



Erzurum Kars Platosunda Yüksek Dağ ve Çayır Topraklarının Yaygın Özellikleri ve Arazi Kullanım Durumu

Müdahir ÖZGÜL

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Erzurum, Türkiye

e-mail: mozgul@atauni.edu.tr

doi: 10.17097/ataunizfd.710916

Geliş Tarihi (Received): 29.03.2020 Kabul Tarihi (Accepted): 29.05.2020 Yayın Tarihi (Published): 25.09.2020

ÖZ: Yeryüzündeki doğal ve agro-ekosistemlerin varlıklarını sürdürebilmesi için toprak önemli kaynaktır. Bu araştırma, Erzurum-Kars platosunda yüksek dağlık alanlarda yer alan yaygın dağ-çayır topraklarının genel özelliklerinin ortaya konulması ve arazi kullanım durumunun değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla Erzurum- Kars platosu, Erzurum (Palandöken/Eğerli dağı, Dumlu/Mescit dağı) ve Kars (Ardahan/Göle, Allahuekber dağı) lokasyonlarındaki çayır ve mera alanlarında toplam 4 profil açılmıştır. Profillerin arazide tanımlamaları yapılmış ve genetik horizonlarından toprak örnekleri alınarak fiziksel ve kimyasal özellikleri tayin edilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda araştırma sahasındaki çayır ve mera alanlarının, A-B-C horizonlarına sahip profil gelişimi gösteren orta derin topraklardan meydana geldiği kaydedilmiştir. Söz konusu profillerin ana materyali bazaltik materyal olup, çayır vejetasyonu altındaki toprakların A horizonları ince bünyeli (CL) ve mera vejetasyonu altındakiler ise orta bünyeli (SL)'dir. Profillerin A horizonundaki ortalama organik madde içerikleri çayır alanlarında %14,5 ve mera alanlarında %8,8 civarında olup, profil derinliği boyunca azalma eğilimi göstermektedir. Platoda, iklim, topografya ve bitki örtüsünün etkinliği çernozem ve kestane rengi toprakların gelişimini yönlendirmiştir. Araştırma alanında toprak özelliklerinin gelişiminde topografya, yükselti ve iklim özelliklerinde görülen farklılıklar, bitki türleri ve bunların yayılışı önemli rol oynamıştır. Arazilerin büyük bir bölümü otlak (mera), vadiler ve teraslarda tarım arazileri, yamaç ve sarp alanlarda çalılık ve çıplak yüzeyler, yüksek kısımlarda kayak ve doğa spor alanların bulunduğu platolar mevcuttur. Araştırmaya konu alanların mevcut durumda arazi kullanımını açısından çok önemli sorunları içerdiği, bu sebeple planlı kullanıma dönük çalışmaların yapılmasının, özellikle hayvancılığın ön planda olduğu Erzurum-Kars platosu için önemli olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yüksek dağ, Çayır toprakları, Topografya, Toprak katenası, Çernozem

Common Properties and Land Use Status of High Mountain and Grassland Soils in Erzurum Kars Plateau

ABSTRACT: Soil is an important resource for the natural and agro-ecosystems on earth to survive. This study was carried out to determine general characteristics of High-mountain and Grassland soils and to evaluate their land use status in Erzurum-Kars plateau. In total, four soil profiles in pasture and grasslands were defined in Erzurum-Kars plateau; Erzurum (Palandöken/Eğerli Mountain, Dumlu/Mescit Mountain) and Kars (Ardahan/Göle, Allahuekber Mountain). Morphological features were defined in the field and soil samples were taken from genetic horizons for characterizing their physical and chemical properties. It was obtained from the evaluation of morphological characteristics and the laboratory results that the soils are medium deep soils having ABC horizons. The parent material of these soils is basaltic material, and while the texture of A horizons of the grassland vegetation soil is clay loam (CL), it was sandy-loam for the soil formed under pasture vegetation. On the average, organic matter content of the A horizon was 14.5% for grassland areas and 8.8% for pasture areas and it significantly decreased with depth. In the plateau, climate, topography and vegetation have led to formation of Chernozem and Chestnut soils. Differences in topography, elevation and climate characteristics had significant effects on soil properties in the research area, which played an important role in plant species and their spread. A large part of the lands in the study area are used as pasture, agricultural lands in the valleys and terraces, shrubs and bare surfaces on the slope and steep areas, and ski and nature sports areas in high parts. The research site lands currently contain very important problems in terms of land use, and therefore, it is important to use these lands appropriately with livestock management plans.

Keywords: High mountain, Grassland soils, Topography, Catena, Chernozem

GİRİŞ

Farklı nitelikteki toprakların çevre koşullarına bağlı olarak üretken bir şekilde kullanılması amaçlandığından, çeşitli kullanım türlerinin geniş bir yelpazede gereksinimleri dikkate alınarak

planlamaya gidilmesi bir zorunluluktur. Bu durum, arazilerin toprak özelliklerinin belirli bir kullanım türünün gereksinimlerini çok az karşılama yanında, diğer bir kullanım türünün tamamını karşılayabilmesi ile ilişkilendirilebilir. Toprak

çeşitleri ve bunlar arasındaki farklar göz önüne alındığında toprak ve çevre şartları arasındaki ilişki yalnız başına toprak oluşum mekanizmasını tanımlamak için yeterli değildir. Çünkü bir toprağın oluşu ve özelliklerinin ortaya çıkışı, profilde aktif rol oynayan fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların değişik çevrelerdeki farklı katkı ve etki derecelerine bağlıdır (Dinç ve ark., 1993).

İklimin, yağış ve sıcaklık elemanları vasıtasıyla çeşitli toprak oluşum süreçleri ile toprak özelliklerini etkilediği bilinmektedir. Bu sebeple toprak nem rejimleri ile toprak sıcaklık rejimleri farklı sistemlerde sınıflandırma kriteri olarak kullanılırlar (Soil Survey Staff, 1999).

Ülkemiz jeolojik yapı, jeomorfolojik değişkenler, iklim özellikleri, vejetasyon zenginliği bakımından önemli bir çeşitliliğe sahip olduğundan, yeryüzünde yaygın bulunan büyük Toprak Gruplarının önemli bir kısmını kapsamaktadır. Doğu Anadolu'nun Erzurum- Kars bölümünde de orman sınırının üstünde yüksek dağ çayır-toprakları çok geniş bir yer kaplar. Bu topraklar, USDA tasnif sisteminde 30-60cm kalınlıkta koyu kahverengi bir A horizonu, bunun altında grimsi renkte, çizgili benekli zayıf (B) horizonu ile C horizonu bulunan Inceptisoller ile topoğrafik olarak düze yakın platolar ve çayırılık alanlarda Mollisoller olarak tanımlanmışlardır (Soil Survey Staff, 1999). Zonal topraklardan kurak ve yarı ılıman bölgelerin kestane rengi toprakları, Çernozymler, Preriler, Orman-çayır bölgesi geçit topraklarından Degrade Çernozymler ve Kalsimorfik Topraklardan Kahverengi Orman Toprakları ve Rendzinaların önemli bir kısmı Mollisollerini oluşturmaktadır.

Jones et al. (1989) tarafından Nebraska'da yapılan çalışmada, bir katenada yer alan toprakların fizyografik pozisyonu ve bununla ilgili özellikleri ile bazı bitkilerin verimi arasındaki ilişki araştırılmıştır. Daha çok Mollisollerin yer aldığı çalışma alanında, bitkilerin verimi ile fizyografik konum, fizyografik pozisyon, mollik epipedon kalınlığı, eğim derecesi ve eğim uzunluğu arasında pozitif ilişkiler saptanmıştır.

Çernozymlerin oluşumu hakkında da geniş araştırmalar yapılmıştır. Çernozymler bölgesinde yağış yeterli olduğundan yıkanmaya sebep olmaktadır.

Yazın biriken tuzlar ıslak güz ve kış başlangıcı devrelerinde aşağı doğru yıkanmaktadır. Buna ilaveten kurak yaz devresinden sonra aktif hale gelen bitki köklerinin humifikasyonu ve mineralizasyonu bu döngüye daha fazla katılımını sağlamaktadır (Jensen, 1989).

Orta kuşağın yarı nemli alanlarında uzun boylu çayır vejetasyonu altında gelişmiş olan çernozymlere aynı zamanda kara topraklar da denir. Karadeniz' in kuzey kesiminde, Romanya, Kanada, ABD, Arjantin ve Avustralya' da görülen bu topraklar ülkemizde Erzurum Kars platolarında 1800-2200 m. arasında yer alır. Zengin çayır örtüsü altında organik artıkların yavaş parçalanmasından dolayı üst toprak organik madde yönünden zenginleşerek koyu renk alır. Üst topraktan yıkanan karbonatlar B ve C horizonlarında birikmiştir. Besin maddeleri yönünden zengin olan bu topraklar üzerinde yoğun olarak tarım yapılır (Şimşek, 2002).

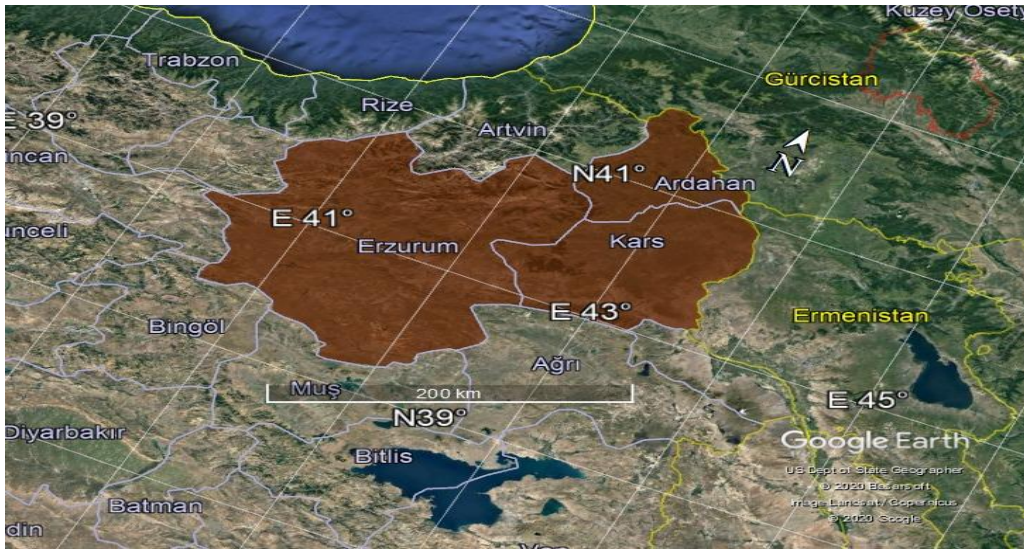
Çayır alanlarımızın yaklaşık %90'dan fazlası orta-geçit ve Doğu Anadolu Bölgelerinde bulunmaktadır. Bölgede en fazla çayır arazisi 66000ha'la Erzurum ilindedir, ancak ortalama verim hektara 2-3 ton civarında değişebilmektedir (Gökkuş ve Koç, 1996).

Bu araştırma, Erzurum- Kars platosunda yüksek dağlık alanlarda yer alan yaygın dağ-çayır topraklarının genel özelliklerinin ortaya konulması ve arazi kullanım durumunun değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Erzurum- Kars platosu, Doğu Anadolu'nun kuzeyinde, Doğu Anadolu ile Karadeniz Bölgesi arasında önemli bir geçit bölgesi olup, Kuzey Doğu Anadolu'yu Karadeniz'e bağladığı gibi, Anadolu'nun Kafkaslara bağlanmasını da sağlayan önemli bir koridordur (Şekil 1). Çalışma alanı sahip olduğu iklim, arazi ve ekolojik özellikleri ile bazı özgün karakterler taşımaktadır. Bölgenin iklimi, yüksekliği, engebeli bir topoğrafya ve zengin bir bitki örtüsüne sahip olması, bu bölgedeki toprakların özelliklerini önemli ölçüde etkilemektedir.



Şekil 1. Çalışma alanının coğrafi konumu (Google Earth, 2017)

Figure 1. Geographical location of the study area (Google Earth, 2017)

Çalışma Sahasının Jeolojisi

Bölgede Orta Eosen'de deniz çekilmiş ve Oligosen'de bölge karasal bir ortam haline gelmiştir. Oligosen-Alt Miyosen döneminde bölge yeni bir transgerasyonla yeniden deniz altında kalmıştır. Orta-Üst Miyosen döneminde deniz bölgeden tamamen çekilmiş, yerini volkanik faaliyetlere, göl ve akarsu ortamlarına bırakmıştır. Bu deniz çekilmesi olayı, muhtemelen neo tektoniğin başlangıcına ait olaylardan kaynaklanan yükselmelere bağlıdır (Şaroğlu ve Yılmaz, 1986).

Doğu Anadolu'nun kuzeyinde bazaltların yayılması ile oluşmuş yüksek platolara rastlanılır. Burada Kargapazarı, Palandöken ve Allahuekber dağlarının üst kısımları oldukça düz bir görünümündedir. Erzurum ile Ardahan arasındaki yüksek sahalarda, çoğunlukla volkaniklerin özellikle bazaltların kapladığı hafif engebeli sahalarda hâlidir. Aras nehrinin kolları tarafından yer yer parçalanmış olan bu saha, Kuzeydoğu Anadolu veya Erzurum-Kars platosu olarak da anılır (Atalay, 1978).

İklim

Bir bütün olarak Doğu Anadolu'da yaz ile kış arasında sıcaklık farkının fazla olduğu karasal iklim koşulları egemendir. Ancak bölgenin topoğrafya koşulları ve coğrafi enlemin etkisine de bağlı olarak yağış, sıcaklık, bağıl nem ve yağışın mevsimlere dağılımında önemli değişimler görülür. Yıllık yağış miktarında büyük değişimler görülür. Genel bir ifade ile Doğu Anadolu'nun depresyonları (Malatya, Elâzığ, Erzincan, Erzurum, Horasan-Iğdır ve Van) çevresinde yarı kurak, yüksek kısımlarda ise yarı nemli soğuk iklim şartları hüküm sürer. Bu bölümün

kuzeyinde, biri soğuk (kış) ve öteki orta derecede sıcak (yaz) olmak üzere bir yıl, eşit sayılabilecek iki döneme ayrılmıştır. Geçiş mevsimleri çok kısa ve belirsizdir. Kış sıcaklıklarının çok düşük olmasına bağlı olarak yıllık sıcaklık farkları kuvvetlidir ve donlu günler dönemi uzun (ortalama 140-186 gün) sürer. Ortalama sıcaklık, bütün kış aylarında 0°C'den azdır ve en sıcak ayda (Temmuz) 16-17°C'yi pek aşmamaktadır. Ortalama yıllık yağış değerlerine göre, Ardahan 516.9 mm ve Gölle 599.0 mm civarında yağışa sahiptir (Koçman, 1984).

Çalışmanın yapıldığı bölgedeki iklim verileri değerlendirildiğinde, Soil Survey Division Staff (1999) ve İnce (1983) tarafından yapılan tanımlamalara göre topraklar Ustik nem rejimiyle ve Mesik sıcaklık rejimiyle ifade edilebilmektedir.

Sıcaklık

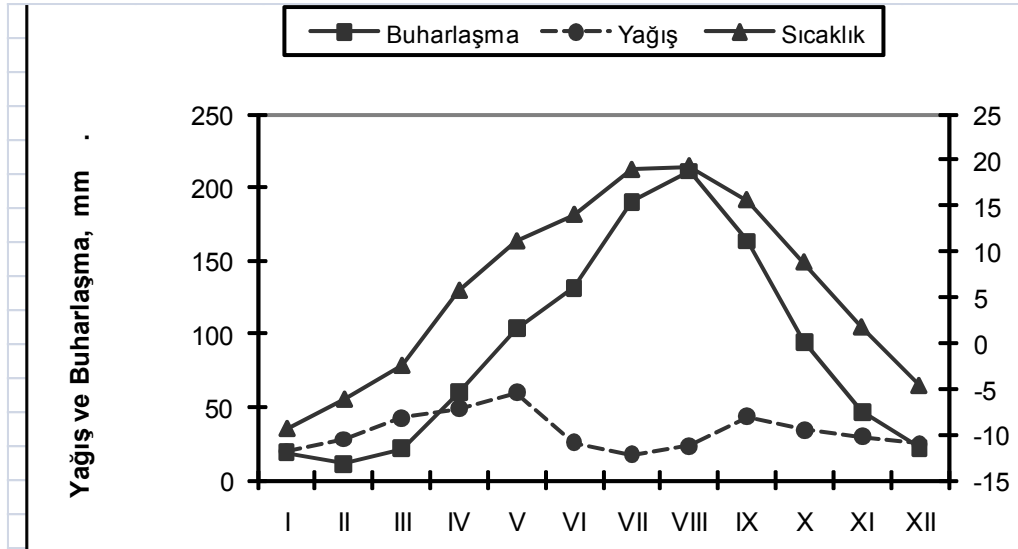
Temmuz ayı ortalama sıcaklığı, havada nemin düşük olması nedeniyle fazla ısınarak pozitif anomali gösterir. Başka bir ifade ile bölgenin deniz seviyesine indirgenmiş sıcaklığı yüksektir. En yüksek sıcaklıklar ise Erzurum-Kars ve Van bölümlerinde bazı günler sıcaklık 30°C'yi aşar. Doğudaki plato alanlarında yılın 4-5 ayı kar altında geçer. Kışın kar örtüsü altında güneşten gelen radyasyonun tamamına yakın bölümünün yansması ve geceleyin yer radyasyonu ile aşırı derecede soğuması şiddetli soğukların oluşmasına neden olur.

Yağış

Bölgede yıllık ortalama yağış, 300 mm ile 1200 mm arasında değişir. Bölgenin yüksek kesimleri ve platolarına düşen yağış miktarı genel olarak 500

mm'yi aşar (Erzurum 447 mm, Ağrı 533 mm, Kars 501 mm). Araştırma alanına düşen yıllık ortalama yağış miktarı 500 mm'nin üzerindedir. Yaz başlarında konveksiyonel karakterde sağanaklar oluşur. Yağışın

arttığı yerlerde alt toprakta kireç birikimi görülmez. Erzurum ve Kars iline ait ortalama yağış, buharlaşma ve sıcaklık değerlerinin yıl içerisindeki dağılımları Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Erzurum ve Kars iline ait ortalama yağış, buharlaşma ve sıcaklık değerlerinin yıl içerisindeki dağılımları (1923-2019 Uzun Yıllar Ortalaması)

Figure 2. The distribution of average annual precipitation, evaporation and temperature values of Erzurum and Kars (1923-2019 Long Years Average)

Bitki Örtüsü

Çalışmanın yapıldığı bölgede hüküm süren iklim koşullarına bağlı olarak uzun boylu dağ bozkırları ve çayırlardan oluşan zengin bir otsu topluluk yer alır. Bu sahalardaki otsu topluluklar hem tür itibarıyla daha zengin hem de uzun boyludur. Yağış ve sıcaklık koşullarına göre buralardaki otsular Nisan ayından itibaren yeşermeye başlar, Haziran sonu veya yağışlı geçen yıllarda Ağustos ayında kurur. Erzurum-Kars platosunda ve Digor civarında ise üç otsu bitki kuşağı ile bir orman alanı ayırt edilebilir. Bunlar depresyon alanlarında ortalama 2000-2100 m'de çayır-step bitkileri, 2100-2600/2700m arasında kalan yüksek yayla stepleri (antropojen step), 2600/270 m'nin üstünde kalan alanlarda yüksek dağ-çayır (subalpin-alpin) bitkileri ve 1800-2500/2600m arasında kalan orman alanlarıdır (Koçman, 1984).

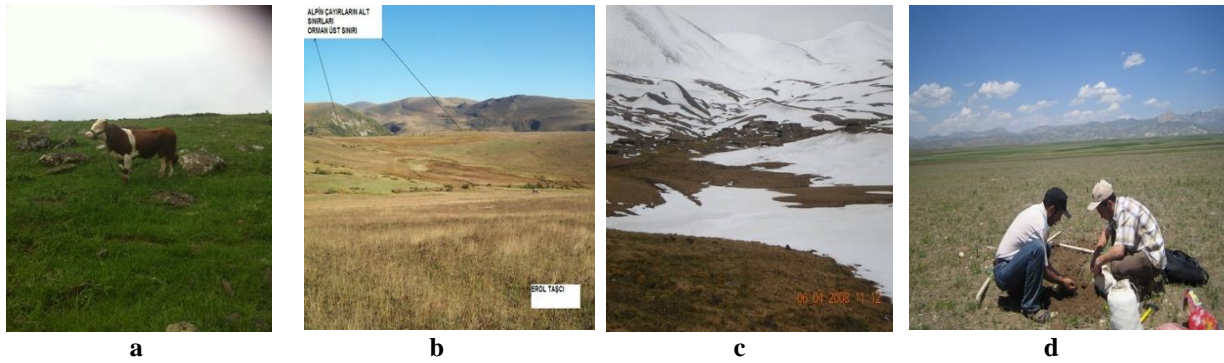
Bu vejetasyonda tespit edilen bazı bitki türleri, *Artemisia* sp., *Astragalus* sp., *Acantholimon* sp., *Thymus* sp., *Papaver* sp., *Verbascum* sp., *Alyssum* sp., *Medicago* sp., *Marrubium* sp., *Stipa* sp., *Salvia* sp., *Bromus* sp., *Ziziphora* sp., *Silene* sp., *Senecio* sp., *Poa* sp., *Festuca* sp., *Trifolium* sp. şeklinde sıralanabilir (Çetik, 1985).

Doğu Anadolu Bölgesi meralarının botanik kompozisyonunun belirlenmesi üzerine yapılan çalışmalarda (Koç, 1995) botanik kompozisyonda *Festuca ovina*, *Bromus tomentallus*, *Koeleria cristata* gibi buğdaygillerin yoğun olarak yer aldığı belirlenmiştir. Yine bölge meralarında baklagillerden *Astragalus eriocephalus* ile *Medicago* sp. ve diğer familyalardan ise *Thymus parviflorus* gibi bitki türlerinin yaygın olarak bulunduğu tespit edilmiştir.

Metot

Profillerin açılması ve toprak örnekleme

Araştırmada bir hat boyunca seçilen toprak profillerinden ilk iki tanesi Palandöken Egerli ve Dumlu Mescit dağı üzerinde (Profil No: 1 ve 2), diğer iki tanesi ise Ardahan düzlüğü ile Allahuekber dağı (Profil No: 3 ve 4) üzerinde açılmıştır. Çalışmada tanımlanan profillerin temsil ettiği alanlar, bölgede çok görülen şiddetli olarak erozyona uğramış alanların dışında kalan ve oluştuğu çevre koşullarını yansıtabilecek karakteristikleri sergileyen arazilerdir. Profil açılan alanların morfolojik olarak görünüşleri Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. Örneklenen alanların genel görünüşleri; a) Erzurum Palandöken Eğerli dağı düzlüğü, b) Erzurum Dumlu Mescit dağı düzlüğü, c) Ardahan düzlüğü ve d) Allahuekber dağı düzlüğü
Figure 3. General views of the sampled areas; a) Erzurum palandöken Eğerli mountain plain, b) Erzurum Dumlu Mescit mountain plain, c) Ardahan plain d) Allahuekber mountain plain

Toprak profillerinin arazide detaylı tanımlamaları yapılarak (Özgül, 2009) açılan profillerin genetik horizonlarından toprak örnekleme yapılmıştır. Alınan toprak örnekleri oda sıcaklığında kurutulduktan sonra 2mm'lik elekten geçirilerek analize hazır duruma getirilmiştir. Toprak örneklerinde; organik madde, kireç içeriği; (Aydın ve Sezen, 1995), elektriksel iletkenlik, bünye (Demiralay, 1993) analizleri yapılmıştır. Topraklar, toprak taksonomisine (Soil Survey Staff, 1999) göre sınıflandırılmıştır. Çalışma alanında çayır ve mera olarak iki farklı kullanım türünde, dağlık fizyografya üzerinde gelişmiş dört farklı toprak profili tanımlanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmaya konusu toprak profillerinin (Profil No: 1, 2, 3 ve 4) tanımı ile bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 1- 4'te verilmiştir. Erzurum'da Palandöken Eğerli dağında açılan 1 nolu profil, 2900m rakımda yüksek dağlık- plato düzlüğünde, %2-6 arasında değişen eğimde, çayır otu vejetasyonu altında bulunan, erozyon tahdidinin olmadığı arazide açılmış profildir (Çizelge 1, Şekil 4). Bazaltik ana materyal üzerinde gelişen profilin genetik horizonlarından (A, B_k, B_{C_k}, C) alınan toprak örneklerinin analizlere göre, toprak tekstürü A, B_k, B_{C_k} ve C horizonlarında sırasıyla killi tın (CL), kumlu killi tın (SCL), kil (C) ve kumlu tın (SL) sınıflarında olduğu belirlenmiştir. Organik madde

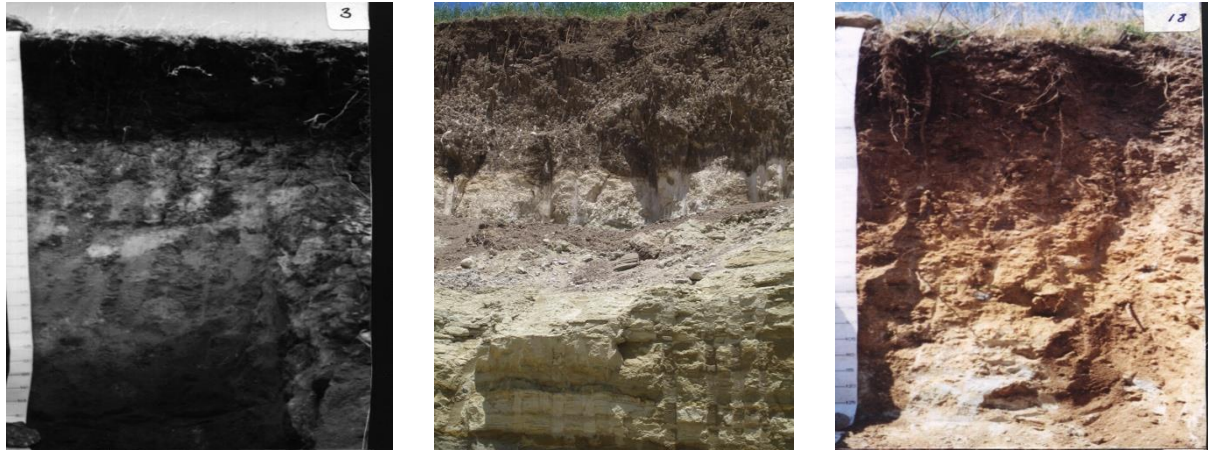
profil derinliğinde azalan bir seyir takip etmiş, tanımlanan horizonlar için sırasıyla %12,30; %3,50; %1,70 ve %0,73 olarak belirlenmiştir. Elektriksel iletkenlik ilk üç horizonunda profil derinliğine bağlı olarak artmış ve C horizonunda B_{C_k} horizonuna göre daha düşük bir değer göstermiştir. Kireç içeriği A horizonunda diğer horizonlardan daha düşük, B horizonunda belirgin bir artış ve C horizonunda ise B horizonundan daha düşük değer göstermiştir (Çizelge 1).

Erzurum'da Dumlu dağında açılan 2 nolu profil, 2930 m rakımda yüksek dağlık, eğimin %6-12 arasında değiştiği, mera vejetasyonu altında bulunan, erozyon belirtisinin olmadığı arazide açılmış ve betimlenmiştir (Çizelge 2., Şekil 5.) Bazaltik ana materyal üzerinde gelişen profilin genetik horizonlarından (A, B_t, C₁, C₂) alınan toprak örnekleri üzerinde yapılan analizlere göre, toprak tekstürü tanımlanan horizonlarında üstten aşağıya sırasıyla SL, CL ve SL olarak tayin edilmiştir. Organik madde profil derinliğinde azalan bir seyir takip etmiş, tanımlanan horizonlar için sırasıyla %9,30; %7,30; %1,85 ve %0,42 olarak tespit edilmiştir. Elektriksel iletkenlik A horizonunda B_t horizonuna göre daha yüksek bulunmuştur. C₁ ve C₂ horizonlarında diğer iki horizondan yüksek değerler kaydedilmiştir. Kireç içeriği A'dan B_t horizonuna ve C₁'den C₂ horizonuna doğru bir artış göstermiştir (Çizelge 2).

Çizelge 1. Erzurum Palandöken Eğerli dağında açılan toprak profilinin (Profil No: 1) tanımı ile bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 1. Description of the soil profile (Profile No: 1) in Erzurum Palandöken Eğerli Mountain and some physical and chemical properties

Profilin Yeri: Erzurum- Palandöken			Mevkii: Eğerli dağının eteğindeki düzlük							
Koordinat: 39°50'22" kuzey, 41°13'41" doğu			Rakım: 2490 m							
Pozisyon: Yüksek dağlık- Plato düzlüğü			Topoğrafya: Hafif eğimli ve düze yakın							
Eğim: % 2-6			Ana materyal: Bazaltik materyal							
Arazi kullanma şekli: Çayır			Vejetasyon: Çayır otları							
Erozyon: 0			Drenaj: İyi							
Taşlılık: Hafif taşlı			Taban suyu derinliği: +70 cm							
Profil	Horizon	Derinlik	Nem	Mekanik analiz, %			Tekstür	O.M.	E.C.	CaCO ₃
No		(cm)	(%)	Kil	Silt	Kum	sınıfı	(%)	(dS/m)	(%)
1	A	0-40	2.0	30	33	37	CL	12.30	0.20	2.62
	B _k	40-65	4.1	29	22	49	SCL	3.50	0.29	28.51
	BC _k	65-90	4.0	47	25	28	C	1.70	0.55	25.57
	C	90-+	3.2	18	19	63	SL	0.73	0.40	5.72



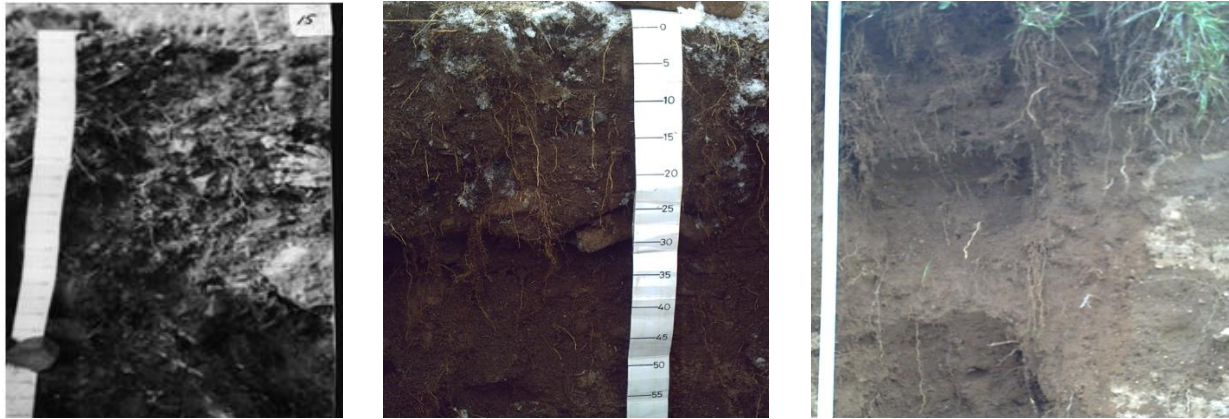
Şekil 4. Erzurum Palandöken Eğerli dağında açılan toprak profili (Profil No: 1)

Figure 4. Soil profile in Erzurum Palandöken Eğerli mountain (Profile No: 1)

Çizelge 2. Erzurum Dumlu dağında açılan toprak profilinin (Profil No: 2) tanımı ile bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 2. Description of the soil profile (Profile No: 2) in Erzurum Dumlu Mountain and some physical and chemical properties

Profilin Yeri: Erzurum- Dumlu (Mescitli Dağı)			Mevkii: Dumlu dağlarındaki şehitlik anıtının yakınındaki düz ve düze yakın alan							
Koordinat: 40°10'20" kuzey 41°11'50" doğu,			Rakım: 2930 m							
Pozisyon: Yüksek dağlık			Topoğrafya: Az eğimli ve engebeli							
Eğim: % 6-12			Ana materyal: Bazaltik materyal							
Arazi kullanma şekli: Mera ve yaylak			Vejetasyon: Mera bitkileri							
Erozyon: Belirtisi yok			Drenaj: İyi							
Taşlılık: Çok taşlı			Taban suyu derinliği: Yok							
Profil No	Horizon	Derinlik (cm)	Nem (%)	Mekanik analiz, %			Tekstür sınıfı	O.M. (%)	E.C. (dS/m)	CaCO ₃ (%)
2	A	0-28	2.1	Kil	Silt	Kum				
	B _t	28-55	3.1	20	38	42	SL	9.30	0.32	2.62
	C ₁	55-80	2.7	49	27	24	CL	7.30	0.24	8.18
	C ₂	80-+	2.4	27	35	38	SL	1.85	0.42	2.24
				15	34	51	SL	0.42	0.34	5.17



Şekil 5. Erzurum Dumlu dağında açılan toprak profili (Profil No: 2)

Figure 5. Soil profile in Erzurum Dumlu Mountain (Profile No: 2)

Ardahan, Göle'de 3 nolu profil, 2200m rakımda yüksek dağlık- plato düzlüğünde, eğimin %2-6 arasında değiştiği, çayır otu vejetasyonu altında bulunan, erozyon tahdidinin olmadığı arazide açılmış ve betimlenmiştir (Çizelge 3, Şekil 6). Bazaltik ve kolüviyal ana materyal üzerinde gelişen profilin tanımlanan genetik horizonlarından (A, Bw, BC, C) alınan toprak örnekleri üzerinde yapılan analizlere göre, toprak tekstürünün A, Bw, BC, C horizonlarında sırasıyla L, C, CL ve L sınıflarına girdiği tespit edilmiştir. Organik madde, söz konusu horizonlarda sırasıyla %16,75; %9,40; %2,35 ve %0,73 olarak belirlenmiştir. Elektriksel iletkenlik değerinde ilk iki horizonla göre BC horizonunda daha yüksek bulunmuştur. Kireç içeriği Bw horizonunda A

horizonuna göre yüksek olarak tespit edilmiştir. BC ve C horizonlarında diğer iki horizonlardan oldukça düşük kireç içerdiği tespit edilmiştir. (Çizelge 3).

Kars, Allahuekber dağında açılan 4 nolu profil, 2815 m rakımda yüksek dağlık- plato düzlüğünde, eğimin %6-12 arasında değiştiği, mera vejetasyonu altında bulunan, erozyon tahdidinin olmadığı arazide açılmış ve betimlenmiştir (Çizelge 4, Şekil 7) Bazaltik ana materyal üzerinde gelişen profilin genetik horizonlarından (A, E, Bt, C) alınan toprak örnekleri üzerinde yapılan analizlere göre, toprak tekstürü A, E, Bt, C horizonlarında sırasıyla SL, SL, C ve siltli tın (SiL) tekstür sınıfında olduğu belirlenmiştir. Organik madde profil derinliğinde tanımlanan A, E, Bt, C horizonları için sırasıyla

%8,36; %1,35; %3,70 ve %0,81 olarak tespit edilmiştir. Elektriksel iletkenlik E horizonunda A ve Bt horizonlarından daha düşük (0,18 dS/m) olup, C horizonu da Bt horizonuna göre daha düşük

bulunmuştur. Kireç içeriği elektriksel iletkenlikte olduğu gibi horizonlar arasında benzer bir durum sergilemiştir (Çizelge 4).

Çizelge 3. Ardahan Gölü'nde açılan toprak profilinin (Profil No: 3) tanımı ile bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri
Table 3. Description of the soil profile (Profile No: 3) in Ardahan Gölü and some physical and chemical properties

Profilin Yeri: Ardahan-Gölü				Mevkii: Gölü düzlüğünün çayırılık alanları						
Koordinat: 40°45'46" kuzey, 42°38'17" doğu				Rakım: 2200 m						
Pozisyon: Yüksek dağlık- Plato düzlüğü				Topoğrafya: Hafif eğimli ve düze yakın						
Eğim: % 2-6				Ana materyal: Bazaltik ve kolüviyal materyal						
Arazi kullanma şekli: Çayır				Vejetasyon: Çayır otları						
Erozyon: Belirtisi yok				Drenaj: Bozuk						
Taşlılık: Taşsız				Taban suyu derinliği: +30 cm						
Profil No	Horizon	Derinlik (cm)	Nem (%)	Mekanik analiz, %			Tekstür sınıfı	O.M. (%)	E.C. (dS/m)	CaCO ₃ (%)
				Kil	Silt	Kum				
3	A	0-38	2.1	35	38	27	L	16.75	0.38	1.23
	B _w	38-66	14.6	34	27	39	C	9.40	0.39	2.51
	BC	66-85	11.2	37	30	33	CL	2.35	0.45	0.57
	C	85+	17.2	22	34	44	L	0.73	0.28	0.21



Şekil 6. Ardahan Gölü'nde açılan toprak profili (Profil No: 3)

Figure 6. Soil profile in Ardahan Gölü (Profile No: 3)

Çizelge 4. Kars Allahuekber dağında açılan toprak profilinin (Profil No: 4) tanımı ile bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 4. Description of the soil profile (Profile No: 4) in Kars Allahuekber mountain and some physical and chemical properties

Profilin Yeri: Kars Allahuekber dağları				Mevkii: Yüksek tepenin üzerindeki düzlük						
Koordinat: 40°35'26" kuzey, 42°34'30" doğu				Rakım: 2815 m						
Pozisyon: Yüksek dağlık- Plato düzlüğü				Topoğrafya: Hafif eğimli ve düze yakın						
Eğim: % 6-12				Ana materyal: Bazaltik materyal						
Arazi kullanma şekli: Mera				Vejetasyon: Mera bitkileri						
Erozyon: 0				Drenaj: İyi						
Taşlılık: Hafif taşlı				Taban suyu derinliği: 120 cm						
Profil No	Horizon	Derinlik (cm)	Nem (%)	Mekanik analiz, %			Tekstür sınıfı	O.M. (%)	E.C. (dS/m)	CaCO ₃ (%)
4	A	0-28	2.2	Kil	Silt	Kum				
	E	28-46	3.1	34	28	38	SL	8.36	0.27	1.08
	B _t	46-74	2.1	22	24	54	SL	1.35	0.18	0.22
	C	74+	3.1	47	27	26	C	3.70	0.45	2.49
				28	39	33	SL	0.81	0.35	3.25



Şekil 7. Kars Allahuekber dağında açılan toprak profili (Profil No: 4)

Figure 7. Soil profile in Kars Allahuekber mountain (Profile No: 4)

Erzurum Kars Platosunu temsilen Erzurum'da Palandöken (Eğerli) ve Dumlu (Mescit) dağları ile Kars (Ardahan/Göle) ve Allahuekber dağlarında açılan 4 farklı profilin arazi ve laboratuvar sonuçları değerlendirilerek, profillerin ABC horizonlarını içeren orta derin topraklara sahip olduğu, 1 ve 3 no'lu profillerin çayır, 2 ve 4 no'lu profillerin ise mera vejetasyonu altında olduğu kaydedilmiştir. Çayır topraklarının CL olan A horizonunun tekstürleri 1 no'lu profilin Bk horizonunda SCL ve 3 no'lu profilin Bw horizonunda CL olarak tekstürün kabalaşması yönünde bir değişim göstermiştir. Söz konusu her iki profilin ana materyali bazaltik materyal olup, C horizonunda tekstür L olarak sınıflandırılmıştır. Organik madde içeriği 1 ve 3 no'lu profillerin A horizonunda sırasıyla %12,3 ve %16,75 olarak belirlenmiş, profil derinliğinde ise önemli bir azalma kaydedilmiştir. Bu durum yüzeyde

yoğun olarak gelişen çayır otları vejetasyonu ve bölge iklimi ile ilişkilendirilmiştir. Elektriksel iletkenlik ve kireç içeriğinin de profil derinliğinde artması söz konusu yağışın etkinliğini ortaya koymuştur. Açılan profillerde belirlenen toprak fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki değişimlerle birlikte, iklim ve bitki örtüsünün etkinliği çernozem ve kestane rengi toprakların gelişimini yönlendirmiştir.

Araştırmada mera arazilerinde açılan ve örneklenen 2 ve 4 no'lu profillerin SL olan tekstürleri yüzey toprağının diğer örneklenen profillere göre daha kaba bünyeli bir duruma sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bu duruma taşlılık ve eğim durumunun sebep olduğu ifade edilebilir. Mera arazilerine açılan 2 ve 4 no'lu profillerin organik madde içeriği A horizonunda sırasıyla %9,3 ve %8,36 olarak tayin edilmiştir. Çayır arazilerinde açılan profillerde

olduğu gibi profil derinliğinde organik madde içeriği azalmıştır. Elektriksel iletkenlik değeri, A horizonuna göre 2 no'lu profilin B_t ve 4 no'lu profilin E horizonunda daha düşük değerler oraya koymuş, ancak C₁ ve B_t horizonlarında arttığı belirlenmiştir. Kireç içeriği, 2 ve 4 no'lu profillerin B_t horizonunda belirgin bir birikim göstermiştir.

Bölgenin Toprak ve Bitki Özellikleri

Araştırma alanında gelişen topraklar üzerinde iklim, topoğrafya ve vejetasyonun önemli ölçüde etkili olduğu söylenebilir. Dolayısıyla, zonal topraklar grubuna giren ve araştırma alanında

bulunan topraklardan çernozemler ve kestane rengi topraklar, serin/soğuk ve orta derecede yağışlı step vejetasyonu alanlarının topraklarıdır. Havzada eğim, ana kaya ve jeomorfolojik özelliklerin etkisi altında kahverengi orman toprakları, yüksek dağ-çayır toprakları ve litosol ve regosol gibi çeşitli toprak tipleri geniş alanlar kaplarlar. Alüvyal ve hidromorfik alüvyal topraklar ise depresyonlarda yaygındır (Koçman, 1984; Anonim, 1996). Çalışma alanındaki vejetasyondan yoksun arazilerde şiddetli ve çok şiddetli erozyon mevcuttur. Çalışma konusu platoda yaygın büyük toprak grupları ve kapladıkları alanlar Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5. Araştırma konusu platoda yaygın büyük toprak grupları ve kapladıkları alanlar (Anonim, 1996; 2000)
Table 5. Large soil groups and their areas covered in the study plateau (Anonim, 1996; 2000)

Toprak Grupları	Erzurum		Kars*	
	Alan, ha	Oran, %	Alan, ha	Oran, %
Kestanerengi topraklar	842 600	33,6	407 000	23
Kırmızımsı kestanerengi topraklar	41 300	1,6	2 350	0,1
Kahverengi topraklar	134 200	5,4	146 000	8
Kireçsiz kahverengi topraklar	7 500	0,3	71 800	4
Kahverengi orman toprakları	187 350	7,5	1 150	<0,1
Kireçsiz kahverengi orman toprakları	6 000	0,2		
Bazaltik topraklar	929 100	37,1	872 000	49,5
Yüksek dağ çayır toprakları	49 100	2,0	85 000	5
Alüvyal topraklar	60 100	2,4	118 000	6,5
Hidromorfik alüvyal topraklar	420	0,2	1 050	<0,1
Kolüvyal topraklar	136 700	5,5	44 700	2,5
Organik topraklar	330	0,1		
Regosoller			14 000	0,8

*: (Ardahan ve Iğdır dahil)

Araştırma alanında toprak özelliklerinin gelişimindeki topoğrafya, yükselti ve iklim özelliklerinde görülen farklılıkların etkisi, bitki türleri ve bunların yayılışında önemli rol oynamıştır. Buna göre, depresyonlarda taban suyunun yüksek olduğu alüvyal ve hidromorfik alüvyal topraklar üzerinde higrofit ve mezofit türler hakim olmasına rağmen, plato yüzeylerinde kestane rengi topraklar ve çernozemler üzerinde step türleri, Doğu Anadolu Bölgesinin daha yüksek yerlerinde (2500m'nin üzerindeki dağlık alanlarda) karasallık etkisine bağlı olarak genel olarak sığ ve asit özellikte yüksek dağ çayır topraklarında subalpin-alpin türler yer almıştır (Koçman, 1984). Karasu-Aras dağları, Palandöken, Gavur dağı, Yalnızçam ve Allahuekber dağları üzerinde yer yer alpin çayırlar yetişir. Hayvancılık açısından verimli çayırlar, Mescit dağında (Erzurum kuzeyi) 2900-3000m civarında da alpin çayırlar yaygındır.

Yoğun çayırlar, Allahuekber, Yalnızçam ve Mescit dağları üzerinde özellikle volkanik plato alanlarında yaygındır. Bu alanlardaki alpin zon

çayırları genel olarak Haziran sonlarına doğru kar örtüsünün kalkması ile birlikte yeşermeye başlar. Birkaç hafta içerisinde çiçeklenen çayırlar, Temmuz başlarından itibaren hayvanların otlatılmasına açılır ve genel olarak kar düşene kadar otlatma devam eder.

Doğu Anadolu'nun Erzurum- Kars bölümünde orman sınırının üstünde yüksek dağ çayır-toprakları çok geniş yer kaplar. Bu topraklar, USDA tasnif sisteminde 30-60cm kalınlıkta koyu kahverengi bir A horizonu, bunun altında grimsi renkte, çizgili benekli zayıf (B) horizonu ile C horizonu bulunan Inceptisoller ve topoğrafik olarak düze yakın platolar ile çayırılık alanlarda Mollisoller olarak tanımlanmışlardır. Üzerlerindeki doğal bitki örtüsü ot, saz ve çiçekli bitkilerdir. İklimin ve erozyonun etkisiyle verimleri azalmış araziler ile çoğunlukla yazın otlak olarak kullanılan mera alanlarında ise genetik olarak eski sınıflama sistemlerinde tanımlanmış Çernozemler mevcuttur. Bu toprak tanımlamalarının ve arazi kullanım türlerinin dışında, vadilerde ve teraslarda tarım arazileri, yamaç ve sarp alanlarda çalılık ve çıplak yüzeyler ile yüksek

kısımlarda kayak ve doğa spor alanları bulunmaktadır.

Arazi Kullanım Durumu

Bir topografik yüzey boyunca yükseklikle değişen toprak oluşum düzeyi toprak özelliklerinde mera vejetasyonu ve veriminde önemli farklılıklara yol açmaktadır. Çayırlar genellikle düz ve taban arazilerde oluşan sık ve yüksek boylu bitki örtüsüne sahip ve daha ziyade ot biçmek suretiyle yararlanılan alanlardır (Dizdar, 2003).

Çalışma alanındaki arazilerin büyük bir bölümü otlak (mera) olarak kullanılmaktadır. Çalışma alanında, önceden çayır arazisi vasfına sahip araziler, son yıllarda otlatılarak çayır özelliklerini önemli ölçüde kaybetmiş olup, mevcut durumda söz konusu alanın neredeyse tamamı otlak (mera) olarak kullanılmaktadır.

Bu arazilerin arazi kullanımı açısından çok önemli sorunları mevcut olup planlı kullanıma dönük herhangi bir uygulama mevcut değildir. Platodaki çayır ve meralar konar-göçer olarak küçükbaş otlatan yaylacıların yoğun baskısı altındadır. Bu arazilerde plansız bir arazi kullanımı ile birlikte, göçer, yayla ve çayır malikleri ile kamu adına görev yapan kurumların duyarsızlığı söz konusudur. Bu durum, özellikle hayvancılığın ön planda olduğu platoda Kars, Erzurum dolaylarında hayvan besleme sorununu gündeme getirmektedir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazar, çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

SONUÇ

Erzurum (Palandöken, Dumlu), Kars (Göle, Allahuekber) platosunu temsilen açılan 4 farklı profilin arazi ve laboratuvar sonuçları değerlendirilmiş ve profiller ABC horizonlarını içeren orta derin topraklar olarak tanımlanmıştır. Çayırlar 1 ve 3 numaralı profiller, mera arazileri ise 2 ve 4 numaralı profiller ile temsil edilmiştir. Çayır toprakları, eski sınıflama sisteminde Çernozem olarak, yeni sınıflama sisteminde ise Mollisol sırasına, Ustoller alt sırasına ve Haplustoller büyük grubunda tanımlanmıştır. Yüksek dağlık topoğrafyada açılan 2 ve 4 numaralı topraklar ise Inceptisol sırasına, Usteptler alt sırasına ve Typic Ustept büyük grubuna sokulmuştur. Doğu Anadolu'nun Erzurum- Kars platosunda arazi kullanma kabiliyet sınıflarına uygun olmayan yanlış arazi kullanma durumu söz konusudur. Bu alanların çok büyük bir bölümünde sıcaklık yetersizliği, geç ve erken don olayları, kar yağışının erken düşmesi tarımın güvenle yapılmasını engellemektedir. Eğimli arazilerde tarımın yapılması gibi yanlış arazi kullanımı sonucu topraklar aşınmış ve taşındığı yerlerde kayalıkların ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

Erzurum-Kars platosunda otlaklarda ot veriminin ortalama üç ve dört katı daha fazla aşırı ve erken hayvan otlatılması yapılmaktadır. Doğal örtüsünü kaybeden otlaklar yağmur damlası erozyonuna uğrayarak adeta çıplak yüzeylere dönüşmüştür.

Orman ve otlak tahribatı sonucu ortaya çıkan erozyon ve buna bağlı olarak arazinin verim gücünün önemli ölçüde kaybolması, kırsal göçün en önemli nedenleri arasında sayılabilir. Çalışma alanında toprak kaynaklarının özelliklerine uygun arazi kullanım planlaması yapılarak sürdürülebilir kullanımının sağlanması büyük önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1996. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, İl Arazi Varlığı Raporları. Rapor No: 25, Erzurum İli Arazi Varlığı, 136 s.
- Anonim, 2000. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, İl Arazi Varlığı Raporları. Rapor No: 36, Kars İli Arazi Varlığı, 149 s.
- Atalay, İ., 1978. Erzurum Ovası ve Çevresinin Jeolojisi ve Jeomorfolojisi. Atatürk Üniv. Yay. No: 543, Araştırma Kitapları Serisi No: 81, Erzurum, s: 35-59.
- Aydın, A. Sezen Y., 1995. Toprak Kimyası Laboratuvar Kitabı. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Yayınları No: 174, Erzurum, 146 s.
- Çetink, A.R., 1985. Türkiye vejetasyonu. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 7, Selçuk Üniv. Matbaası, Konya, 218 s.
- Demiralay, İ., 1993. Toprakta Bazı Fiziksel Analiz Yöntemleri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 143, Erzurum, 146 s.
- Dinç, U., Şenol, S., Kapur, S., Atalay, İ., Cangir, C., 1993. Türkiye Toprakları. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitapları, Yayın No: 12, Adana, 163 s.
- Dizdar, M.Y., 2003 Türkiye'nin Toprak Kaynakları. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Yayınlar Dizisi No: 2, Ankara, s: 77-251.
- Gökkuş, A. Koç, A., 1996. Doğu Anadolu Bölgesinde Tarımsal Yapı. Türkiye III. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi Bildirileri 17-19 Haziran 1996, Erzurum, s: 127-134.
- İnce, F., 1983. Toprak Sınıflandırma Sistemleri ve Teşhis Horizonları. Dicle Üniv. Fen Edebiyat Fak. Yayınları No: 7, Diyarbakır, 161 s.
- Jensen, M.E., Simonson, G.H., Keane, R.E., 1989. Soil temperature and moisture regime relationships within some rangelands of the Great Basin. Soil Science, 147 (2): 134-139.
- Jones, A.J., Mielke, L.C., Bartles, C.A., Miller, C.A., 1989. Relationship of landscape position and properties to crop production. J. Soil and Water Conservation, pp. 328-332

- Koç, A., 1995. Topoğrafya ile Toprak Nem ve Sıcaklığının Mera Bitki Örtülerinin Bazı Özelliklerine Etkileri. Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Tarla Bit. Anabilim Dalı Doktora Tezi, Erzurum, 181 s.
- Koçman, A., 1984. Yukarı Kura nehri havzasının toprakları. Ege Coğrafya Derg., (2): 151-76.
- Özgül, M., 2009. Toprak Etüd ve Haritalama Uygulama Ders Notları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Yayınları, No: 238 76 s.
- Robert, A., 1979. Principles of Land Use Planning. Agriculture No: 21, American Society Agriculture, 47 p.
- Soil Survey Division Staff., 1993. Soil survey manual. United States Department of Agriculture. Handbook, No: 18 USDA, 603 p.
- Soil Survey Staff., 1999. Soil Taxonomy. Second Edition. NRCS-USDA Agric. Hand. 436. U.S. Gov. Print. Office, Washington, DC. SPSS Inc., 2001. Version 11.0.1. for Windows, SPSS, Inc. Chicago, pp: 360.
- Şaroğlu, F., Yılmaz, Y., 1986. Doğu Anadolu'da Neotektonik Dönemdeki Jeolojik Evrim ve Havza Modelleri. MTA Derg., (107): 73-94.
- Şimşek, G., 2002. Toprak Etüd ve Haritalama. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Yayınları No: 146, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ofset Tesisi, Erzurum, 179 s.