

**Araştırma / Research**

## NİĞDE AKKAYA BARAJI HAVZASINDA ARAZİ KULLANIMI/ARAZİ ÖRTÜSÜ DEĞİŞİMİNİN BAZI TOPRAK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Selma YAŞAR KORKANÇ (ORCID: 0000-0002-4805-9218)\*

Elif AKSOY (ORCID:0000-0002-4439-692X)

Sait ALTUNKÖSE (ORCID: 0000-0002-5107-5657)

<sup>1</sup>Çevre Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde, Türkiye

Geliş / Received: 23.03.2017  
Kabul / Accepted: 14.07.2017

### ÖZ

Bu çalışma arazi kullanımı/razi örtüsündeki (ürün deseni) farklılaşmanın toprakların bazı hidro-fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma alanı olarak Niğde-Akkaya Barajı havzası içerisindeki araziler seçilmiştir. Araştırma amacına ulaşmak için, ekolojik koşulları benzer olan ve çeşitli ürünlerin (fasulye, patates, yonca, elma) yetiştirildiği tarım alanı, 2 yıldır nadasa bırakılmış tarım alanı ve mera alanından toprak örnekleri alınmıştır. Örnekler her bir arazi kullanımı/razi örtüsünün olduğu arazilerden alanı temsil ettiği düşünülen 20 m x 20 m'lik 2 örnekleme alanından 3'er noktadan usulüne uygun şekilde 0-20 cm derinlikten doğal yapısı bozulmuş ve doğal yapısı bozulmamış olarak alınmıştır. Toprak örneklerinin tane boyut dağılımı (Tekstür), tane yoğunluğu, pH, elektriksel iletkenlik, organik madde, dispersiyon oranı, hacim ağırlığı, porozite, maksimum su tutma kapasitesi, hidrolik geçirgenlik (permeabilite) özellikleri belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre genel olarak araştırma alanı toprakları erozyona duyarlıdır. Genel olarak araştırma alanlarından alınan örnekler üzerinde yapılan analiz sonuçlarında arazi kullanımı/razi örtüsü değişimlerinden hacim ağırlığı, porozite, pH, organik madde, permeabilite, kil, kum, silt, dispersiyon oranı özellikleri etkilenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Arazi kullanımı/razi örtüsü, toprak özellikleri, erozyon, Niğde

## EFFECTS OF LAND USE/LAND COVER CHANGE ON SOME SOIL PROPERTIES IN THE AKKAYA DAM WATERSHED

### ABSTRACT

The aim of this study is to determine the effects of land use/land cover differences on some hydro-physical and chemical properties of soils. The experimental site is located in Niğde-Akkaya Dam watershed. Soil samples were collected from 3 types of land use/land cover system (farmlands have different land cover (bean, potatoes, clover and apple grown sites), 2-years abandoned land and grassland) which have similar ecological conditions and at 0-20 cm soil depths. In each type of land use/land cover, 2 sampling areas were specified (20x20 m), and soil samples that are disturbed and undisturbed were collected from 3 spots of each area. Some of hydro-physical and chemical properties of soils such as particle size distribution, particle density, pH, electrical conductivity, organic matter, dispersion ratio, bulk density, total porosity, water holding capacity and hydraulic conductivity (permeability) were determined. According to study results soils in the study site were prone to erosion. The study results showed that land use/and land cover differences significantly affect soil bulk density, total porosity, organic matter, hydraulic conductivity, clay, silt, sand and dispersion ratio.

**Keywords:** Land/use/land cover, soil properties, erosion, Niğde

\*Corresponding author / Sorumlu yazar. Tel.: +90 388 225 24 55; e-mail / e-posta: sykorkanc@ohu.edu.tr

## NİĞDE AKKAYA BARAJI HAVZASINDA ARAZİ KULLANIMI/ARAZİ ÖRTÜSÜ DEĞİŞİMİNİN BAZI TOPRAK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

### 1. GİRİŞ

Ülkemizin ekolojik koşullarındaki değişkenlik, yanlış arazi kullanımı, hızlı nüfus artışı ve buna bağlı olarak çevre sorunları topraklarımızı tehdit etmektedir [1]. Türkiye'nin çok engebeli bir topografyaya sahip olması, uygulanan yanlış tarım teknikleri, arazi kullanımındaki yanlışlıklar, orman yangınları gibi olumsuz etkiler sonucu her yıl ülkemizden 750 milyon ton toprağın erozyonla kaybolduğu saptanmıştır [2]. Toprakların korunması ve sürdürülebilir bir şekilde kullanımının sağlanması ülkemizin geleceği açısından kaçınılmaz bir gerekliliktir [3]. Ülkemizde, kırsal nüfusun büyük çoğunluğunun tarımla uğraştığı göz önüne alınırsa, topraklarımızın ve su kaynaklarımızın korunmasının ne kadar önemli olduğu daha iyi anlaşılacaktır.

Dünyanın birçok yerinde en sıklıkla karşılaşılan arazi kullanım dönüşümleri tarım arazisi elde etmek amacıyla yapılmaktadır. Özellikle eğimli arazilerde yapılan bu çeşit bir müdahale erozyon süreçlerini hızlandırmaktadır. Tarım alanlarından, mera alanlarından ve terk edilmiş tarım alanlarından önemli miktarda sediment su kaynaklarına taşınmakta, hem su kaynağı kirlenmekte hem de toprağın verim gücü azalmaktadır. Mera alanlarının tarım arazilerine dönüştürülmesi ile zamanla organik maddenin hızla ayrışması ve arazinin eğimine bağlı olarak toprakların taşınmasından dolayı elde edilen verim giderek azalmakta, tarımda sürdürülebilirlik sınırlanmaktadır [4].

Toprağın özellikleri, arazi kullanım şekli, yetiştirilen arazi kullanımı/arazi örtüsü bu taşınım miktarını ve erozyonun şiddetini etkilemektedir. Erozyonun gerçekleşmesinde toprak özelliklerinin de önemli bir etkisi vardır. Toprak oluşumuna etki eden faktörler, toprak özelliklerini de etkileyerek, erozyon gerçekleşme olasılığını artırır [5]. Toprak, iyi bir şekilde yönetildiği takdirde kendini yenileyebilen bir doğal kaynaktır. Arazi kullanımı/arazi örtüsü değişimi ile birlikte toprak özellikleri de değişim göstermektedir [6]. Arazi kullanım değişimleri özellikle önceden orman olup, tarıma dönüştürülen alanlarda toprak kalitesini azaltmaktadır [7]. Oğuz ve Acar [6]'da arazi kullanımı değiştikçe, organik madde, pH, toplam azot gibi özelliklerinin değiştiğini saptamışlardır. Özellikle ormandan ve meradan tarıma dönüştürülen arazilerde organik madde miktarında ciddi bir düşüş yaşandığı çeşitli araştırmacılar tarafından kaydedilmiştir [8-10]. Bu nedenle arazi kullanımı/arazi örtüsü değişimlerinin toprak özellikleri üzerindeki etkilerini bilmek sürdürülebilir bir arazi ve toprak yönetimi açısından önemlidir.

Bu çalışmanın amacı, Niğde-Akkaya barajı havzasında tarımsal amaçlı olarak kullanılan ve üzerinde farklı ürünler yetiştirilen araziler ile mera ve 2 yıl önce terk edilmiş (nadas) tarım alanlardaki üst toprakların bazı özelliklerini belirlemek ve arazi kullanımı/örtüsü değişiminin etkisini ortaya koymaktır.

### 2. MATERYAL VE METOT

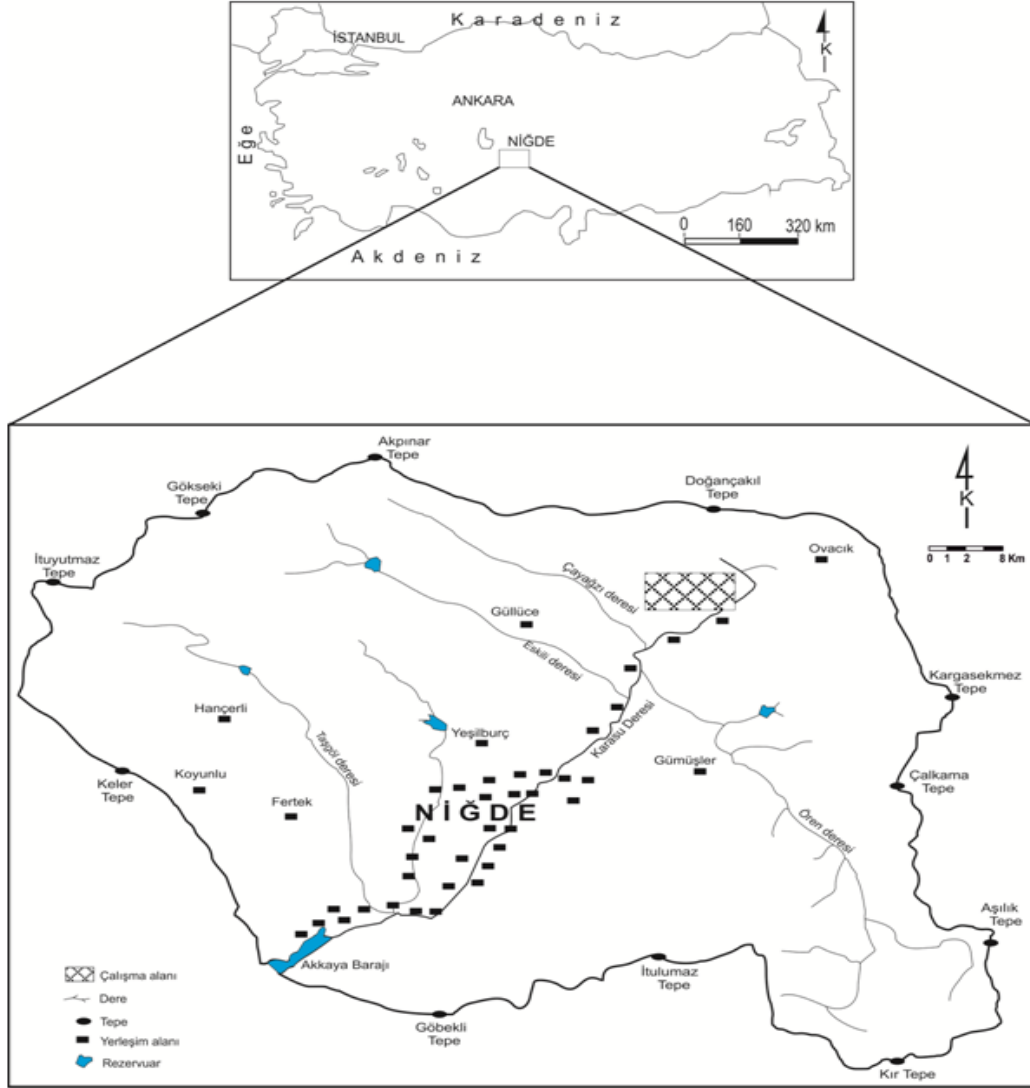
Bu çalışmada elma, fasulye, patates, yonca ekili tarım alanlarını temsil etmek üzere, 2 yıldır nadasta olan alanlar ile mera alanlarından alınan toprak örnekleri kullanılmıştır. Araştırma alanı olarak Niğde- Akkaya Barajı Havzası seçilmiştir.

#### 2.1. Çalışma Alanının Tanıtımı

Çalışma alanı Niğde İli Akkaya Barajı Havzası sınırları içerisinde (Şekil 1). Deniz seviyesinden olan yükseltisi ortalama 1211 metredir. Niğde İli meteoroloji istasyonundan elde edilen verilere göre Niğde için yıllık sıcaklık ortalaması 11,0°C, yıllık yağış ortalaması 337,5 mm ve yıllık ortalama nem miktarı %59,5'dir [11]. Thornthwaite yöntemine göre iklim tipi C1B1db3 şeklindeki yarı kurak, az nemli mesotermal sıcaklıkta, su fazlasının çok az olduğu karasal iklim tipidir [12]. Yöre halkının esas geçim kaynağı tarım ve hayvancılıktır. Elma ağacı sayısında Niğde İli ülke sıralamasında ilk sırada yer almaktadır. Ülke genelinde patates üretiminin ise %25'lik bölümü üretilmektedir. İl toprakları genel olarak bozkır görünümündedir. Orman varlığı çok az olup il topraklarının %1,7'sini teşkil etmektedir, fundalık alanlarla birlikte yüzde 3'e yükselmektedir. İl topraklarının %50'si ekili-dikili alanlar olup, buğday tarlaları, elma bahçeleri ve üzüm bağlarından; %37'si çayır ve meralardan ibarettir. Geri kalanını ise, ekime müsait olmayan topraklar oluşturmaktadır [13]. Araştırma alanındaki elmalık alan 5-7 yaşındadır. Mera alanı çoğunlukla buğdaygillerden oluşan degrade olmamış bir alandır. Terkedilmiş alan ise daha önceden tarımsal amaçlı kullanılmakta olup araştırmanın yapıldığı dönemde 2 yıldır nadastadır. Niğde İli Akkaya-Baraj Havzası sınırları içerisinde yer alan tarım, terk edilmiş tarım ve mera alanından alınan örnekler üzerinde sürdürülen bu çalışma büro çalışmaları, arazi ve laboratuvar çalışmaları olmak üzere üç aşamada yürütülmüştür.

## 2.2. Arazi Çalışmaları

İnceleme alanına, 2014 yılı Eylül ayı içerisinde gidilmiş ve hangi ürünlerin yetiştirildiği, arazi kullanım şekilleri tespit edilmiştir. Daha sonra elma, fasulye, patates, yonca yetiştirilen tarım alanlarından, 2 yıldır terk edilmiş tarım alanlarından ve mera alanından alanı temsil eden noktalar belirlenmiştir. Her bir arazi kullanımı/razi örtüsü (ürün çeşidi) için 20x20 m'lik 2 örnekleme alanından 3'er noktadan 0-20 cm. derinlikten alınan doğal yapısı bozulmuş ve doğal yapısı bozulmamış toprak örnekleri kullanılmıştır.



Şekil 1. Araştırma alanının yer bulduru haritası

## 2.3. Büro Çalışmaları

Büro çalışmalarına 2014 güz döneminden itibaren araştırma konusu ile ilgili literatür araştırmalarıyla başlanmıştır. Yapılan gözlem ve deneylerden elde edilen bütün veriler bilgisayar ortamına aktarılarak, gerekli hesaplamalar yapılmıştır. İstatistiksel değerlendirmelerde SPSS 16.0 paket programı kullanılmış, arazi kullanımı/razi örtüsünün toprak özellikleri üzerindeki etkisi varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirilmiş ( $P=0,05$ ), farklı ortalamaların belirlenmesinde Duncan testi kullanılmıştır. İstatistiksel analiz öncesinde normal dağılım göstermeyen verilere ArcSin transformasyonu uygulanmış, analiz sonrasında veriler orijinal hallerine dönüştürülmüştür [14].

## NİĞDE AKKAYA BARAJI HAVZASINDA ARAZİ KULLANIMI/ARAZİ ÖRTÜSÜ DEĞİŞİMİNİN BAZI TOPRAK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

### 2.4. Laboratuvar Çalışmaları

Araziden alınan toprak örnekleri laboratuvara taşınmış, doğal yapısı bozulmuş örnekler serilerek hava kurusu haline getirilmiştir. Daha sonra 2 mm'lik elekten geçirilmiştir. Doğal yapısı bozulmuş örnekler kullanılarak, tane boyut dağılımı, tane yoğunluğu, pH, elektriksel iletkenlik, organik madde, dispersiyon oranı; doğal yapısı bozulmamış örnekler kullanılarak, hacim ağırlığı, porozite, maksimum su tutma kapasitesi ve hidrolik iletkenlik (permeabilite) özellikleri belirlenmiştir.

Tane boyut dağılımı (tekstür), Bouyoucos hidrometre yöntemine göre gerçekleştirilmiştir [15]. Organik madde, Walkley-Black ıslak yakma yöntemine göre belirlenmiştir [16]. pH ve elektriksel iletkenlik 1:5 H<sub>2</sub>O toprak-su karışımında Hache-Lange Multiparameter cihazı ile ölçülmüştür. Hacim ağırlığı (Db) 100 cm<sup>3</sup>'lük silindireler kullanılarak belirlenmiştir [17]. Tane yoğunluğu (Dp) piknometre yöntemine göre belirlenmiştir. Porozite Dp-Db/Dp\*100 eşitliğinden yararlanılarak hesaplanmıştır [18]. Maksimum su tutma kapasitesi, nemli ve kuru silindir örnekleri arasındaki ağırlık farkından hesaplanmıştır [19]. Dispersiyon oranı, Middleton [20]'a göre belirlenmiştir. Hidrolik iletkenlik Darcy eşitliğine dayanan bir düzenek kullanılarak bulunmuştur [19].

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırma alanındaki tarım, terk edilmiş tarım ve mera alanından alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 1'de sunulmuştur.

#### 3.1. pH

Araştırma alanı toprakları genel olarak değerlendirildiğinde, ortalama pH açısından hafif alkalin bir özelliğe sahip olduğu gözlenmiştir. pH değerleri 7,43 ile 8,29 arasında değişmektedir (Tablo 1).

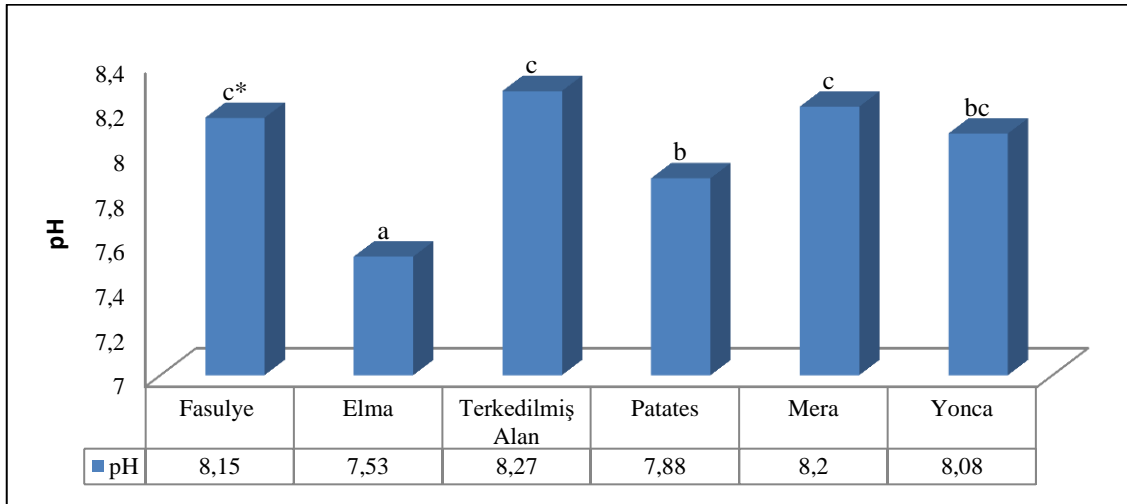
Farklı arazi kullanımı/örtüsüne göre değerlendirme yapıldığında ise, terk edilmiş tarım alanından alınan toprak örneklerinin pH'ın en yüksek, elma yetiştirilen alan topraklarının ise en düşük olduğu gözlenmiştir (Şekil 2). Arazi kullanımı/arazi örtüsüne göre toprağın pH özelliği istatistiksel açıdan önemli düzeyde değişmektedir (Tablo 2). Elma yetiştirilen alanlardaki toprakların ortalama pH'ı diğer bütün kullanımlardaki toprakların pH'ından daha düşük ve istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Fasulye, mera ve terk edilmiş tarım alanı ve yoncalık alandan alınan toprak örneklerinin pH'ı ise benzer özellik göstermektedir. Patates yetiştirilen alan topraklarının pH değerleri ise yoncalık ile benzer; diğer alanlardan alınan toprak örneklerinin pH'ından farklıdır (Şekil 2). Oğuz ve Acar [6] da benzer şekilde çalışmalarında meyve bahçesindeki toprakların pH değerlerini, mera ve tarım topraklarınınkinden daha düşük ve istatistiksel olarak farklı bulmuşlardır.

**Tablo 1.** Araştırma alanı topraklarının bazı özelliklerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler

Toprak Özellikleri (N=36)	Ortalama	Minimum	Maksimum	Standart Sapma	Çarpıklık	Basıklık
pH (1:5 H <sub>2</sub> O)	7,93	7,43	8,29	0,32	-0,73	-0,99
E.C. (µS/cm)	260,22	98,8	565	123,19	1,55	2,67
Organik Madde (%)	2,08	0,89	5,37	1,51	1,84	2,40
Maksimum Su Tutma Kapasitesi (%)	8,10	1,91	10,02	2,62	-0,34	3,28
Porozite (%)	42,61	25,74	55,19	10,64	0,53	-0,46
Hacim Ağırlığı (g/cm <sup>3</sup> )	1,32	0,89	1,485	0,23	-0,31	0,17
Tane Yoğunluğu (g/cm <sup>3</sup> )	2,32	1,95	2,42	0,19	1,11	0,93
Dispersiyon Oranı (%)	65,85	31,97	90,86	16,19	-0,84	0,98
Kum (%)	82,25	70,95	87,61	5,18	1,55	0,94
Kil (%)	8,79	5,26	14,33	2,64	1,06	1,68
Silt (%)	8,96	4,05	21,63	5,50	-1,29	1,06
Permeabilite (cm/s)	2,54	0,62	3,96	2,34	2,83	9,16

**Tablo 2.** Araştırma alanı topraklarının bazı özelliklerine ilişkin tek yönlü varyans analizi sonuçları

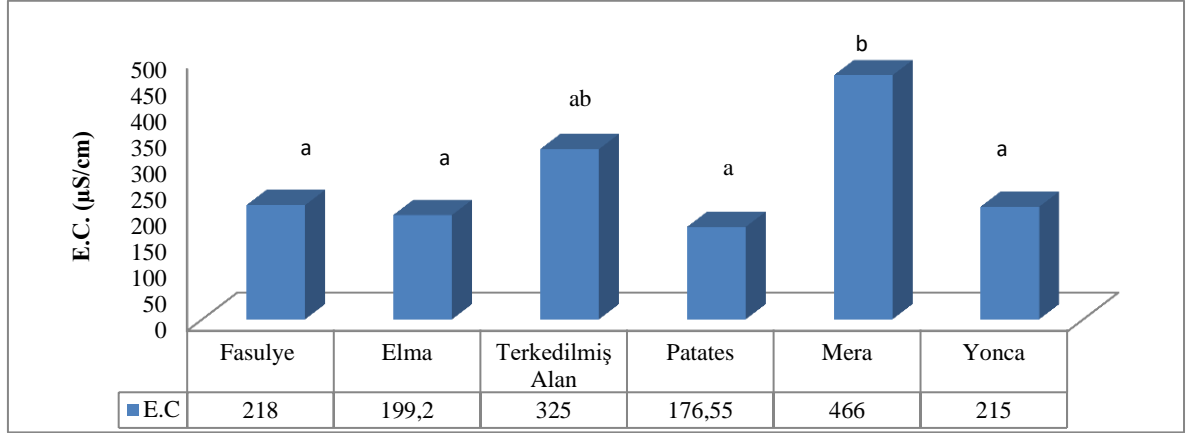
Toprak Özellikleri	F	Önem Düzeyi (P)
pH	23,53	0
E.C. ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	3,80	0,05
Organik Madde (%)	19,23	0
Maksimum Su Tutma Kapasitesi (%)	12,46	0,01
Porozite (%)	5,10	0,02
Hacim Ağırlığı ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	6,40	0,01
Tane Yoğunluğu ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	1,65	0,25
Dispersiyon Oranı (%)	18,68	0
Kil (%)	6,36	0,01
Toz (%)	11,24	0
Kum (%)	24,85	0
Permeabilite ( $\text{cm}/\text{s}$ )	4,73	0,05

**Şekil 2.** Araştırma alanı topraklarının pH'nın arazi kullanımı/arazi örtüsüne göre değişimi (\*Farklı harflerle ifade edilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ( $P < 0,05$ ))

### 3.2. Elektriksel İletkenlik (E.C.)

Araştırma alanındaki toprakların elektriksel iletkenlik değerlerinin 98,8 ile 565  $\mu\text{S}/\text{cm}$  arasında değiştiği gözlenmiştir (Tablo 1). Araştırma alanı topraklarında tuzluluk açısından bir problem olmadığı saptanmıştır. Arazi kullanımı/arazi örtüsü durumuna göre, mera alanından alınan örneklerin elektriksel iletkenlik değerlerinin en yüksek, patates ekili alandan alınan toprakların elektriksel iletkenlik değerinin ise en düşük olduğu belirlenmiştir (Şekil 3). Arazi kullanımı/arazi örtüsüne göre toprakların elektriksel iletkenlik özelliği istatistiksel açıdan önemli düzeyde değişmektedir (Tablo 2). Patates, elma, yonca ve fasulye yetiştirilen alanlardaki toprakların ortalama elektriksel iletkenlik değerleri birbiriyle ve terk edilmiş tarım alanından alınan örneklerle benzer; mera alanındaki toprakların elektriksel iletkenlik değerleriyle istatistiksel olarak farklı bulunmuştur (Şekil 3). Mera ve terk edilmiş tarım alanından alınan toprak örneklerinin elektriksel iletkenlik ise kendi aralarında benzer özellik göstermektedir (Şekil 3). Elektriksel iletkenlik değerlerinin mera alanında daha yüksek olmasının, tarım alanlarından sulama ile toprak tuzlarının aşağı katmanlara yıkanmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

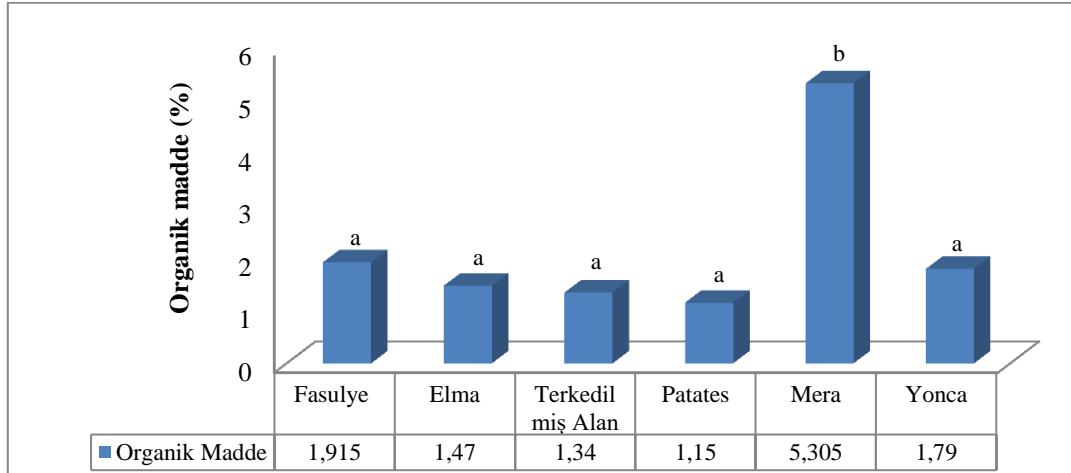
### NİĞDE AKKAYA BARAJI HAVZASINDA ARAZİ KULLANIMI/ARAZİ ÖRTÜSÜ DEĞİŞİMİNİN BAZI TOPRAK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ



Şekil 3. Araştırma alanı topraklarının ortalama elektriksel iletkenlik değerlerinin arazi kullanımı/arazi örtüsüne göre değişimi

### 3.3. Organik Madde

Araştırma alanındaki toprakların organik madde değerleri %0,89-5,37 arasında değişmektedir (Tablo 1). Arazi kullanımı/arazi örtüsü değişimine göre mera alanından alınan örneğin organik madde miktarının en yüksek, patates ekili alanda ise en düşük olduğu gözlenmiştir (Şekil 4). Arazi kullanımı/arazi örtüsüne göre toprakların organik maddesi, istatistiksel açıdan önemli düzeyde değişmektedir (Tablo 2). Mera alanında alınan toprakların ortalama organik madde içeriği, diğer alanlarda alınan toprakların organik madde değerinden yüksek ve istatistiksel açıdan farklı bulunmuştur. Mera alanının ortalama organik madde yüzdesinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Diğer alanlardan alınan toprak örnekleri ise organik madde bakımından kendi aralarında benzer özellikler göstermektedir (Şekil 4). Çelik [9] işlenmiş arazilerde organik maddenin orman ve mera arazilerine göre önemli miktarda azalma gösterdiğini kaydetmiştir. Benzer şekilde Yüksek ve ark. [21] ve Mohawesh ve ark. [22] tarım yapılan alanlardaki organik maddenin, orman alanlarından daha düşük olduğunu saptamışlardır.



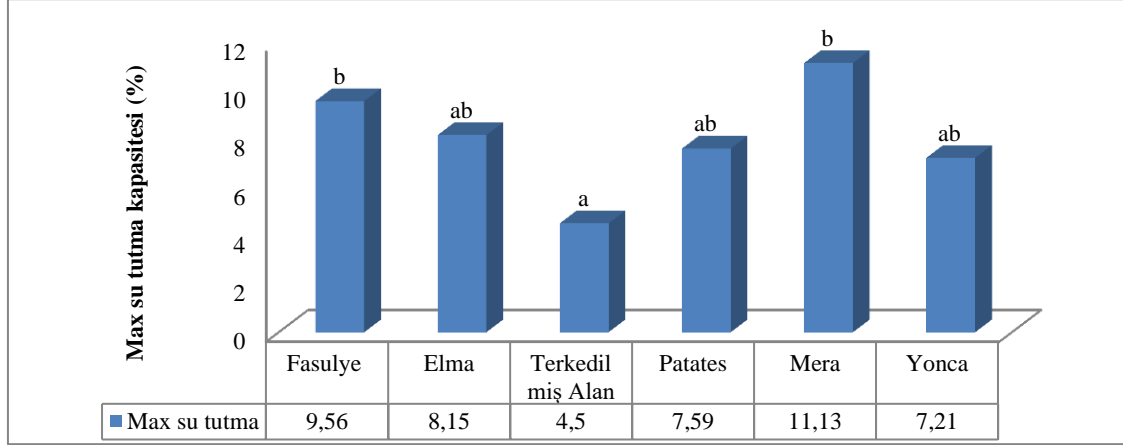
Şekil 4. Araştırma alanı topraklarının ortalama organik madde miktarının arazi kullanımı/arazi örtüsüne göre değişimi

### 3.4. Maksimum Su Tutma Kapasitesi

Araştırma alanındaki toprakların maksimum su tutma kapasitesi değerlerinin %1,91 ile %10,02 arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 1). Mera alanından alınan örneklerin maksimum su tutma kapasitesi değerinin en yüksek, terk edilmiş tarım alanından alınan örneklerin maksimum su tutma kapasitesinin ise en düşük değere sahip olduğu gözlenmiştir (Şekil 5). Arazi kullanımı/arazi örtüsüne göre su tutma kapasitesi istatistiksel açıdan

S. YAŞAR KORKANÇ, E. AKSOY, S. ALTUNKÖSE

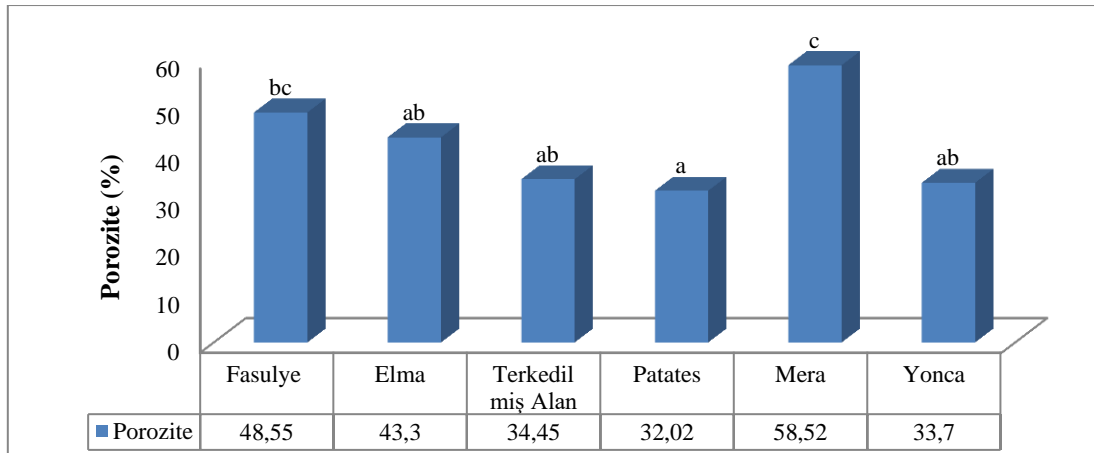
önemli düzeyde değişmektedir (Tablo 2). Terk edilmiş tarım alanında bulunan toprakların maksimum su tutma kapasitesinin istatistiksel açıdan fasulye ekili alan ve mera topraklarından daha düşük ve farklı, yonca, patates ve elma yetiştirilen topraklar ile benzer olduğu saptanmıştır (Şekil 5). Mera alanından alınan toprakların maksimum su tutma kapasitesi değerlerinin ise terk edilmiş tarım alanı topraklarından farklı, diğer alanlarda saptanan değerlerle benzer olduğu bulunmuştur (Şekil 5). Sarıyıldız ve ark. [23]'de maksimum su tutma kapasitesinin tarım alanlarında, mera ve orman alanlarına göre daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Bu durumun mera alanlarında organik madde miktarı ve porozitenin daha yüksek olmasıyla ilgili olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 5. Araştırma alanı topraklarının ortalama maksimum su tutma kapasitesinin arazi kullanımı/arazi örtüsüne göre değişimi

### 3.5. Porozite

Araştırma alanındaki toprakların porozite değerleri %25,74 ile %55,19 arasında değişmektedir (Tablo 1). Mera alanından alınan örneklerdeki porozite değerlerinin en yüksek, patates ekili alanın porozite değerlerinin ise en düşük olduğu bulunmuştur (Şekil 6). Arazi kullanımı/arazi örtüsüne göre toprakların porozite özelliği, istatistiksel açıdan önemli düzeyde değişmektedir (Tablo 2). Patates yetiştirilen toprakların porozite, mera ve fasulye yetiştirilen alandan farklıdır. Meradan alınan toprakların porozite, fasulye yetiştirilen alanınki ile benzer, diğer örnek alanlarınınkinden istatistiksel olarak farklıdır. Fasulye, elma, terk edilmiş tarım alanı ve yonca yetiştirilen alan topraklarından alınan örneklerin porozite değerleri ise istatistiksel olarak benzerdir (Şekil 6). Tarım toprakları işlenerek doğal yapısı ve topraktaki boşluklar bozulmakta, organik madde ve kök azalmaktadır. Bu nedenle tarım topraklarının porozite, meraya göre düşük bulunmuştur. Karagül [24]'de otlak alan topraklarının porozite değerlerinin tarım arazilerininkinden daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Yine Bezabih ve ark. [25] tarım alanlarında porozitenin mera arazilerine göre daha düşük olduğunu saptamışlardır.

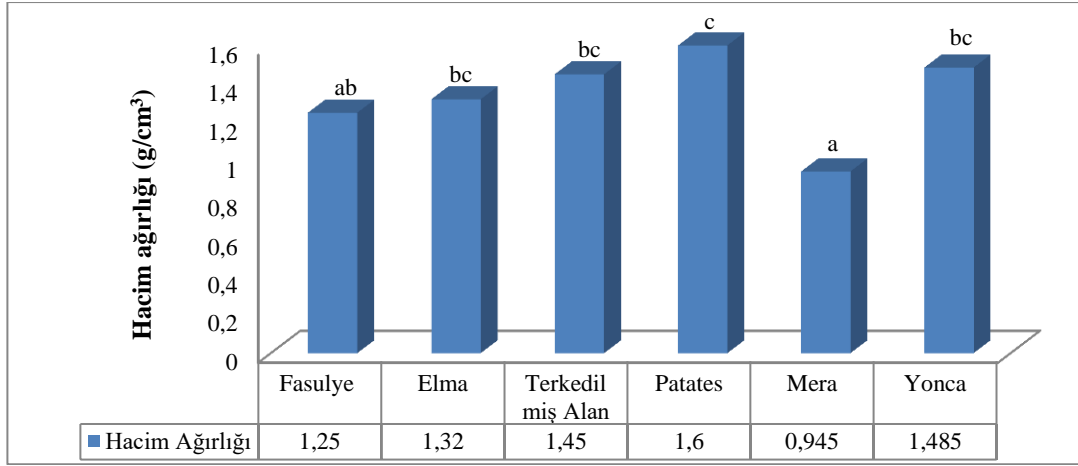


Şekil 6. Araştırma alanı topraklarının porozitesinin arazi kullanımı/arazi örtüsüne göre değişimi

### NİĞDE AKKAYA BARAJI HAVZASINDA ARAZİ KULLANIMI/ARAZİ ÖRTÜSÜ DEĞİŞİMİNİN BAZI TOPRAK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

#### 3.6. Hacim Ağırlığı

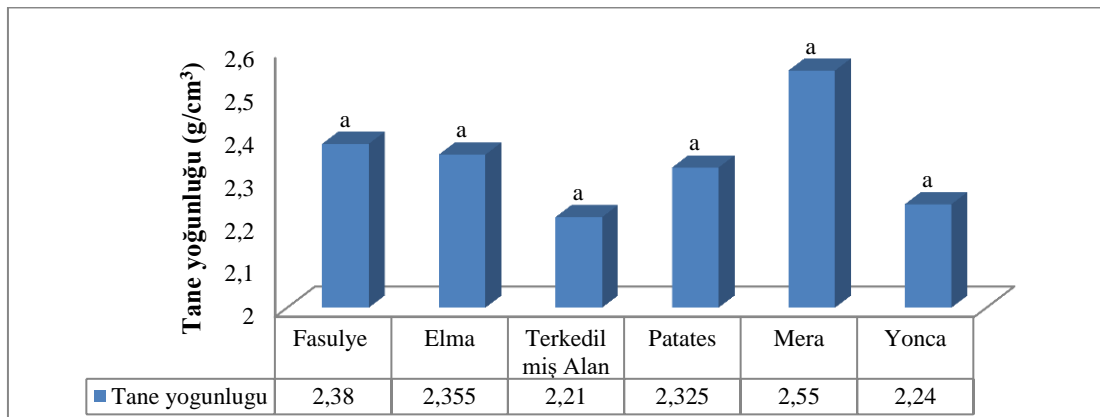
Araştırma alanındaki toprakların hacim ağırlığı değerlerinin 0,89 ile 1,49 g/cm<sup>3</sup> arasında değiştiği gözlenmiştir (Tablo 1). Patates ekili alanlardaki toprakların hacim ağırlığı değerinin en yüksek, mera alanından alınan örneğin ise hacim ağırlığı değerinin en düşük olduğu saptanmıştır (Şekil 7). Arazi kullanımı/arazi örtüsüne göre toprakların hacim ağırlığı özelliği istatistiksel açıdan önemli düzeyde değişmektedir (Tablo 2). Mera alanındaki toprakların hacim ağırlığı değeri istatistiksel açıdan patates, elma, yonca, fasulye, terk edilmiş tarım alanındaki toprakların hacim ağırlığı değerleri farklı iken, fasulye ekili alan topraklarınınki ile benzerdir. Elma, yonca ve terk edilmiş tarım alanı ve fasulye yetiştirilen toprakların ise hacim ağırlığı değerlerinin kendi aralarında benzer olduğu görülmüştür. Elma, yonca, terk edilmiş tarım alanı ve patates alanı topraklarının hacim ağırlığı değerleri istatistiksel olarak benzer bulunmuştur (Şekil 7). Orman ve otlak alan topraklarında toprak canlıları ve diğer organizmaların faaliyetleri, organik madde ve kök miktarının fazlalığı, doğal yapısının fazla bozulmaması gibi nedenlerle porozite yüksek bulunmaktadır. Gözenek hacminin yüksekliği, hacim ağırlığını düşürmektedir. Emadi ve ark. [26], Karagül [24] ve Kaur ve Za [27] 'da benzer şekilde mera topraklarında hacim ağırlığı değerlerinin tarım topraklarından daha düşük olduğunu kaydetmişlerdir. Benzer şekilde Evrendilek ve ark. [28], meraların tarım alanlarına dönüştürülmesinin hacim ağırlığı değerlerini artırdığını ve organik madde miktarını azalttığını saptamışlardır.



Şekil 7. Araştırma alanı topraklarının hacim ağırlığının arazi kullanımı/arazi örtüsüne göre değişimi

#### 3.7. Tane Yoğunluğu

Araştırma alanındaki toprakların tane yoğunluğu değerleri 1,95 ile 2,42 g/cm<sup>3</sup> arasında değişmektedir (Tablo 1). Arazi kullanımı/arazi örtüsüne göre toprakların tane yoğunluğu özelliğinde istatistiksel açıdan önemli bir değişikliğe rastlanmamıştır (Tablo 2) (Şekil 8).

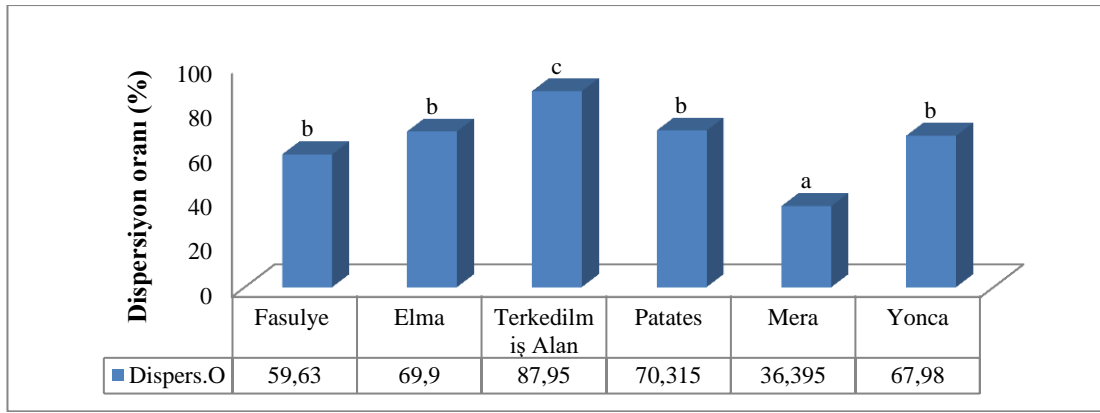


Şekil 8. Araştırma alanı topraklarının tane yoğunluğunun arazi kullanımı/arazi örtüsüne göre değişimi



### 3.8. Dispersiyon Oranı

Dispersiyon oranı toprakların erozyona uğrama eğilimlerini ortaya koymada kullanılan güvenilir bir ölçüttür.  $DO > \%15$  olması toprakların erozyona hassas olduğunun bir göstergesidir [29]. Araştırma alanı toprakları, dispersiyon oranı bakımından değerlendirildiğinde bütün kullanım şekilleri altındaki toprakların erozyona hassas olduğu saptanmıştır. Araştırma alanındaki toprakların dispersiyon oranı değerlerinin  $\%31,97$  ile  $\%90,86$  arasında değiştiği gözlenmiştir (Tablo 1). Terk edilmiş tarım alanı topraklarının dispersiyon oranı değeri en yüksek, mera alanından alınan toprakların dispersiyon oranı değerinin ise en düşük olduğu bulunmuştur (Şekil 9). Arazi kullanımı/arazi örtüsüne göre dispersiyon oranı istatistiksel açıdan önemli düzeyde değişmektedir (Tablo 2). Mera toprakları diğer ürün yetiştirilen toprakların dispersiyon değerlerinden düşük ve istatistiksel açıdan farklı bulunmuştur. Fasulye, elma, yonca ve patates ekili alanların ise kendi aralarında benzer olduğu görülmüştür (Şekil 9). Terk edilmiş tarım alanı topraklarının dispersiyon oranı da diğer kullanım şekillerindeki topraklardan yüksek ve istatistiksel olarak farklıdır (Tablo 2). Arazinin tarımsal amaçlı kullanılmasının erozyon eğilimini artırdığı görülmektedir.



Şekil 9. Araştırma alanı topraklarının dispersiyon oranının arazi kullanımı/arazi örtüsüne göre değişimi

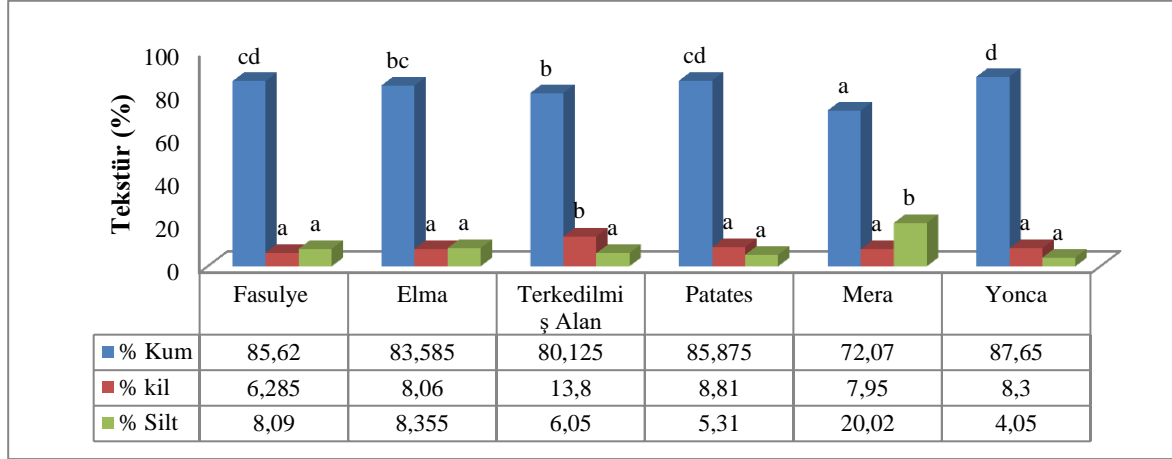
### 3.9. Tane Boyut Dağılımı (Kum, Kil, Silt)

Araştırma alanı topraklarının toprak türünün genel olarak kumlu balçık olduğu belirlenmiştir. Yonca topraklarında kum miktarı en yüksek değerde iken, mera alanından alınan örneklerde en düşük olduğu belirlenmiştir. Kil miktarının ise terk edilmiş tarım alanından alınan örneklerde en yüksek, fasulye ekili alanda en düşük olduğu; silt miktarı açısından değerlendirildiğinde, mera alanından alınan örneklerde en yüksek, yonca ekili alandan alınan toprak örneklerinde ise en düşük olduğu gözlenmiştir. Araştırma alanındaki toprakların ortalama kum, kil ve silt değerlerinin sırasıyla  $\%70,95-87,61$ ;  $\%5,26-14,33$ ;  $\%4,05-21,63$  arasında değiştiği gözlenmiştir (Tablo 1). Arazi kullanımı/arazi örtüsüne göre kum, kil ve silt değerleri ürün desenine göre istatistiksel açıdan önemli düzeyde değişmektedir (Tablo 2). Mera topraklardaki kum miktarının istatistiksel açıdan diğerlerinden farklı olduğu, terk edilmiş tarım alanı, fasulye, elma ve patates ekili alan topraklarının kendi aralarından farklı olduğu; fasulye ve patates ekili alan topraklarının ise kendi aralarında benzer olduğu belirlenmiştir. Yonca yetiştirilen alan topraklarının kum miktarının mera, patates ve elma yetiştirilen alanlardan farklı, diğer alanların topraklarıyla benzer olduğu bulunmuştur (Şekil 10). Kil miktarı bakımından değerlendirme yapıldığında, terk edilmiş tarım alanındaki toprakların kil miktarının diğer alanlardan farklı olduğu; silt miktarı açısından değerlendirildiğinde ise mera alanındaki toprakların diğerlerinden istatistiksel olarak farklı olduğu gözlenmiştir (Şekil 10). Adugna ve Abegaz [30] ile Sarıyıldız ve ark. [23] benzer şekilde kum miktarının tarım alanlarında orman ve meraya göre daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

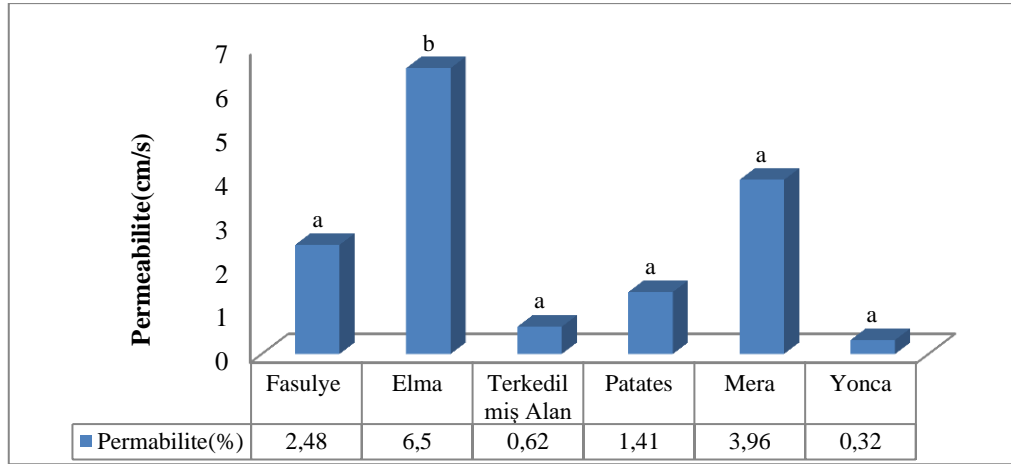
### 3.10. Permeabilite (Hidrolik İletkenlik)

Toprakların permeabilite değerleri  $0,28$  ile  $5,58$  cm/saat arasında değişmektedir (Tablo 1). En yüksek değer elma yetiştirilen alanda, en düşük değer ise yonca yetiştirilen alanda bulunmuştur (Şekil 11). Arazi kullanımı/arazi örtüsüne göre toprakların permeabilitesi istatistiksel olarak önemli düzeyde değişmektedir (Tablo 2). İstatistiksel açıdan elmalı alanın permeabilite değerleri diğerlerinden yüksek ve istatistiksel olarak farklı bulunmuştur (Şekil 11).

**NİĞDE AKKAYA BARAJI HAVZASINDA ARAZİ KULLANIMI/ARAZİ ÖRTÜSÜ DEĞİŞİMİNİN BAZI TOPRAK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**



**Şekil 10.** Araştırma alanı topraklarının tekstür özelliğinin arazi kullanımı/arazi örtüsüne göre değişimi



**Şekil 11.** Araştırma alanı topraklarının permeabilite özelliğinin arazi kullanımı/arazi örtüsüne göre değişimi

#### 4. SONUÇLAR

Bu çalışmada üzerinde farklı arazi örtüsü bulunan toprakların çeşitli fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma alanı toprakları, hafif alkalidir. Topraklarda tuzluluk problemi belirlenmemiştir. Araştırma alanı toprakları, genel olarak erozyona duyarlıdır. Topraklar genel olarak kumlu balçık tekstüründedir.

Araştırma sonuçları; arazi kullanımı/arazi örtüsü değişimlerinin hacim ağırlığı, porozite, pH, organik madde, kil, kum, silt, dispersiyon oranı, maksimum su tutma kapasitesi ve permeabilite özelliklerini istatistiksel anlamda önemli düzeyde etkilediğini; tane yoğunluğu, elektriksel iletkenlik özelliklerini ise önemli düzeyde değiştirmediğini göstermiştir. Mera olarak kullanılan toprakların porozite, organik madde miktarı, maksimum su tutma kapasitesi gibi özellikleri, tarım alanı topraklarından daha yüksek, hacim ağırlığı özelliği ise daha düşük bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar, tarımsal amaçlı arazi kullanımının porozite, organik madde miktarı, maksimum su tutma kapasitesi ve hacim ağırlığı özelliklerini olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir. Bu çalışma sonuçlarının yöredeki tarımsal uygulamalara ve alandaki toprak ve arazi yönetimi uygulamalarına faydalı olacağı düşünülmektedir.

## TEŞEKKÜR

Bu araştırma Ömer Halisdemir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: FEB2013/21.

## KAYNAKLAR

- [1] TOLUNAY, D., “Arazi Kullanımı ve Toprak Koruma Kanunu Tasarı Taslağının Ormancılıkla İlgili Maddelerinin Ekolojik Açından İrdelenmesi”, İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, 49, 1-4, 83-97, 1999.
- [2] TAYSUN, A., UYSAL, H., “Türkiye’de Su Erozyonu Tehlikesi ve Tarım Arazilerinde Alınması Gereken Önlemler”, E.Ü.Z.F. Tarımsal Uyg. ve Araşt. Mrkz. Yayın Bülteni, 27, 1996.
- [3] DENGİZ, O., İMAMOĞLU, A., “Arazi Kullanımı/Arazi Örtüsüne Bağlı Olarak Toprak Erozyon Duyarlık Faktörünün Konumsal Değişiminin Farklı Enterpolasyon Yöntemler Kullanarak Belirlenmesi”, TÜCAUM Uluslararası Coğrafya Sempozyumu, 13-14 Ekim, Ankara, 2016.
- [4] ÖZDEMİR, N., “Toprak ve Su Koruma”, OMÜ Ziraat Fakültesi Ders Notu, 2002.
- [5] ROWELL, D.L., “Soil Science. Methods and Applications”, Longman Scientific & Technical, UK., 1994.
- [6] OĞUZ, İ., ACAR, M., “Tokat Kazova Koşullarında Farklı Arazi Kullanım Türlerinin Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Etkisinin Araştırılması”, GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(2), 171-178, 2011.
- [7] BATTLE-AGUILAR J., BROVELLI A., PORPORATO A., BARRY D. A., “Modelling Soil Carbon And Nitrogen Cycles During Land Use Change. A Review”, Agronomy for Sustainable Development, 31(2), 251–274, 2011.
- [8] YAŞAR KORKANÇ, S., HIZAL, A., ÖZYUVACI, N., “Effects of Land Use on Some Hydro-Physical Properties of Soils”, Fresenius Environmental Bulletin, 18 (9a), 1730-1735, 2009.
- [9] ÇELİK, İ., “Land-Use Effects on Organic Matter and Physical Properties of Soil in a Southern Mediterranean Highland of Turkey”, Soil & Tillage Research, 83 (2), 270–277, 2005.
- [10] HAJABBASI, M.A., LALALIAN, A., KARIMZADEH, R., “Deforestation Effects on Soil Physical and Chemical Properties, Lordegan, Iran”, Plant Soil, 190, 301–308, 1997.
- [11] ANONİM, “Niğde İli İklim Verileri”, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 2009.
- [12] ANONİM, “Niğde İli İklim Verileri”, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 2013.
- [13] <http://www.cografya.gen.tr/tr/nigde/iklim.html> (erişim tarihi: 25.10.2016)
- [14] ZAR, H.J., “Biostatistical Analysis”, 3rd Edition., Prentice Hall, New Jersey, 1996.
- [15] BOUYOUCOS, G., “Hydrometer Method Improved for Making Particle Size Analysis of Soils”, Agronomy Journal, 54, 464–465, 1962.
- [16] WALKLEY, A., BLACK. I.A., “An Examination of the Degtjareff Method for Determining Organic Carbon in Soils: Effect of Variations in Digestion Conditions and of Inorganic Soil Constituents”, Soil Science, 63, 251-263, 1934.
- [17] GROSSMAN, R.B., REINSCH, T.G., “Bulk Density and Linear Extensibility”. In J.H. Dane and G.C. Topp (ed.) Methods of soil analysis, Part 4, SSSA Book Ser. 5. SSSA, Madison, WI., 201–228, 2002.
- [18] FLINT, A., FLINT, L.E., “Particle Density, Laboratory Methods, Methods of Soil Analysis, Part 4 - Physical Methods (Ed: W. A. Dick)”, SSA Book Series 5, SSSA Inc, Madison, WI., 229 – 240, 2002.
- [19] ÖZYUVACI, N., “Arnavutköy Deresi Yağış Havzasında Hidrolojik Durumu Etkileyen Bazı Bitki Toprak Su İlişkileri”, İ.Ü.Yayın No: 2082, Orman Fak. Yayın No: 221, İstanbul, 1976.
- [20] MIDDLETON, H.E., “Properties of Some Soil Which Influence Soil Erosion”, USDA TECH. Bull: 178, 1930.
- [21] YÜKSEK, T., GÖL, C., YÜKSEK, F., YÜKSEL, E.E., “The Effects of Land-Use Changes on Soil Properties: The Conversion of Alder Coppice to Tea Plantations in The Humid Northern Blacksea Region”, African Journal of Agricultural Research, 4 (7), 665-674, 2009.
- [22] MOHAWESH, Y., TAIMEH, A., ZIADAT, F., “Effects of Land Use Changes and Soil Conservation Intervention on Soil Properties As Indicators for Land Degradation under a Mediterranean Climate”, Solid Earth, 6, 857–868, 2015.
- [23] SARIYILDIZ, T., SAVACI, G., MARAL, Z., “Effect of Different Land Uses (Mature and Young Fir Stands-Pasture and Agriculture Sites) on Soil Organic Carbon and Total Nitrogen Stock Capacity in Kastamonu Region”, Kastamonu Uni., Orman Fakültesi Dergisi, 17 (1), 132-142, 2017.
- [24] KARAGÜL, R., “Investigations on Soil Erodibility and Some Properties of Soils under Different Land Use Types in Sogutludere Creek Watershed near Trabzon”, Turkish Journal of. Agriculture and Forestry, 23, 53-68, 1999.

*NİĞDE AKKAYA BARAJI HAVZASINDA ARAZİ KULLANIMI/ARAZİ ÖRTÜSÜ DEĞİŞİMİNİN BAZI TOPRAK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ*

- [25] BEZABIH, B., ATICHO, A., MOSSISA, T., DUME, B., The Effect of Land Management Practices on Soil Physical and Chemical Properties in Gojeb Sub-River Basin of Dedo District, Southwest Ethiopia, *Journal of Soil Science and Environmental Management*, 7(10), 154-165, 2016.
- [26] EMADI, M., EMADI, M., BAGHERNEJAD, M., FATHI, H., SAFFARI, M., “Effect of Land Use Change on Selected Soil Physical and Chemical Properties in North Highlands of Iran”, *Journal of Applied Sciences*, 8, 496-502, 2009.
- [27] KAUR, R., ZA, B., “Effect of Different Agricultural Land Use Systems on Physico-Chemical Properties of Soil in Sub-Mountainous Districts of Punjab, North-West India”, *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(3), 226-233, 2017.
- [28] EVRENDİLEK, F., ÇELİK, I., KILIÇ, S., “Changes in Soil Organic Carbon and other Physical Soil Properties Along Adjacent Mediterranean Forest, Grassland, and Cropland Ecosystems in Turkey”, *Journal of Arid Environments*, 59, 743–752, 2004.
- [29] BALCI, N. A., “Toprak Koruması”, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, İstanbul, 1996.
- [30] ADUGNA, A., ABEGAZ, A., “Effects of Land Use Changes on the Dynamics of Selected Soil Properties in Northeast Wellega, Ethiopia”, *Soil*, 2, 63–70, 2016.