'lik hidroklorik asit damlatıldığında köpürmeler oluştuğu için çalışma alanının kireçtaşı ana materyal üzerinde yer aldığı söylenebilir. Toprak taksonomisine göre sınıflandırmada toprakların pedogenetik özellikleri, üst tanı horizonları ile bunların altında bulunan yüzey altı tanı horizonlarının özellikleri değerlendirilmiştir. Bunun yanında araziden, arazi kullanımları ve fizyografik üniteleri dikkate alınarak 10 adet yüzey toprak örneği alınmış ve çalışma için ayrıca değerlendirilmiştir.

Çalışma alanının toprak rutubet rejiminin Xeric, sıcaklık rejiminin Mesic olması ve diğer toprak özellikleri göz önüne alınarak seri toprakları değerlendirildiğinde Köşrelilik Serisi toprakları İnseptisol ordosunun Xerepts alt ordosuna dahil edilmiş, Haploxerepts büyük grubunun Typic Haploxerepts alt grubu özelliklerini taşımasından dolayı bu grup içerisinde değerlendirilmiştir. Karatepe Serisi toprak örnekleri analiz sonuçları da dikkate alındığında kireç miktarının yüksek çıkması, seri boyunca yer yer kireç misellerinin gözlenmesi arazi çalışmalarında hidroklorik asit damlatıldığında köpürmelerin fazla olması nedeniyle bu seri Calcixerepts büyük grubu ve Typic Calcixerepts alt grubunda tanımlanması uygun görülmüştür. Uludere Serisi toprakları tüm tanı horizonunun oluşması için gerekli pedogenetik sürecin geçmemesi, sadece A ve C horizonlarını içermesinden dolayı Entisol ordosuna dahil edilmiştir. Seri topraklarının alüvyal birikintiler üzerinde oluşmaları, Mesic sıcaklık rejimi ve Xeric toprak rutubet rejimi içinde kalmaları, toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin Xerofluent büyük toprak grubuna ve Typic Xerofluent alt grubu özellikleri ile benzeşmesinden dolayı bu toprak grubu altında tanımlanarak haritalandırılmıştır (Şekil 6).

Karatepe Serisi 31.94 ha ile toplam alanın %54'ini, Köşrelilik Serisi 22.04 ha ile toplam alanın %38'ini, Uludere Serisi ise 4.4 ha ile toplam alanın %8'ini kaplamaktadır.

Seri Adı	Ordo	Alt Ordo	Büyük Grubu	Alt Grup
Köşrelilik	İnseptisol	Xerepts	Haploxerepts	Typic Haploxerepts
Ulu Dere	Entisol	Fluvent	Xerofluent	Typic Xerofluent
Kara Tepe	İnseptisol	Xerepts	Calcixerepts	Typic Calcixerepts

Toprak Serileri
Köşrelilik Serisi (Ko)
Uludere Serisi(Ul)
Karatepe Serisi(Ka)



**Üst toprak tekstürü**  
1-Kil (C) 2-Siltli Kil (Sic) 3-Tın (L)

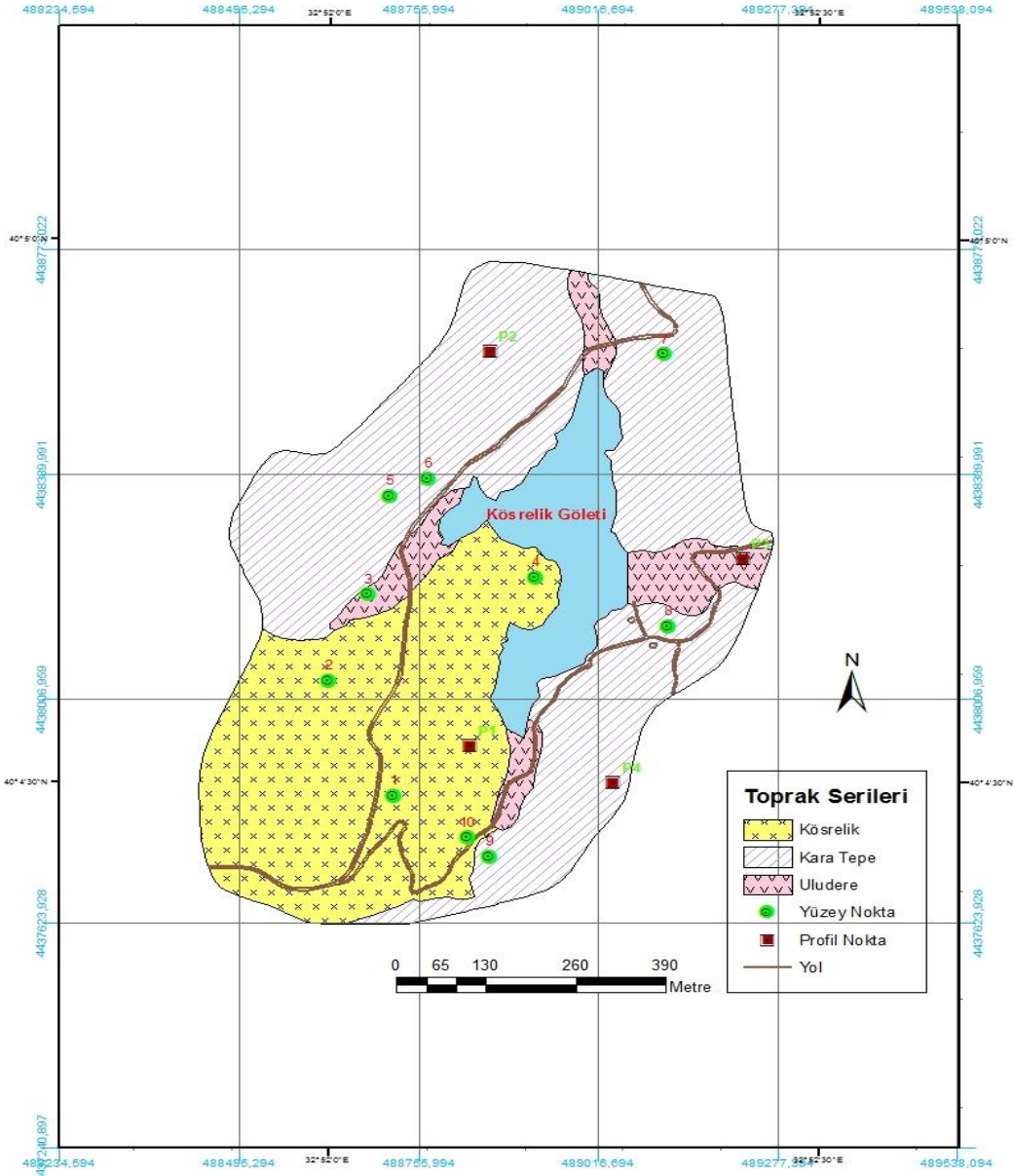
**Derinlik**  
d1- Çok sığ (0-20)  
d2- Sığ (20-50)  
d3- Orta derin (50-90)  
d4- Derin (90-150)  
d5- Çok derin (>150)

**Erozyon**  
1- Çok az erozyonlu  
2- Orta erozyonlu  
3- Şiddetli erozyonlu

**Taşlılık**  
t1- Hafif taşlı (%0-5)  
t2- Orta taşlı %5-10)  
t3- Taşlı (>%10)

**Eğim**  
A- Düz, düze yakın (%0-2)  
B- Hafif eğimli (%2-6)  
C- Orta eğimli (6-12)  
D- Dik eğimli (%12-20)  
E- Çok dik eğimli (%20-30)  
F- Sarp (>30)

**Drenaj**  
i-İyi  
y-Yetersiz



6. Araştırma alan temel toprak haritası

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Toprak etüt ve haritalama çalışmalarının önemi gün geçtikçe artmaktadır. Arazi planlamalarının yapılmasında, çiftlik uygulamaları ve ürün planlamalarının gerçekleştirilmesinde, tarımsal desteklerin verilmesi ve arazi toprak parametrelerinin araştırılmasında toprak etüt ve haritalarının göz önünde bulundurulmasının önemi büyüktür. Toprak-bitki ilişkilerinin ve arazi yönetim politikalarının oluşturulmasında en uygun yöntemin seçilmesi ve toprak kalite parametrelerinin araştırılması ile tarımda sürdürülebilirliğin artırılması ve toprakların pek çok özelliğinin iyileştirilmesi mümkün olacaktır. Bu nedenle planlama stratejilerinin geliştirilmesi ve çevre ile ilgili konulardaki modellemelerin yapılabilmesi için toprak, fizyografya, iklim, bitki örtüsü ve arazi kullanımı gibi temel bilgilerin yer alacağı detaylı toprak etüt ve haritalama çalışmalarına ve süreç içerisinde izleme, değerlendirme ve güncellemeye imkân verecek bir toprak veri tabanına ihtiyaç duyulmaktadır (Aydın ve Dengiz, 2019). Çok farklı uygulama ve kullanım sahalarında toprak veri tabanı ve haritalarına ihtiyaç duyulması, gelişen teknoloji ve metodolojiler kullanılarak bu tür çalışmaların yapılmasını daha da artırmış ve kolaylaştırmıştır.

Çalışma alanında üç farklı toprak serisi tanımlanmış ve bunlar Inseptisol ve Entisol ordoları altında değerlendirilmiştir. Buna ek olarak toprak kalite parametrelerinin daha iyi anlaşılabilmesi için yüzey toprak örnekleri alınarak fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri de analiz edilerek sunulmuştur. Yapılan bu çalışma ile bölgede planlanacak olan kırsal rekreasyon alanı planlamalarında altlık materyal olarak kullanılması, toprak veri tabanında yer alacak ekstra bir çalışma olması, ilgili uzmanların, yerel yönetimlerin ve politika yapıcıların karar vermesinde kullanabilecekleri bir çalışma olması açısından önemlidir.

#### KAYNAKLAR

- Anonim, 1992. Ankara İli Arazi Varlığı ve Arazilerin Tarımsal Kullanım Uygunluğu, T.C. Tarım, Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 06, Etüt ve Proje Dairesi Başkanlığı, Ankara İli Arazi Varlığı, Ankara (1992).
- Anonim, 2010. Keçiören (Ankara) Köşrelik Göleti Çevresi İmar Planı Araştırma ve Açıklama Raporu. Artı Şehir Planlama A.Ş. Ankara.
- Anonim, 2011. 1975-2010 Yılları Arası, 17130 Ankara İstasyonundan Alman İklim Verileri Ortalaması, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Ankara. <https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx>.
- Aydın, A., Dengiz, O., 2019. Yarı Humid Ekolojik Koşullar Altında Oluşmuş Toprakların Bazı Fiziko-Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi, Haritalanması ve Sınıflandırılması. Toprak Su Dergisi, 8 (2) (68-80).
- Blake, G.R. and Hartge, K.H., 1986. Bulk Density and Particle Density. In: Methods of Soil Analysis, Part I, Physical and Mineralogical Methods. Pp:363-381. ASA and SSSA Agronomy Monograph no 9(2nd ed), Madison.
- Bremner, J.M., 1965. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Ed. C.A. Black Amer. Soc. Of Agron. Inc. Pub. Agron. Series No: 9. Madison, Wisconsin, USA.
- Brubaker, S.C., Jones, A.J., Lewis, D.T., Frank, K., 1993. Soil Properties associated with landscape position. Soil Sci. Soc. Am. J., 57:235-239.

- Bouyoucos, G. J., 1951. A Recalibration of Hydrometer for Marking Mechanical Analysis of Soil. *Agronomy Journal*, 43; 434-439.
- Coşkun, A., Dengiz, O., 2016. Samsun Terme Havzası Bazı Temel Fizyografik Karakteristikleri Belirlenmesi ve Tarımsal Taşkın Alanlarının Toprak Haritalanması. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 3(1). Doi:10.19159/tutad.55780. ISSN: 2148-2306.
- Çağlar, K.Ö., 1958. Toprak İlimi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:10.
- Çıkkılı, Y., Sağlam, M., 2012. Ayaş Araştırma ve Uygulama Çiftliği Topraklarında Bazı Besin Elementlerinin Dağılımlarını Belirleyen Faktörler. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 26 (2):31-39.
- Dengiz, O., Bayramın, İ., 2003. Ankara Gölbaşı topraklarının farklı toprak sınıflandırma sistemlerine göre sınıflandırılması, *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7: 61-68.
- Dengiz, O., Başkan, O., 2010. Characterization of Soil Profile Development on Different Landscape in Semi-Arid Region of Turkey a Case Study; Abkara-Soğulca Catchment. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 25 (2):106-112.
- Dinç, U., Şenol, S., 1988. Toprak etüd ve haritalama , Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı, No:50, Adana.Jackson, M.L.,1962. *Soil Chemical Analysis* Prentice Hall. Inc. Cliffs., USA.
- FAO, 1990. *Micronutrient, Assessment at the Country Level: An International Study*, FAO Soil Bulletin by Sillanpaa. Roma.
- Jackson, M.L.,1962. *Soil Chemical Analysis* Prentice Hall. Inc. Cliffs., USA.
- Klute, A., Dirksen, C., 1986. Hydraulic Conductivity and Diffusivity : Laboratory Methods. In: *Methods of Soil Analysis, Part I, Physical and Mineralogical Methods*. Pp: 687-732. ASA and SSSA Agronomy Monograph no 9(2nd ed), Madison.
- Lal, R., 2007. Carbon management in agricultural soils. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 12, 303-322.
- Olsen, S.R., Cole, V., Watanabe, F.S., Dean, L.A., 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate U.S. Dept. of Agr. Cir. 939. Washington, D.C.
- Oakes, H., 1958. Türkiye Toprakları, Türk Yüksek Ziraat Mühendisleri Birliği Neşriyatı. Sayı: 18,224 s.
- Rhoades, J.D., 1986. Cation Exchange Capacity. Chemical and Microbiological Properties. In: *Methods of Soil Analysis, Part II*. Pp: 149-157. ASA and SSSA Agronomy Monograph no 9(2nd ed), Madison.
- Richards, L.A., 1954. *Diagnosis and Improvment of Saline and Alkali Soils*. U.S.Dept.Agr.Handbook 60.
- Şenol S., Küsek, G., Sarı, M., Kurucu, Y., 2015. *Toprak Etüd Haritalama El Kitabı*. Ankara.
- Tunçay, T., 2019. Kurak ekolojik koşullar altında oluşmuş toprakların detaylı toprak etüt haritalama çalışması ve sınıflaması. *Akademik Ziraat Dergisi* 8(1):101-112. ISSN: 2147-6403.
- Tüzüner, A., 1990. *Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı*, T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

Yalçın E., Baran A., 2016. CORINE Metodolojisine Göre Ankara-Bağlum Kösrelik Göleti Çevresi Erozyon Risk Tahminin Yapılması. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi ISSN:2148-2306.

Vural, M. 2012. 20 Temmuz 2012 Saat: 10:00'daki sözlü görüşme, Gazi Üniversitesi Botanik Bölümü Öğretim Üyesi, Ankara.