



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FARKLI ARAZİ KULLANIMLARININ TOPRAKLARIN BAZI HİDRO-
FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

HAZIRLAYAN

ELİF TOKEL

DANIŞMAN

DOÇ. DR. ŞAHİN PALTA

BARTIN-2021



T.C.

**BARTIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**FARKLI ARAZİ KULLANIMLARININ TOPRAKLARIN BAZI HİDRO-
FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN

ELİF TOKEL

JÜRİ ÜYELERİ

Danışman : Doç. Dr. Şahin PALTA - Bartın Üniversitesi
Üye : Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL - Bartın Üniversitesi
Üye : Doç. Dr. Ahmet Alper BABALIK - Isparta Uygulamalı Bilimler
Üniversitesi

BARTIN-2021

KABUL VE ONAY



BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Doç. Dr. Şahin PALTA danışmanlığında hazırlamış olduğum “FARKLI ARAZİ KULLANIMLARININ TOPRAKLARIN BAZI HİDRO-FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI” başlıklı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

İmza

19.02.2021

Elif TOKEL

ÖNSÖZ

“Farklı Arazi Kullanımlarının Toprakların Bazı Hidro-Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkilerinin Araştırılması” adlı bu çalışma, Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Yüksek Lisans Tezimin bilimsel danışmanlığını üstlenen, konunun belirlenmesi ve çalışmanın hazırlanması esnasında yakın ilgi ve desteğini gördüğüm Sayın Hocam Doç. Dr. Şahin PALTA’ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Her zaman yanımda olan, maddi ve manevi her türlü desteklerini esirgemeyen sevgili annem Emine ÇINAR ve babam Mehmet ÇINAR’a, sevgili eşim Mert TOKEL’e sonsuz şükranlarımı sunarım. Her durumda koşulsuz yanımda olan bütün kardeşlerime ve yengeme, sevgili ablam Ayşegül KANBAY TÖNGÜÇ’e teşekkürü bir borç bilirim. Sevgili kayınvalidem Sevilay TOKEL’e bu süreçte beni yalnız bırakmayarak destek olduğu için çok teşekkür ederim. Tez aşamasında hayata gözlerini açan mucizem, oğlum Mehmet Savaş TOKEL’e bu süreçte benimle olduğu için teşekkür ederim.

Elif TOKEL

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI ARAZİ KULLANIMLARININ TOPRAKLARIN BAZI HİDRO- FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Elif TOKEL

Bartın Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Şahin PALTA

Bartın- 2021, sayfa: XII + 40

Orman, mera ve tarla gibi arazi kullanım tipleri toprak özelliklerini etkilemektedir. Bu çalışmanın amacı, farklı arazi kullanım tiplerinin toprakların bazı hidrolojik, kimyasal ve fiziksel özellikleri üzerindeki etkisini araştırmaktır. Orman, mera ve tarla alanları Bartın İli, Ağdacı Havzası'ndan seçilmiştir. Her araştırma alanından 20 adet olmak üzere toplam 60 toprak örneği alınmıştır. Toprak numunelerinin 10 adedi 0-15 cm derinlikten, diğer 10 toprak numunesi 15-30 cm derinlikten alınmıştır. Sonuçlar, bazı toprak özelliklerinin arazi kullanım tiplerine göre farklılık gösterdiğini ve birbiriyle ilişkili olduğunu göstermiştir. Ortalama en yüksek toplam azot (%0,41), toprak organik maddesi (%8,16), elde edilebilir potasyum (76,45 kg/da), elde edilebilir fosfor, (4,17 kg/da) ve faydalı su (% 13,82) 0-15 cm derinlikten alınan orman topraklarından elde edilmiştir. Tüm toprak örneklerinin sınıfı killi toprak olarak belirlenmiştir. En düşük ortalama toprak organik maddesi ve toplam azot 15-30 cm derinlikten alınan tarla toprağından elde edilmiştir. En yüksek pozitif korelasyon kil içeriğı ile solma noktası arasında bulunmuştur ($r = 0.998$). En yüksek negatif korelasyon ise tarla kapasitesi ile toprakların kum içeriğı arasında belirlenmiştir ($r = -0.851$). Özellikle, orman topraklarının, hidrolojik, fiziksel ve kimyasal yönden diğer arazi kullanımı tiplerine göre daha üstün özelliklere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toprak özellikleri, arazi kullanım tipleri, orman, mera, tarla

Bilim Alanı Kodu

120504



ABSTRACT

M. Sc. Thesis

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT LAND USES ON SOME HYDRO-PHYSICAL AND CHEMICAL OF SOIL CHARACTERISTICS

Elif TOKEL

Bartın University

Graduate School

Forest Engineering Department

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Şahin PALTA

Bartın-2021, pp: XII + 40

Land use types such as forest, rangeland and tillage impact the soil characteristics. The study defined the effect of different types of land uses on some hydro-physical and chemical of soil characteristics in a Temperate Region. Forest, pasture and tillage areas were selected from the Ağdacı watershed of Bartın Province. The soil samples were collected in 2019 for use in determining several soil characteristics. The 60 soil samples were collected from the research areas. The 20 soil samples were gathered from each area. The 10 soil samples were taken from 0-15 depth and the other 10 soil samples were taken from 15-30 cm depth. The results showed that some soil characteristics differed due to land use types and correlated to each other. Average highest total nitrogen, soil organic matter (SOM), available potassium, available phosphorus, available water were obtained from forest area taken from 0-15 cm depth, 0.41%, 8.16%, 76.45 kg/da, 4.17 kg/da, 13.82%, respectively. All soil samples were determined as clay. The lowest average SOM and total nitrogen were obtained from tillage soil taken from 15-30 cm depth. The highest positive correlation was found between the permanent wilting point and the soil clay content ($r = 0.998$). The highest negative correlation was found between the field capacity and the soil sand content ($r = -0.851$). Particularly, the parameters were favorable in the forest in terms of hydro-physical and chemical of soil characteristics.

Keywords: Soil characteristics, land use types, forest, rangeland, tillage

Science Field Code

120504



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL	ii
BEYANNAME.....	iii
ÖN SÖZ.....	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xii
BÖLÜM 1 GİRİŞ.....	1
1.1 Literatür Özeti.....	2
BÖLÜM 2 MATERYAL VE METOT.....	11
2.1 Materyal.....	11
2.1.1 Araştırma Alanın Genel Özellikleri.....	11
2.1.2 İklim Özellikleri.....	14
2.2 Metod.....	15
2.2.1 Toprak Analizleri.....	15
2.2.2 İstatistiki Analizler.....	16
BÖLÜM 3 BULGULAR VE TARTIŞMA.....	17
3.1 Toprak Analizlerine Ait Bulgular ve Tartışma.....	17
BÖLÜM 4 SONUÇ VE ÖNERİLER.....	30
KAYNAKLAR.....	33
ÖZGEÇMİŞ.....	40

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
2.1: Çalışma alanına ait uydu ve gerçek görüntüler.....	12
2.2: Bartın İli Ağdacı Havzası orman alanından bir görünüş.....	12
2.3: Bartın İli Ağdacı Havzası mera alanından bir görünüş.....	13
2.4: Bartın İli Ağdacı Havzası tarla alanından bir görünüş.....	13
2.5: Thornthwaite yöntemine göre Bartın İli'nin su bilançosu.....	15
3.1: Hacim ağırlığının arazi kullanım tiplerine göre değişimi.....	19
3.2: Hacim ağırlığı ve organik karbon ve toplam azot arasındaki ilişkiler.....	20
3.3: Dispersiyon oranının arazi kullanım tiplerine göre değişimi.....	20
3.4: Dispersiyon oranı ile kil içeriği ve organik karbon arasındaki ilişkiler.....	21
3.5: Toprak fraksiyonlarının arazi kullanım tiplerine göre değişimi.....	22
3.6: Kil içeriği ile toplam azot ve organik karbon arasındaki ilişkiler.....	22
3.7: Kil içeriği ile tarla kapasitesi ve solma noktası arasındaki ilişkiler.....	23
3.8: Tarla kapasitesi ve solma noktasının arazi kullanım tiplerine göre değişimi.....	23
3.9: Nem ekivalanı ve faydalı suyun arazi kullanım tiplerine göre değişimi.....	24
3.10: Tarla kapasitesi ile nem ekivalanı ve solma noktası arasındaki ilişkiler.....	24
3.11: Faydalı su ile toz içeriği ve organik karbon arasındaki ilişkiler.....	25
3.12: pH(H ₂ O) ve elektriksel iletkenliğin arazi kullanım tiplerine göre değişimi.....	26
3.13: Kireç (CaCO ₃) arazi kullanım tiplerine göre değişimi.....	26
3.14: Organik karbon ve toplam azotun arazi kullanım tiplerine göre değişimi.....	27
3.15: Organik karbon ve toplam azotun arazi kullanım tiplerine göre değişimi.....	28
3.16: Elde edilebilir fosfor ile toplam azot ve organik karbon arasındaki ilişkiler.....	28

TABLULAR DİZİNİ

Tablo	Sayfa
No	No
2.1: Bartın'ın Torntthwaite metoduna göre su bilançosu.....	14
3.1: Farklı arazi kullanım türlerine göre toprakların ortalama hidro-fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait değerler.....	18
3.2: Toprak parametreleri arasındaki korelasyon tablosu.....	29



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

cm	: Santimetre
da	: Dekar
CaCO ₃	: Kalsiyum karbonat
N	: Azot
P	: Fosfor
g	: Gram
m	: Metre
kg	: Kilogram
ha	: Hektar
kg/da	: Kilogram bölü dekar
m	: Metre
mm	: Milimetre
°C	: Santigrad derece
%	: Yüzde oranı
pH	: Toprak reaksiyonu
ppm	: Parts per million

KISALTMALAR

SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
EC	: Elektriksel İletkenlik
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Ülkemiz ve dünya açısından çok değerli olan toprak, yenilenmesi oldukça uzun zaman gerektiren doğal bir kaynaktır. Toprak hemen hemen tüm canlıların hayatında oldukça kritik bir öneme sahiptir. Ancak, canlılar için bu kadar önemli olan toprak, dünya nüfusunun artmasına rağmen her geçen gün bilinçsizce kullanılmasından dolayı azalmaktadır.

Yeryüzünde bulunan tarla, orman ve mera alanları artan nüfus karşısında bilinçsizce kullanılmalarından dolayı her geçen gün azalmaktadır. Tarım alanlarının yerleşim alanlarına dönüşmesi, orman alanlarının tahrip edilerek tarım arazisine dönüştürülmeye çalışması gibi nedenler toprak üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Tarıma ya da yerleşime açılan her toprak parçası ya verimliliğini kaybetmekte ya da üzerindeki bitki örtüsü kaldırıldığı için toprak kayıplarına neden olmaktadır.

Yaşamakta olduğumuz ülke koşullarına bakıldığında; ülkemiz tarım ve hayvancılık için elverişli anakaya, toprak içeriği ve mera verimliliği açısından birçok ülkeye nazaran avantajlı konumdadır. Artan nüfus ve beslenme ihtiyaçları karşısında sürdürülebilirlik ve süreklilik için kıymetli hazinemiz olan toprağın korunması gün geçtikçe daha da önem arz etmektedir.

Tarım ve mera arazileri üzerinden aşırı faydalanma, bilinçsiz işleme ve su kullanımı sonucunda toprak verimi düşmekte ve toprağın erozyona karşı direnci azalmaktadır. Bunun yanı sıra orman alanlarının gün geçtikçe azalması ve bunun sonucunda toprağın içerik olarak yeterliliğinin azalması verim gücünü etkilemektedir.

Toprağın hidro-fiziksel ve kimyasal özellikleri birçok faktöre bağlı olarak değişikliğe uğramaktadır. Bu faktörlerin başında toprağın işlenmesi ve işlendikten sonra verimi artırmak için uygulanan çalışmalar bitkiler ya da toprak üzerinde değişimlere neden olmaktadır.

Farklı arazi kullanımlarının toprakların bazı hidrolojik, kimyasal ve fiziksel özellikleri üzerindeki etkilerinin araştırılması üzerine sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu

çalışmada, farklı arazi kullanım tiplerinin bazı hidrolojik, kimyasal ve fiziksel toprak özellikleri üzerindeki etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Ayrıca araştırılan toprak parametrelerinin arasındaki korelasyon analiz edilmiştir.

1.1 Literatür Özeti

Batı Karadeniz Bölgesi'nde bulunan Bartın ilinin toplam arazisi 2.330.000 dekadır. Bu alanın; %58,13'ü (1.354.437 da) orman-fundalık, % 28,69'u (668.369 da) tarım arazisi, % 12,63'ü (294.349 da) tarım dışında kullanılan alan ve % 0,55'i (12.845 da) mera alanlarını kapsamaktadır (TÜİK, 2018).

Farklı arazi kullanım alanlarının özelliklerinin bilinmesi, toprakların verimliliklerini kaybetmeden sürdürülebilirliğini sağlamak için çok önemlidir (Altınbaş vd., 2004). Toprak, ancak iyi kullanıldığında kendini yenileyen ve kalıcı hale getiren doğal bir kaynaktır. Toprak özellikleri arazi kullanımı ile değişmektedir. Bu değişikliğin olumlu olabilmesi için arazi yönetimi ve arazi kullanım planlamasının arazi yetenek sınıflarına uygun olarak yapılması gerekmektedir (Oğuz ve Acar, 2011).

Arazi kullanımı amaç ve doğrultular karşısında doğru teknikler kullanılmadığı durumlarda; toprak erozyona duyarlı hale gelerek, toprak üst tabakasının rüzgar, su, iklim değişiklikleri, arazi yapısının gerektirdiği kullanım alanının dışında bilinçsizce toprağın sömürülmesi sonucunda verimli toprak erozyon ile yok olmaktadır (Dvorak, 1994; Karagöktaş ve Yakupoğlu, 2014).

Arazi kullanımındaki değişikliklerin toprak özellikleri üzerinde önemli etkileri olmaktadır (Lauber vd., 2008). Arazi kullanımındaki değişim ve ekosistemdeki değişiklikler, toprağın fiziko-kimyasal ve biyolojik özelliklerini önemli ölçüde etkilemektedir (Al-Kaisi ve Guzman, 2011).

Bitki örtüsü, iklim değişikliklerine karşı çok hassastır ve atmosfer ile toprak arasındaki enerji, su ve karbon akışları üzerinde güçlü bir kontrole sahiptir (Rousvel vd., 2013). Arazi kullanımı ile bitki örtüsü yapısı arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Ayrıca bitki örtüsü yapısı ile toprak özellikleri arasında da yakın bir ilişki vardır. Bu nedenle bitki örtüsü

dağılımını özellikle toprak özelliklerinden etkilenmektedir (He vd., 2010; Buxbaum ve Vanderbilt, 2007). Ekolojik ihtiyaçlar, tolerans ve habitat koşulları nedeniyle her bitki taksonu toprak özellikleriyle önemli bir ilişkiye sahiptir. Mera bitki örtüsünün, tekstür, tuzluluk, elde edilebilir potasyum ve kireç içeriği gibi toprak özellikleriyle ilişkili olduğu ifade edilmiştir (Jafari vd., 2004).

Farklı toprak tabakalarının bitkiler üzerinde farklı etkileri olduğu belirtilmiştir. Bitkilerin hayatta kalmasının, daha çok alt toprak tabakasının özelliklerinden etkilendiği ifade edilmiştir. Çeşitli edafik faktörler, bitki örtüsünün oluşumunu ve dağılımını büyük ölçüde etkilemektedir (Sanjerehei, 2012). Toprak doygunluğu, kalsiyum karbonat, toprak organik maddesi ve pH bitki örtüsünün dağılımını etkileyen edafik etkenlerin başında gelmektedir (El-Ghani ve Amer, 2003).

Toprak mikroorganizmalarının besin kaynağı organik maddedir. Organik madde toprağın fiziksel ve biyolojik özelliklerine etki etmektedir. Organik madde açısından zengin olan topraklarda verimlilik ve su tutma yeteneği artar. (Ergene, 1982; Andiç, 1993).

Toprak üzerindeki faydalanma şekillerinde meydana gelen değişimler sonucunda depolanan organik madde miktarında artışlar ya da azalışlar olabilmektedir. Tarımsal yönetimde optimal amaçla hareket edildiğinde toprak bünyesinde organik maddenin maksimum oranda olması amaçlanır. Bu amaç gerçekleştirildiği takdirde atmosferdeki karbondioksit miktarı dengelenmiş olur (Sampson ve Scholes, 2000).

Toprak bünyesindeki organik madde azalımı ya da yeterli oranda yenilenmemesi durumunda toprağın işlevselliğini kaybetmesi, çölleşme belirtilerindedir (Okur, 2010). Çölleşme ile mücadele çerçevesinde öncelikli hedef organik maddenin korunmasıdır (UÇEP, 2005).

Toprak bünyesinde bulunan organik madde varlığı, toprağın hem suyun yüzeyden aşağı yönlü çekilmesine hem de su tutma yeteneğinin artmasına yardımcı olmaktadır. Tarla kapasitesinde uzun müddet tutulan su, bitkinin kökleri ile aldığı besin elementi oranının yükselmesine neden olur. Organik maddece fakir olan topraklarda sıkışma meydana gelmektedir. Bu sıkışmanın sonucunda bitki kökleri toprak altında rahat ilerleyememekte bunun sonucunda kökler yüzeye yakın bölümlerde toplanmaktadır. Yüzeyde toplanan kökler

yeterli besin elementlerine ulaşamamaktadır. Organik madde toprak kalitesini etkilediği için kumlu ve ağır killi toprakların kalitesini ve yapısını düzenlemekte aracı durumdadır (Melillo vd., 2002).

Toprak için organik madde çok önemli faktörlerden biridir. Organik madde; toprak kalitesi, toprak yapısı, pH, elektriksel iletkenlik, su tutma kapasitesi gibi birçok özelliği olumlu yönde etkiler. Toprak kalitesinin bozulmasında en çok insanlar etkili olmaktadır. Bu bozulunun başında toprak işleme, sürekli aynı bitkilerin ekilmesi, erozyon, organik madde yetersizliği gelmektedir. Bu durum, toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerindeki olumsuz şartlar için zemin hazırlamaktadır. Böylece, toprağın zaman içinde agregat yapısı verimsizleşmekte ve çoraklaşma meydana gelmektedir (Doran, 2002).

Toprak organik maddesi, arazi kullanımı ve yönetiminden etkilenmektedir (Schulp ve Veldkamp, 2008). Tarım arazilerindeki organik madde içeriği genellikle meralardan ve ormanlardan daha düşük çıkmaktadır (Sinoga vd., 2012). Toprak organik maddesi ile besin maddelerinin varlığı, toprağın su tutma kapasitesi, gözenek hacmi, agregat stabilitesi ve toprak biyoçeşitliliği arasında ilişkiler bulunmaktadır (Kay, 1998; Tisdall ve Oades, 1982).

Sicilya'da yapılan bir çalışmada, orman ve mera alanlarından alınan üst toprakların fiziksel ve hidrolojik özellikleri karşılaştırılmıştır. Çalışmada, orman toprağının mera toprağına göre daha düşük hacim ağırlığına ve hidrolik geçirgenlik değerlerine sahip olduğu belirtilmiştir. Ancak, her iki arazi kullanım türünde de yüksek organik madde içeriğinin tespit edildiği bildirilmiştir (Agnese vd., 2011).

Hindistan'da yapılan bir çalışmada, orman, mera ve tarım gibi farklı arazi kullanım tipleri altındaki toprakların organik madde içerikleri araştırılmıştır. Çalışmada, üst toprak organik madde içeriği bakımından arazi kullanımına göre farklılık göstermiştir. Ancak, alt toprakların organik madde içeriği bakımından, tarım ve mera alanlarında istatistiksel olarak farklılık göstermediği belirtilmiştir (Saha vd., 2011).

Ormandaki organik karbon döngüsü ve dünya üzerindeki küresel ısınma ölçütlerinde tamamı ağaçlandırma ile meydana gelen Tarsus Karabucak Orman İşletme Şefliğinin'deki ormanların karbon tutma yeterlilikleri incelenmiştir. Bu işletmenin meydana getirilme amacı bataklık

ve kumul arazilerin ıslah edilmesidir. Ağaçlandırma alışmaları için tahsis edilen alan 2.557 ha'dır. Bu alanda bulunan orman toprağında 1.051 ton toplam biyokütle içinde 105,21 ton organik karbon tutulmaktadır. Toplam tutulan organik madde miktarı ise 1.312 ton'dur. Topraktaki organik madde değerleri ise ağaçlandırma çalışmaları öncesinde düşük miktarlarda bulunmakta iken çalışmalar sonrasında toprakta bulunan organik maddede artış gözlenmiştir. Bu alışma kapsamında Turan Ekmezsiz serisinde organik madde miktarı %5'e ulaşmış sonrasında ise Fehmi Gresin serisinde organik madde miktarı %7,5'a ulaşmıştır. Topraktaki organik karbon tutulmasında en önemli faktör orman alanlarıdır (Polat vd., 2011).

Saviozzi vd. (2001) tarafından yapılan bir çalışmada; uzun yıllar tarım arazisi olarak kullanılan bir alanda saptanmış olan organik karbon varlığı mera arazisi ile kıyaslandığında % 70, kavaklık bir alana göre ise %60 azalış göstermiştir.

Saffigna vd. (2004) tarafındandan Avustralya'da yapılan bir çalışmada; orman ağacı çeşitlilikleri ve işlem görmüş arazilerde, toprakta tutulan azot ve karbon varlıklarının miktarı araştırılmıştır. Çalışma alanında, 30 yılı aşkın zamandır tarım arazilerinde sadece mısır ve fındık üretimi yapılmaktadır. Orman arazileri ise doğal varlığını sürdürmekte ve son olarak mera arazileri 20 yıldır herhangi bir işleme tabii tutulmamıştır. Bu araştırma sonucundan elde edilen veriler doğrultusunda, orman arazilerinde bulunan toplam karbon ve azot miktarının mera ve tarım arazilerinden fazla olduğu saptanmıştır.

Tokat ili Kazova ilçesindeki farklı arazi kullanımlarının toprak özelliklerinin fiziksel ve kimyasal değişimleri araştırılmıştır. Bu çalışmada mera, tarım, orman ve meyve bahçeleri olmak üzere dört farklı arazi kullanım çeşidi seçilmiştir. Arazilerin rastgele bölümlerinden 0-15 ile 15-30 cm derinliklerden örnekler alınmıştır. Araziden alınan toprak örneklerinin pH, elektriksel iletkenlik, organik madde, azot, fosfor, potasyum ve kireç bakımından içerikleri analiz edilmiştir. Bu analizler doğrultusunda ortaya çıkan sonuçlar karşılaştırıldığında farklı kullanım altındaki topraklarda elektriksel iletkenlik, pH, toplam azot ve potasyum miktarında önemli farklılıklar olduğu belirtilmiştir. Fakat organik madde, fosfor ve kireç bakımından önemli değişiklikler saptanmamıştır. st toprak organik madde içeriğinin %0,76 - 4,95, kireç içeriğinin %44.44 - 64.95, pH'nın 7.16 - 8.30, elektriksel iletkenliğin 360 - 677 $\mu\text{s/cm}$, toplam azotun %0.02 - 0.28, P içeriğinin 1.82 -41,15 ppm ve potasyum

içeriğinin 152,08 - 639,05 ppm arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu analizler sonucunda farklı arazi kullanım tiplerinin toprak karakteristikleri üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir (Oğuz ve Acar, 2011).

Gaziantep-Adıyaman platosunda arazi kullanımının bazı toprak özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu yörede var olan doğal çalı ve mera alanları temizlenerek bu alanlara antepfıstığı ve badem gibi ağaçlar getirilmiştir. Bu değişim sonucunda toprakta meydana gelen organik karbon ve beraberinde bulunan diğer toprak özelliklerinin değişimi incelenmiştir. Çalı ve mera alanlarından tarım arazisine çevirilen bu alanlar ve bu alanlara komşu olan doğal bitki örtüsünün korunduğu alanların toprak analizleri yapılmış ve bu analiz sonuçlarının fiziksel ve kimyasal değişimleri karşılaştırılmıştır. Analiz sonuçlarında toprakların organik karbon bakımından istatistiksel olarak ($P < 0.001$) önemli oranlarla düştüğü, sırasıyla önce %4,35'e sonrasında %2,43'e indiği ifade edilmiştir. Toprak yapısı bakımından kum, kil içeriklerinin önemli derece farklılık göstermemesine karşın pH, tuzluluk, toz içeriği, hidrolik iletkenlik, kireç, agregat stabilitesi gibi değerler arasında da önemli bir fark gözlenmemiştir (Geyikli, 2014).

Orman ve mera alanlarında organik madde ve organik karbonun fazla olmasının temel nedeni devamlı olarak bitki örtüsüne sahip olması ve bunun yanında ağaç ve bitki artıklarının doğrudan toprağa karışması ve bu artıkların yavaş yavaş toprağa ilave olmasından kaynaklanmaktadır (Kara vd., 2008).

Çelik (2005) tarafından yapılan bir çalışmada, 12 yıl boyunca işlenmiş tarım arazilerine ait toprak organik maddesinin, orman ve mera alanlarına göre daha az olduğu ifade edilmiştir.

Trabzon ili Söğütlüdere havzasında yapılan farklı kullanım altındaki arazilerde toprakta meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimlerin araştırılmasıdır. Bu araştırma kapsamında orman, mera ve işlemeli tarım alanlarından alınan örnekler incelenmiştir. Alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları doğrultusunda edilen bilgiler orman ve mera alanlarında organik madde oranının yüksek olduğu, mera, orman ve tarım arazilerinin toprak pH değerlerinde ise önemli bir fark olmadığı sonucuna varılmıştır (Karagül, 1996).

Çin’de yapılan bir araştırmada, arazi kullanımının toprak organik maddesi üzerinde önemli derecede etkili olduğu belirlenmiştir. Orman, fundalık ve mera olarak kullanılan arazilerde organik madde oranı diğer araştırma alanlarından daha fazladır. Nadasa bırakılan alandaki organik madde ise tarım arazisinden daha yüksek oranda belirlenmiştir. Bu durumda organik madde sıralamasında orman, fundalık, mera, nadasa bırakılmış tarım arazisi ve işlenmeye devam edilen tarım arazisi şeklinde olduğu ifade edilmiştir (Wang vd., 2001).

Toprak üzerinde pH dengesini değiştirebilecek en önemli etken toprak işlemesidir. Fakat bu işlemeler öyle çok büyük değişikliklere neden olmamaktadır. Yapılan araştırmalar ışığında elde edilen sonuçlar 40-45 yıllık periyotlar içinde işlenen toprakların pH değerinin işlenmeyen toprakların pH değerine göre çok bir değişime maruz kalmadığı görülmüştür (Kosmas vd., 2000; Jaiyeoba, 2003; Falkengren-Grerup vd., 2006).

Giresun ilinin Eynesil Ören Beldesi, Kemerli ve Balcılı köylerinde orman, fındık ve çay alanlarında farklı arazi kullanımları altındaki toprakların bazı özelliklerindeki fiziksel ve kimyasal değişimler analiz edilmiştir. Belirlenen alanlardan 0-30 cm derinlikten olacak biçimde 60 adet toprak örneği alınmıştır. Sonuçlar ışığında bütün örnekler toprakların kumlu ve balçıklı bir yapıya sahip olduğunu göstermiştir. Organik madde topraklarda yeterli oranda bulunmaktadır. Toprak reaksiyonları ise orta ve hafif asit sınıfta yer almıştır. Azot, magnezyum, bakır ve kalsiyum yeterli miktarda topraklarda mevcut iken potasyum, fosfor, mangan ve demir oranlarında eksiklik saptanmıştır (Durmuş, 2019).

Artvin ili Arhavi ilçesinde Kızılağaç meşcerelerinin çay bahçelerine dönüştürülmesi sırasında toprakta meydana gelen fiziksel ve kimyasal özelliklerin değişimlerinin saptanması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda arazi üzerinde 0-15 cm ve 15-30 cm derinliklerden toprak örnekleri alınmıştır. Kızılağaç meşcereleri ve çay bahçeleri üzerinden 3 yükselti kuşağı, 2 bakı ve 3 tekrar olmak üzere 18’er adet örnekleme yapılmıştır. Kızılağaç meşceresinden ve çay bahçesinden aynı şartlar altında toprak çukurları açılarak örnek topraklar alınmıştır. Bu iki alandan toplam 72 adet örnek alınmıştır. Bu topraklar üzerinde laboratuvar ortamında fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Bu analizler sonucunda alanlardaki pH, organik madde, toprak yapısı (tekstür) ve solma sınırı noktalarındaki nem miktarı belirlenmiştir. Bu incelemeler sonucunda ikinci derinlik kademesindekiler üzerinde

bakı, yükselti kuşağı, arazi kullanım durumu-bakı, arazi kullanım durumu-yükselti kuşağı ve bakı-yükselti kuşağı kombinasyonlarının etkili olduğu ifade edilmiştir (Yener vd., 2017).

Rize ilinde farklı arazi kullanımlarının toprakların bazı özellikleri ile ilgili yapılan bir araştırmada, orman, çay, fındık ve kivi alanlarındaki toprak özellikleri incelenmiştir. Bu alanlarda toprak çukurları açılarak 0-15 cm ve 15-30 cm derinliklerden toprak örnekleri alınmıştır. Toprakların kireç, elektriksel iletkenlik, toprak reaksiyonu (pH), hacim ağırlığı ve azot mineralizasyonu incelenmiş ve karşılaştırılmıştır. Farklı amaçlar için kullanılan arazilerde toprak özelliklerinin belirlenmesi için nonparametrik Kruskal Wallis testi uygulanmıştır. Farklı arazi kullanım alanlarındaki ikili karşılaştırma ve incelemelerde Dunn's Bonferroni testi kullanılmıştır. Elde edilen analiz sonuçlarına bakıldığında 0-15 cm derinliğinden alınan toprak örneklerinde kil, pH, organik madde, elektriksel iletkenlik ve hacim ağırlığı gibi özellikler farklılık göstermiştir. Bu çalışma kapsamında doğal orman alanlarında anlamlı bir şekilde daha az kum, elektriksel iletkenlik, hacim ağırlığı ($p=0,003$), daha fazla kum ($p=0,006$) içeriğinin bulunduğu belirtilmiştir (Küçük ve Yener 2019).

Niğde Akkaya Barajı Havzasında yapılan bir çalışmada arazi kullanım farklılıklarının toprakta meydana getirdiği hidro-fiziksel ve kimyasal özellikler incelenmiştir. Niğde Akkaya Baraj Havzasında bulunan ekolojik olarak farklı özellikler taşıyan alanlar seçilmiştir. Seçilen alanlarda, kullanıma devam edilen patates, yonca ve elma üretiminde kullanılan arazi parçaları, iki yıl boyunca nadasa bırakılan bir tarım arazisi ve mera alanı bulunmaktadır. Bu arazilerden 20*20 m'lik konuya mevzu olan örnekleme alanlarından 0-20 cm derinliğinden bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır. Alınan örnekler doğrultusunda maksimum su tutma kapasitesi, hidrolik geçirgenlik, tane yoğunluğu, tekstür, elektriksel iletkenlik, dispersiyon oranı, organik madde ve hacim ağırlığı özellikleri belirlenmiştir. Bu araştırmanın sonuçlarına göre toprakların erozyona duyarlı olduğu belirtilmiştir. Yine çalışma sonuçlarına göre, arazi kullanımı/arazi üzerindeki mevcut örtü farklılıklarının porozite, organik madde, kil, kum, toz, hacim ağırlığı ve dispersiyon oranları üzerinde etkili olduğu ifade edilmiştir (Korkanç vd., 2018).

Çatalca Karacaköy Orman İşletme Şefliğinde yapılan eski terk edilmiş tarla ve yeni terk edilmiş tarlalar üzerinden alınan toprak örneklerinin analiz sonuçlarına göre toprak içeriğindeki azot miktarları belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre eski terk edilmiş

tarlaların, çalı ve orman alanlarına ve yeni terk edilmiş tarlalara oranla mineral açısından daha fakir olduğu bildirilmiştir (Tecimen, 2011).

Kastamonu'da genç ve yaşlı göknar meşçerelerinde, mera alanında ve tarım alanlarında gerçekleştirilen bir çalışmada; toprak örnekleri üst derinlik 0-10 cm ve alt derinlik 10-20 cm'den alınmıştır. Bu toprak örneklerinde tekstür, su tutma kapasitesi, elektriksel iletkenlik, organik madde, kireç miktarı, fosfor, potasyum, organik karbon ve azot miktarı analiz edilmiştir. Analiz edilen topraklardan elde edilen bilgiler doğrultusunda üst toprak örneklerinde düşük kil, su tutma kapasitesi, pH, potasyum, fosfor, toz ve organik madde ile yüksek kum miktarı tarım arazilerinde saptanmıştır (Sarıyıldız vd., 2017).

Eğirdir-Boğazova yöresinde yapılan çalışmada tarım yapılan ve tarım yapılmayan alanlar üzerinden 46 adet toprak örneği alınmıştır. Bu toprak örneklerinden 41 tanesi tarım yapılan topraklardan, 5 tanesi ise tarım yapılmayan topraklardan alınarak incelemeler yapılmıştır. Bu incelemeler ve analizler sonucunda tarım yapılan ve yapılmayan arazilerdeki ilişki birçok açıdan farklılık göstermiştir. Yapılan analizler sonucunda, pH, tarla kapasitesi, organik madde, tane yoğunluğu, agregat stabilitesi, solma noktası, faydalı su, hacim ağırlığı ve gözenek hacmi gibi birçok özellik açısından farklılıklar olduğu belirtilmiştir (Uçgun, 2007).

Tarımsal arazilerde kullanılan gübreler toprak pH'sını etkilemektedir. Gübrenin yanı sıra pH'yı etkileyen bir diğer unsur küresel ısınmadır. Toprak için işleme çalışmaları sırasında toprak içine giren oksijen toprak sıcaklığını artırmaktadır. Sıcaklığı artan toprakta mikroorganizma faaliyetleri hızlanır, organik maddelerde parçalanma hızı artar ve sonuç olarak toprak pH'sı da artar (Balesdent vd., 2000).

Farklı arazi kullanımlarının mevcut olduğu toprak analizlerinden elde edilen sonuçlar doğrultusunda; doğal bitki örtüsünün hakim olduğu arazilerin topraklarının hafif tuzlu ve tuzsuz sınıfta yer aldığı ifade edilmiştir. İşlenen topraklar ise tuzsuz sınıfta yer almıştır. Bu çalışmalar doğrultusunda farklı arazi kullanım şekilleri arasında elektriksel iletkenlik anlamında bir bağ kurulamamıştır (Oğuz ve Acar, 2011; Chacon vd., 2009).

Toprağın ekolojik, biyolojik, kültürel ve ekonomik alanlarda sürekliliğinin sağlanabilmesi için korunması ve doğru koşullar altında işlenmesi gerekmektedir. Kullanabilir durumdaki

arazi parçalarının korunması sayesinde toprak kullanımında süreklilik ve sürdürülebilirlik sağlanabilir duruma getirilmelidir. Ülkemiz açısından topraklarımızın sürekliliğinin sağlanması gün geçtikçe daha kıymetli bir hal almaktadır (Kantar ve Dengiz, 2015).



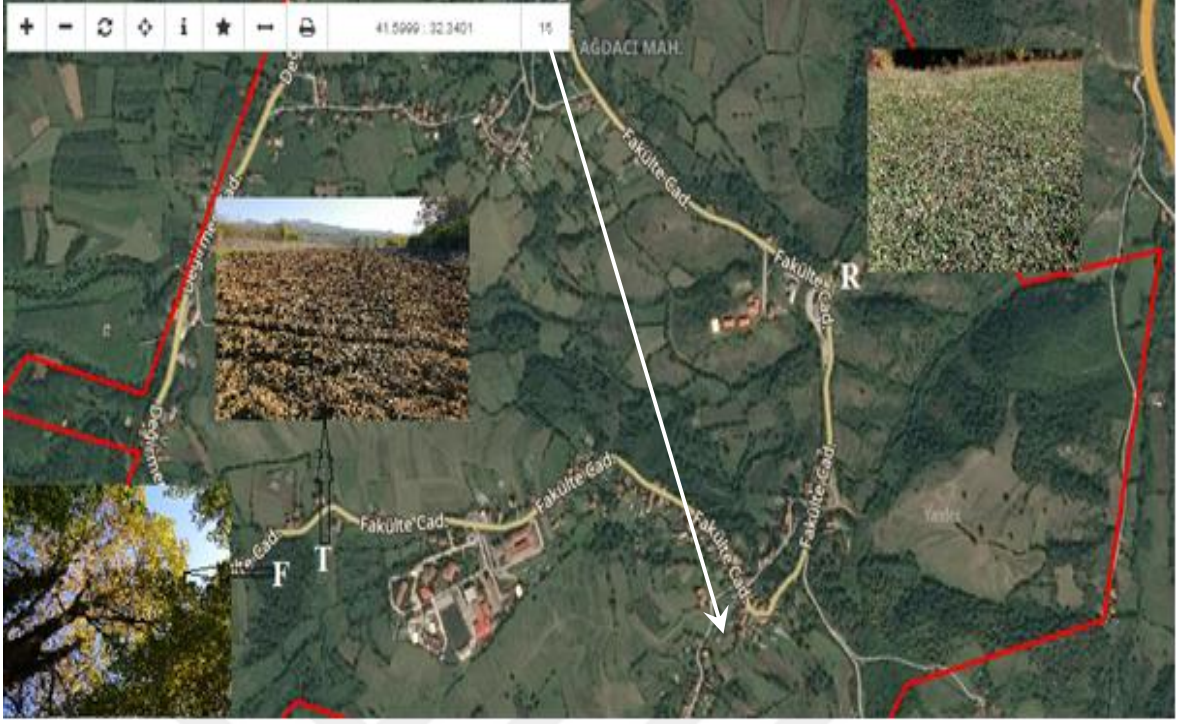
BÖLÜM 2

MATERYAL VE METOT

2.1 Materyal

2.1.1 Araştırma Alanının Genel Özellikleri

Bu araştırma, Bartın ili, Ağdacı Havzası'nda gerçekleştirilmiştir. Çalışma için toprak örnekleri 2019 yılında alınmıştır. Bartın İli, Batı Karadeniz Bölgesi'nde bulunmaktadır. Denizden yaklaşık olarak 14 km uzaklıktadır. Karabük, Kastamonu, Zonguldak illeriyle komşudur. İlin batısında Çaycuma (Zonguldak) ve Devrek (Zonguldak) ilçeleri, doğusunda Cide (Kastamonu) ve Pınarbaşı (Kastamonu), güneydoğusunda Eflani (Kastamonu) ve Safranbolu, güneyinde Yenice ve Karabük, kuzeyinde ise Karadeniz yer almaktadır. Bartın ili, Kurucaşile, Ulus ve Amasra ilçeleri dahil olmak üzere, 2143 km²'lik yüzölçümüne sahiptir. Bartın ilinin Karadeniz Bölgesi'nde 59 km'lik bir kıyı şeridi vardır (Beki, 2015). Çalışma alanlarının koordinatları; orman alanı 41° 36' 02" kuzey enlemi ve 32° 20' 21" doğu boylamı, tarla arazisi 41° 36' 04" kuzey enlemi ve 32° 20' 25" doğu boylamı, mera alanı 41° 36' 24" kuzey enlemi ve 32° 21' 34" doğu boylamı şeklindedir (Şekil 2.1). Mera alanı eğimli olup, orman ve tarla düz bir arazi üzerindedir. Orman alanının denizden yüksekliği yaklaşık 38 m, tarla 41 m ve mera alanının 165 m dir (Şekil 2.2-3-4). Orman alanı *Quercus robur*, *Carpinus betulus* ve *Crataegus monogyna* türlerinden oluşmaktadır. Tarlaya 2019 yılında *Zea mays* (mısır) ekimi yapılmıştır. Mera alanının en yaygın bitkileri ise *Avena fatua*, *Dactylis glomerata*, *Cynodon dactylon*, *Lolium perenne*, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*, *Cichorium intybus*, *Prunella vulgaris*, *Prunella laciniata* ve *Plantago lanceolata* türlerinden oluşmaktadır.



Şekil 2.1. Çalışma alanlarına ait uydu ve gerçek görüntüler (F: Orman, T: Tarla, R: Mera) (URL-1, 2019).



Şekil 2.2. Bartın İli Ağdacı Havzası orman alanından bir görünüş.



Şekil 2.3. Bartın İli Ağdacı Havzası mera alanından bir görünüş.



Şekil 2.4. Bartın İli Ağdacı Havzası tarla alanından bir görünüş.

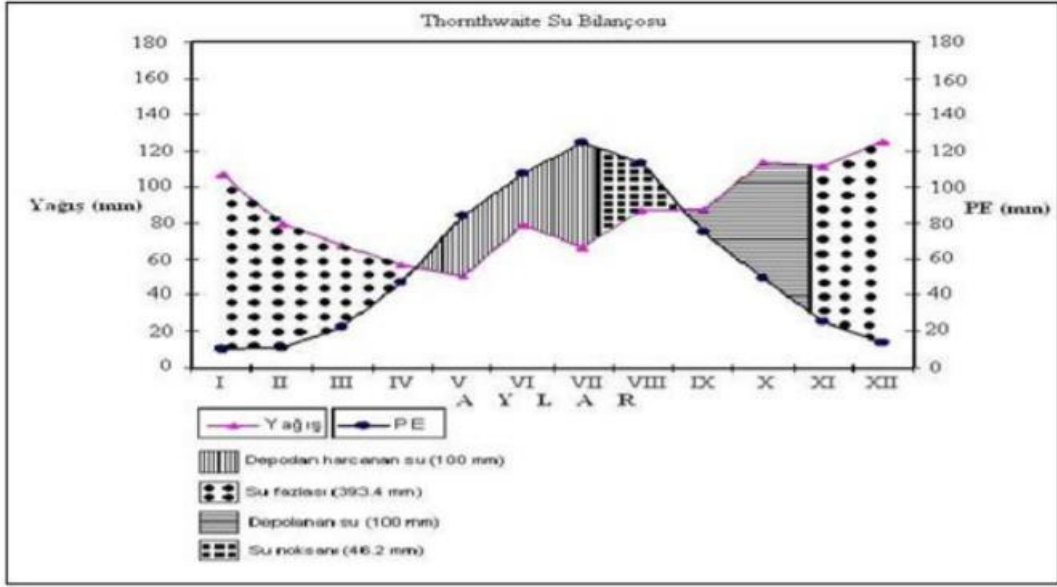
2.1.2 İklim özellikleri

Batı Karadeniz Bölgesi'nde yer alan Bartın ili tipik bir deniz iklimi hakimiyeti altında bulunmaktadır. Yaz ayları serin ve kış ayları yağışlı geçmektedir. Dört mevsim yağış alabilen Bartın iline, özellikle sonbahar ve kış döneminde daha fazla yağış düşmektedir. Yağışlar yaz aylarında yağmur, kış aylarında ise kar ve yağmur şeklinde olmaktadır (Anon., 2005).

Bolat (2007) tarafından yapılan Thornthwaite metoduna göre (Erinç, 1984; Çepel, 1995 ve Özyuvacı, 1999) Bartın ili, nemli (B2), mezotermal (B1), yağış rejimine göre su açığı yok veya pek az olan (r) ve deniz iklimi altında (b4') bulunan bir iklim tipine sahiptir. Bartın ilinin Thornthwaite yöntemine göre su bilançosu Tablo 2.1'de görülmektedir. Thornthwaite yöntemine göre Bartın'ın su bilançosu grafiği Şekil 2.5'te verilmiştir.

Tablo 2.1: Bartın'ın Thornthwaite metoduna göre su bilançosu (1975-2005) (Bolat, 2007).

Meteorolojik Eleman	AYLAR												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Ortalama Sıcaklık (°C)	4.2	4.4	6.9	11.1	15.5	19.5	21.9	21.5	17.5	13.5	8.9	5.7	12.6
Sıcaklık İndisi	0.74	0.82	1.63	3.30	5.55	7.85	9.36	9.10	6.66	4.5	2.39	1.20	53.10
Düzeltilmemiş PE (mm)	12.5	13.3	22.0	42.0	67.0	85.0	98.0	95.0	72.0	51.5	31.0	17.5	
Düzeltilmiş (PE) (mm)	10.4	11.0	22.7	46.6	83.8	107.1	124.5	113.1	74.9	49.4	25.4	14.0	682.8
Ortalama Yağış (mm)	106.4	79.2	67.9	57.0	50.1	79.0	66.4	86.7	87.3	113.5	111.3	125.2	1029.9
Depo Değişikliği (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	-33.7	-28.1	-38.2	0.0	12.4	64.0	23.5	0.0	
Depolama (mm)	100.0	100.0	100.0	100.0	66.3	38.2	0.0	0.0	12.5	76.5	100.0	100.0	
Gerçek EP (mm)	10.4	11.0	22.7	46.6	83.8	107.1	104.6	86.7	74.9	49.4	25.4	14.0	636.6
Su Açığı (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.9	26.4	0.0	0.0	0.0	0.0	46.2
Su Fazlası (mm)	96.1	68.1	45.3	10.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.4	111.2	393.4
Yüzeysel Akış (mm)	83.6	75.9	60.6	35.5	17.7	8.9	4.4	2.2	1.1	0.6	31.2	71.2	392.8
Nemlilik Oranı	9.3	6.2	2.0	0.2	-0.4	-0.3	-0.4	0.0	0.2	1.3	3.4	7.9	



Şekil 2.5. Thornthwaite yöntemine göre Bartın ilinin su bilançosu grafiği (1975–2005) (Bolat, 2007).

2.2 Metod

2.2.1 Toprak Analizleri

Her araştırma alanından 20 adet olmak üzere toplam 60 adet toprak örneği elde edilmiştir. Toprak numunelerinin 10 adedi 0-15 cm derinlikten ve diğer 10 adedi 15-30 cm derinlikten elde edilmiştir. Alınan toprakların bazı hidrolojik, kimyasal ve fiziksel özellikleri analiz edilmiştir.

Toprakların fraksiyonları Bouyoucos hidrometre metoduna göre belirlenmiştir. Toprak sınıflarının belirlenmesi uluslararası tane çapı sınıflarına göre tespit edilmiştir (Irmak, 1954; Bouyoucos, 1962; Gülçur, 1974).

Toprak reaksiyonu pH (H₂O), cam elektrotlu pH metre ile analiz edilmiştir. Topraklar analiz edilmeden önce, aktüel pH için 1/2.5 oranında saf su ile karıştırıldıktan sonra 24 saat kadar bekletilmiştir (Irmak, 1954; Gülçur, 1974; Rowell, 1994; Kantarcı, 2000).

Toprakların organik karbonu hesaplanırken, 0,25 mm'lik elekten geçirilen 0,5 gr toprak örnekleri kullanılarak Walkley-Black yağ yakma yöntemi kullanılmıştır (Walkley ve Black, 1934; Irmak, 1954; Gülçur, 1974).

Elektrisel iletkenliğin (toprak tuzluluğu) hesaplanması için topraklar 1/5 oranında saf su ile mekanik karıştırıcıda 1 saat çalkalandıktan sonra elektirsel iletkenlik cihazı ile analiz edilmiştir (Gülçur, 1974; Eruz, 1979; Rhoades, 1983).

Kireç (CaCO_3) içeriği, porselen havanda çok ince olacak şekilde öğütülen 0,5 gr topraklar Scheibler kalsimetre metodu kullanılarak analiz edilmiştir (Allison ve Moodie, 1965; Gülçur, 1974; Kacar, 1995).

Toplam azot içeriği modifiye Kjeldahl metoduna göre hesaplanmıştır (Bremner ve Mulvaney, 1982; Kacar, 1995). Yarayışlı fosfor, Olsen vd. (1954) tarafından geliştirilen yöntemine göre ve yarayışlı potasyum Atalay (1982)'ye göre belirlenmiştir.

Faydalı su, solma noktası, tarla kapasitesi, nem ekivalanı Tüzüner (1990)'a göre ve dispersiyon oranı Özyuvacı (1971)'e göre hesaplanmıştır.

2.2.2 İstatistiksel Analizler

Farklı arazi kullanım tiplerinin toprakların hidrolojik, kimyasal ve fiziksel özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla tek yönlü (ONE WAY ANOVA) varyans analizi yapılmıştır. Belirlenen parametreler arasındaki farklılıkları tespit etmek için % 95 güven düzeyi ile ($p < 0.05$) Duncan testi uygulanmıştır. Ayrıca toprakların hidrolojik, kimyasal ve fiziksel özellikleri arasındaki ilişkileri belirlemek için Pearson korelasyon testi uygulanmıştır. İstatistiksel analizler Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), version 16.0 ile yapılmıştır (SPSS 16.0, 2007).

BÖLÜM 3

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bartın ili Ağdacı Havzası'nda yapılan bu çalışmada orman, mera ve tarla olmak üzere seçilen örnek alanlardan alınan toprak örneklerinin bazı hidro-fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre ortaya çıkan veriler grafik ve tablolar ile verilmiştir. Çalışmanın sonuçları daha önce konuya benzer olarak yapılan ulusal ve uluslararası diğer çalışmalar ile karşılaştırılarak tartışılmıştır.

3.1 Toprak Analizlerine Ait Bulgular ve Tartışma

Her çalışma alanınının 0-15 / 15-30 cm'lik iki derinlik seviyesinden toprak örnekleri alınmıştır. Her araştırma alanından 20 adet (10 adet alt toprak ve 10 adet üst toprak) olmak üzere toplamda 60 adet toprak örneği analiz edilmiştir.

Toprak örneklerinin, hacim ağırlığı, kum, kil, toz içeriği, nem ekivalanı, tarla kapasitesi, faydalı su, solma noktası, pH, elektriksel iletkenlik, CaCO₃, toplam azot, organik karbon, elde edilebilir fosfor (P₂O₅) ve elde edilebilir potasyum (K₂O) içerikleri analiz edilmiştir. Toprak parametrelerine ait ortalama değerler ve standart sapmalar Tablo 3.1'de sunulmuştur. Korelasyon analiz sonuçları Tablo 3.2'de verilmiştir.

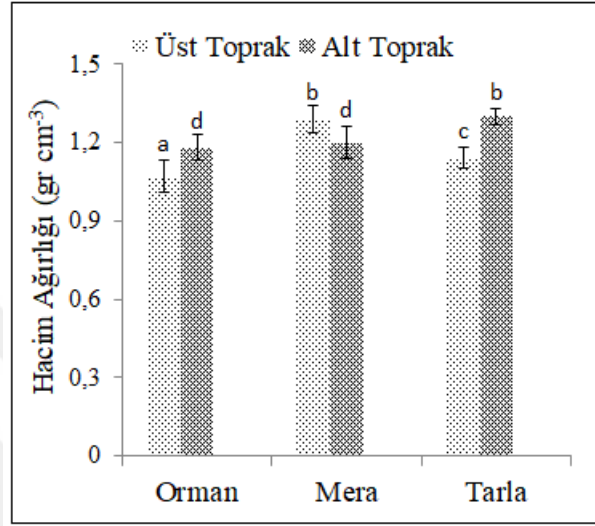
Tablo 3.1. Farklı arazi kullanım türlerine göre toprakların ortalama hidro-fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait değerler.

Toprak Karakteristikleri	Toprak Derinliği (cm)	Orman	Mera	Tarla
Hacim Ağırlığı (g cm ⁻³)	0-15	1,07(±0,06) ^{a*}	1,29(±0,05) ^b	1,14(±0,04) ^c
	15-30	1,18(±0,05) ^d	1,20(±0,06) ^d	1,30(±0,03) ^b
Kum (%)	0-15	29,98(±1,66) ^a	26,36(±2,47) ^a	20,25(±2,48) ^b
	15-30	26,32(±6,23) ^a	26,25(±5,21) ^a	18,68(±2,62) ^b
Toz (%)	0-15	30,35(±1,98) ^c	21,84(±2,41) ^d	21,27(±0,35) ^d
	15-30	28,16(±2,53) ^c	23,49(±8,55) ^d	23,04(±1,72) ^d
Kil (%)	0-15	39,67(±3,46) ^c	51,80(±4,87) ^f	58,48(±2,53) ^g
	15-30	45,52(±4,51) ^h	50,26(±3,41) ^f	58,28(±0,98) ^g
Dispersiyon Oranı (%)	0-15	19,07(±3,48) ^a	17,26(±2,95) ^c	15,02(±1,25) ^c
	15-30	21,66(±2,05) ^b	15,67(±3,02) ^c	19,39(±3,60) ^a
Tarla Kapasitesi (%)	0-15	35,77(±1,95) ^a	42,40(±2,93) ^b	47,09(±1,80) ^c
	15-30	39,40(±3,52) ^d	41,56(±0,64) ^b	47,36(±1,06) ^c
Nem Ekivalanı (%)	0-15	30,32(±2,61) ^a	39,11(±3,77) ^b	44,26(±1,94) ^c
	15-30	33,72(±2,26) ^d	37,69(±3,17) ^b	43,40(±1,00) ^c
Solma Noktası (%)	0-15	22,09(±2,05) ^a	29,39(±3,06) ^b	33,90(±1,76) ^c
	15-30	25,69(±2,91) ^d	28,33(±1,77) ^b	33,92(±0,85) ^c
Faydalı Su (%)	0-15	13,82(±0,16) ^a	13,01(±0,12) ^b	13,18(±0,05) ^c
	15-30	13,71(±0,71) ^c	13,22(±1,30) ^c	13,44(±0,25) ^c
pH(H ₂ O)	0-15	5,57(±0,30) ^a	7,17(±0,26) ^b	6,25(±0,13) ^c
	15-30	4,99(±0,54) ^d	7,19(±0,12) ^b	6,36(±0,18) ^c
CaCO ₃ (%)	0-15	2,05(±0,42) ^a	6,16(±1,13) ^b	1,85(±0,63) ^a
	15-30	1,57(±0,19) ^a	7,14(±1,73) ^b	2,21(±0,52) ^a
Elektriksel İletkenlik (dS m ⁻¹)	0-15	0,32(±0,08) ^a	0,39(±0,13) ^b	0,52(±0,25) ^c
	15-30	0,22(±0,07) ^a	0,49(±0,15) ^b	0,60(±0,30) ^c
Organik Karbon (%)	0-15	8,16(±0,42) ^a	1,65(±0,56) ^b	1,48(±0,22) ^b
	15-30	5,43(±0,76) ^c	0,90(±0,09) ^b	0,93(±0,66) ^b
Toplam Azot (%)	0-15	0,41(±0,02) ^a	0,08(±0,03) ^b	0,08(±0,01) ^b
	15-30	0,27(±0,02) ^c	0,05(±0,01) ^b	0,05(±0,03) ^b
P ₂ O ₅ (kg/daa)	0-15	4,17(±0,44) ^a	2,40(±0,45) ^b	1,99(±0,34) ^c
	15-30	2,56(±0,30) ^b	1,77(±0,19) ^c	2,03(±0,31) ^c
K ₂ O (kg/daa)	0-15	84,25(±9,37) ^a	78,44(±9,35) ^b	90,62(±14,79) ^a
	15-30	52,51(±11,15) ^c	55,92(±8,62) ^c	73,77(±9,77) ^b

*Parantez içleri standart sapmaları göstermektedir. Farklı harfler ortalamalar arasında (p<0.05) fark olduğunu ifade etmektedir.

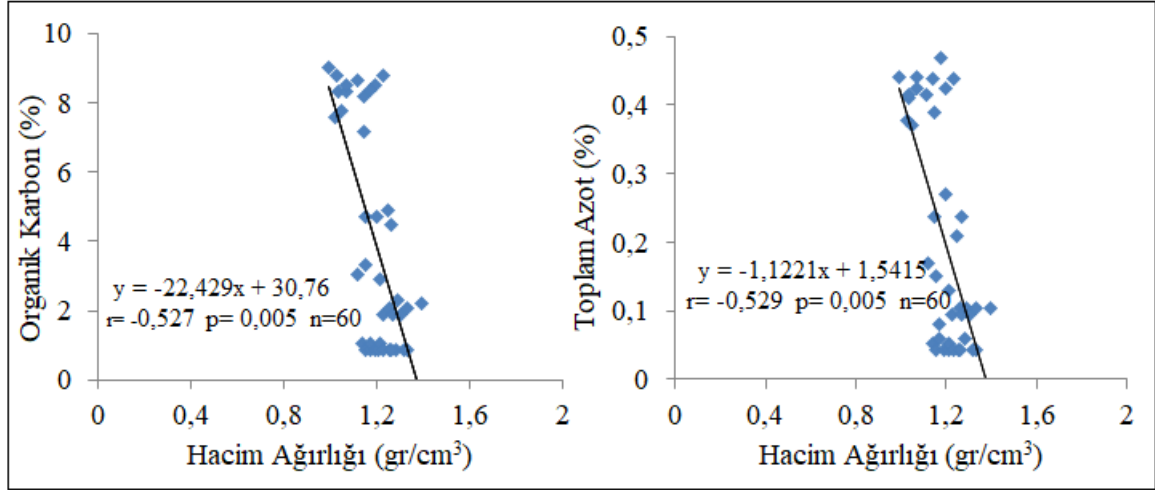
Tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre farklı arazi kullanımlarına ait toprakların hacim ağırlığı, kum, kil, toz içeriği, nem ekivalanı, tarla kapasitesi, faydalı su, solma noktası, pH, elektriksel iletkenlik, CaCO₃, toplam azot, organik karbon, elde edilebilir fosfor (P₂O₅) ve elde edilebilir potasyum (K₂O) içerikleri arasında (p<0.05) istatistiki anlamda farklılıklar tespit edilmiştir.

Varyans analizi sonuçlarına göre, farklı arazi kullanımı altında bulunan topraklar ortalama hacim ağırlığı açısından farklı bulunmuştur. Duncan testi sonuçlarına göre; mera üst toprağı ile tarla alt toprağı aynı grupta; orman ve meranın alt toprakları aynı grupta ve üst orman ile üst tarla toprakları farklı gruplarda bulunmuştur (Şekil 3.1). En yüksek hacim ağırlığı değerleri, mera üst toprağı ve tarla alt topraklarından elde edilmiştir.



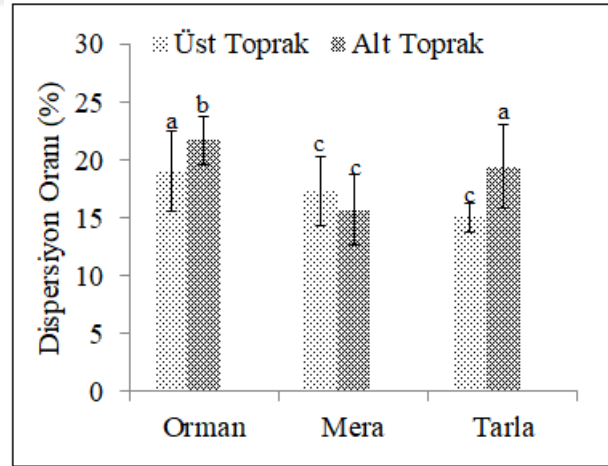
Şekil 3.1. Hacim ağırlığının arazi kullanım tiplerine göre değişimi. Farklı harfler ortalamalar arasında farklılıklar olduğunu göstermektedir ($p < 0.05$).

Bunun nedeni, hayvanların merada otlarken, gezinme esnasında toprağı sıkıştırmasıdır. Tarla alt topraklarının hacim ağırlığının daha yüksek çıkmasının sebebinin, tarımsal toprak işlenmesi esnasında toprakların alt üst edilmesi olduğu düşünülmektedir. Yoğun, düzensiz ve aşırı otlatmanın, toprakların gözenek hacmini düşürdüğü ve hacim ağırlığını artırmak suretiyle toprak strüktürünü bozduğu ifade edilmiştir (Li vd., 2008; Steffens vd., 2008; Çetiner vd., 2012). Hacim ağırlığı ile toplam azot ($r = -0,529$) ve organik karbon ($r = -0,527$) arasında negatif korelasyon bulunmuştur (Şekil 3.2). Hacim ağırlığı ile organik madde arasında negatif ilişkiler olduğu bilinmektedir.



Şekil 3.2. Hacim ağırlığı ve organik karbon ve toplam azot arasındaki ilişkiler.

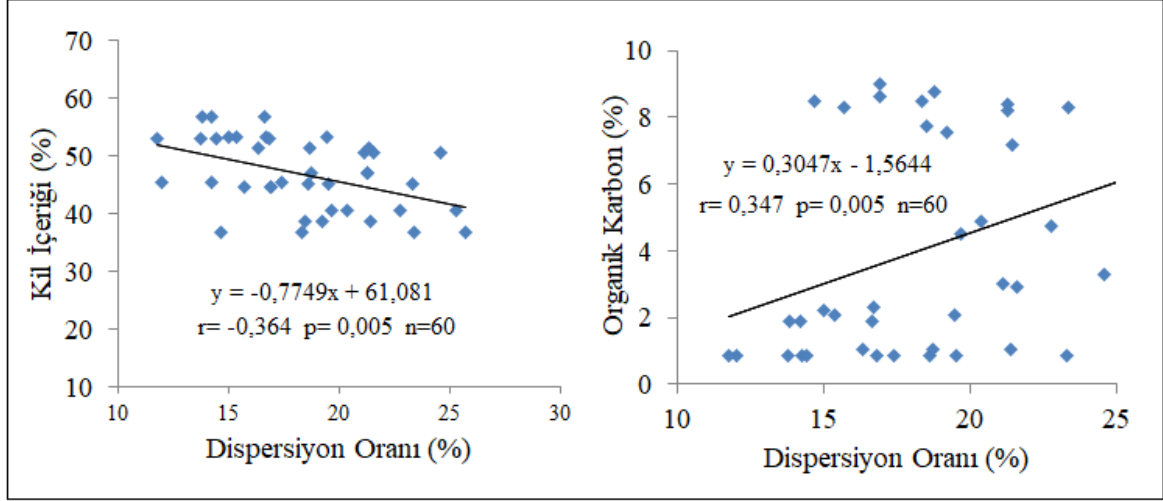
Varyans analizi sonuçlarına göre, farklı arazi kullanımı altında bulunan topraklar ortalama dispersiyon oranı açısından farklı bulunmuştur. Duncan testi sonuçlarına göre; orman üst toprakları ile tarla alt toprakları aynı grupta, mera toprakları ile tarla üst toprakları aynı grupta fakat orman alt toprakları farklı grupta yer almıştır (Şekil 3.3). Dispersiyon oranı tüm alanlarda 15'ten yüksek olduğu için tüm topraklar erozyona duyarlı olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.3. Dispersiyon oranının arazi kullanım tiplerine göre değişimi. Farklı harfler ortalamalar arasında farklılıklar olduğunu göstermektedir ($p < 0.05$).

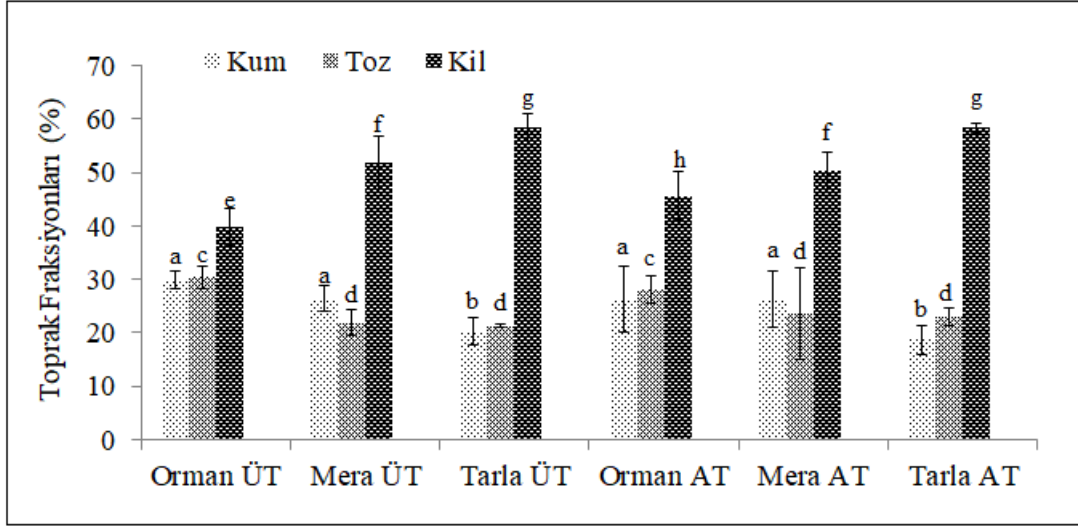
Dispersiyon oranı ile kil içeriği arasında negatif korelasyon bulunmuştur ($r = -0,364$) (Şekil 3.4). Rasheed (2016) tarafından yapılan bir çalışmada dispersiyon oranı ile kil içeriği arasında pozitif korelasyon ancak diğer bazı çalışmalarda (Gu ve Doner, 1993; Heil ve Sposito, 1993; Lebron ve Suarez, 1992) dispersiyon oranı ile kil içeriği arasında negatif

korelasyon bulunmuştur. Dispersiyon oranı ile organik karbon arasında pozitif korelasyon bulunmuştur ($r = 0,347$) (Şekil 3.4). Igwe (2001) ve Rasheed (2016) tarafından yapılan çalışmalarda dispersiyon oranı ile organik karbon arasında pozitif korelasyon bulunduğu ifade edilmiştir.



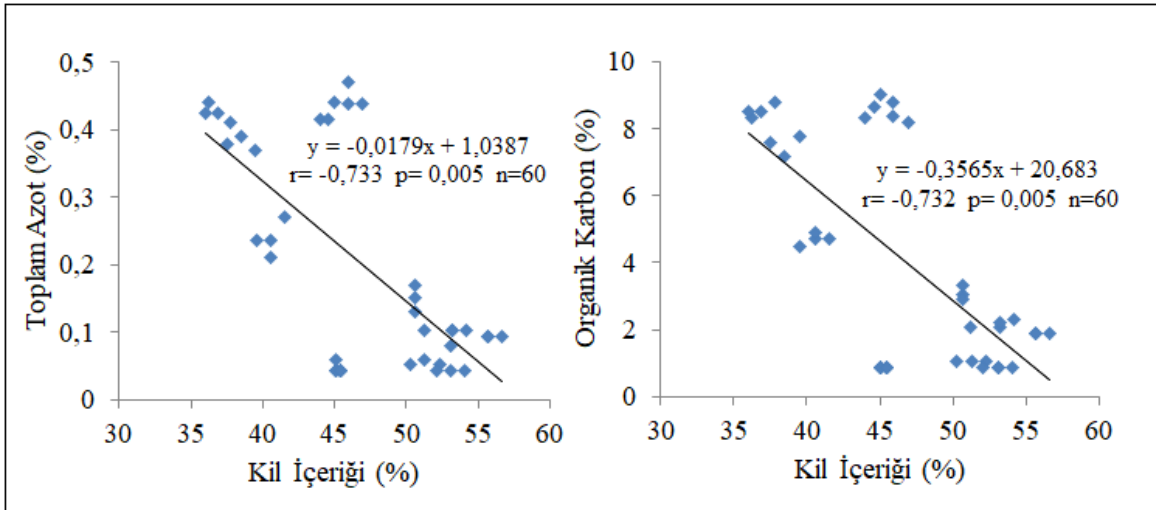
Şekil 3.4. Dispersiyon oranı ile kil içeriği ve organik karbon arasındaki ilişkiler.

Varyans analizi sonuçlarına göre toprak fraksiyonları arazi kullanım tiplerine göre farklılık göstermiştir. Duncan testi sonuçlarına göre, orman, mera ve tarla toprakları kil içeriği açısından farklı gruplarda yer almıştır. Mera ve tarla toprakları toz içeriği açısından aynı grupta, ancak orman toprakları farklı grupta yer almıştır. Toprakların kum içeriği açısından, orman ve mera aynı grupta ancak tarla toprakları farklı grupta yer almıştır. Tüm toprak örnekleri killi sınıfta yer almıştır (Şekil 3.5).



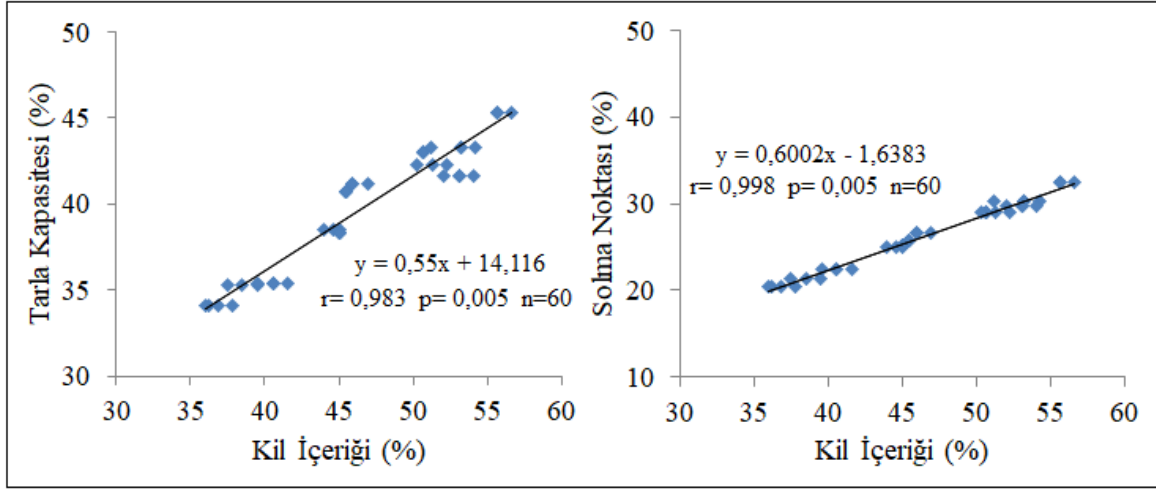
Şekil 3.5. Toprak fraksiyonlarının arazi kullanım tiplerine göre değişimi. Farklı harfler ortalamalar arasında farklılıklar olduğunu göstermektedir ($p < 0.05$). (ÜT: üst toprak, AT: alt toprak)

Toprak fraksiyonlarının farklı arazi kullanım türlerine bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir (Wang vd., 2008; Qi vd., 2018). Ayrıca, toprak fraksiyonları ile toprak tekstürü ve strüktürü arasında ilişkiler olduğu belirtilmiştir (Montero, 2005; Liu vd., 2009). Toprakların kil içeriği ile organik karbon ($r = -0,732$) ve toplam azot ($r = -0,733$) arasında negatif korelasyon bulunmuştur (Şekil 3.6). Toprakların kil içeriği ile organik karbon arasında pozitif ilişki olduğu ifade edilmiştir (Plante, 2006).



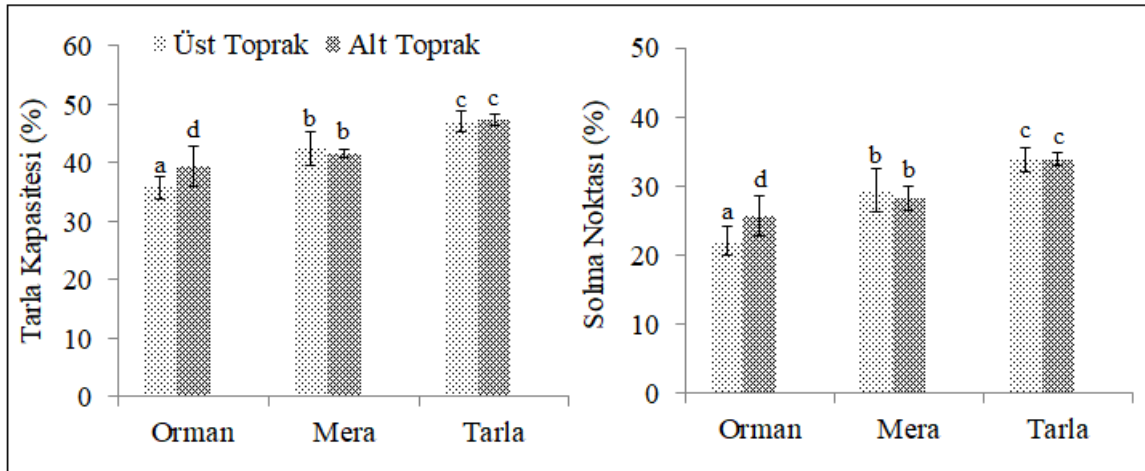
Şekil 3.6. Kil içeriği ile toplam azot ve organik karbon arasındaki ilişkiler.

Bu çalışmada bulunan kil içeriği ile organik karbon arasındaki negatif ilişkinin en önemli nedenin, en düşük kil içeriğinin orman topraklarından ve en yüksek kil içeriğinin tarla topraklarından elde edilmiş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca, toprakların kil içeriği ile tarla kapasitesi ($r = 0,983$), nem ekivalanı ($r = 0,990$) ve solma noktası ($r = 0,998$) arasında yüksek pozitif korelasyon bulunmuştur (Şekil 3.7).



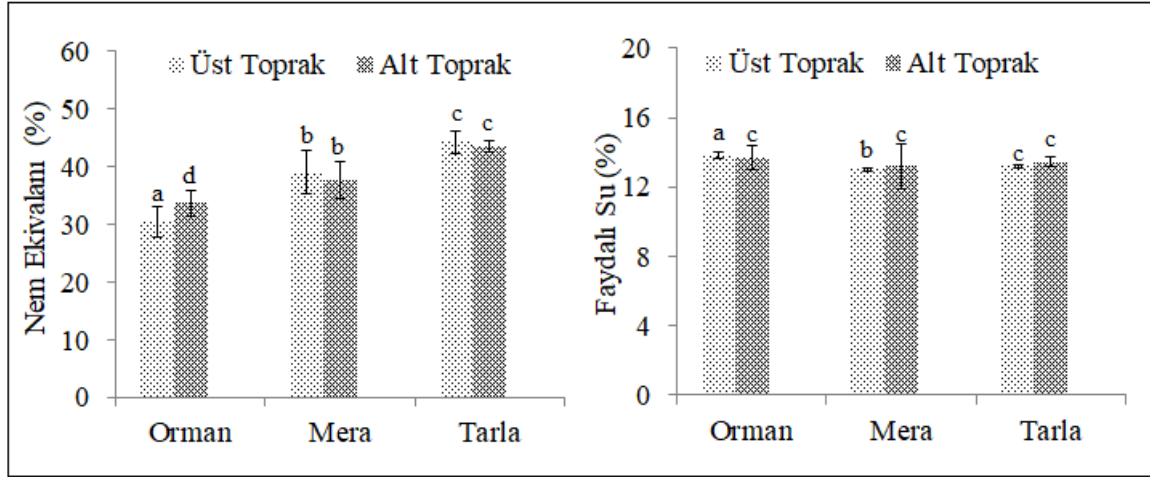
Şekil 3.7. Kil içeriği ile tarla kapasitesi ve solma noktası arasındaki ilişkiler.

Yapılan varyans analizi sonucunda, solma noktası, tarla kapasitesi, nem ekivalanı ve faydalı su açısından farklılıklar tespit edilmiştir. Solma noktası, tarla kapasitesi ve nem ekivalanı açısından; alt ve üst tarla toprakları aynı grupta, alt ve üst mera toprakları aynı grupta ancak orman toprakları farklı gruplarda yer almıştır (Şekil 3.8-9).



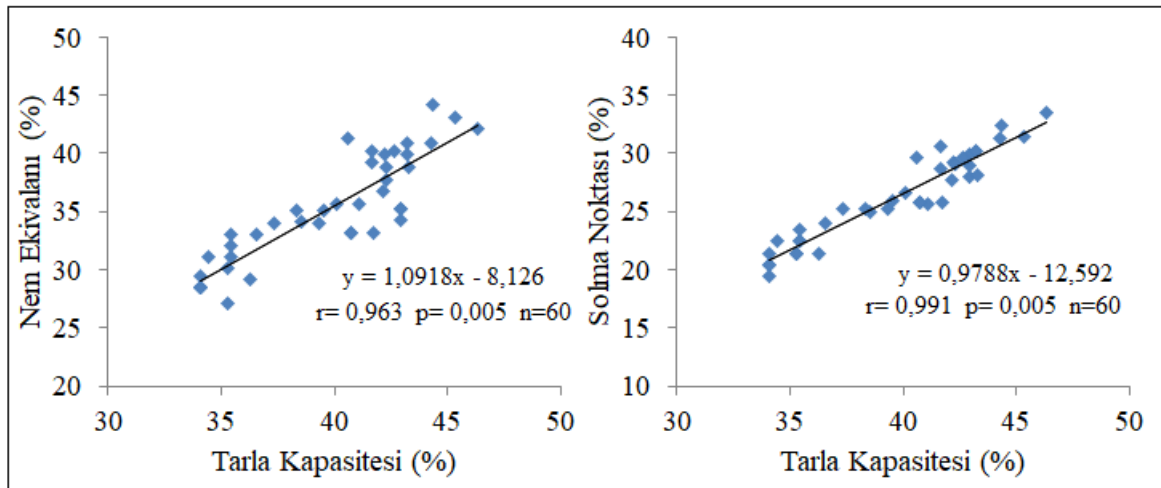
Şekil 3.8. Tarla kapasitesi ve solma noktasının arazi kullanım tiplerine göre değişimi. Farklı harfler ortalamalar arasında farklılıklar olduğunu göstermektedir ($p < 0,05$).

Faydalı su açısından değerlendirildiğinde, tarla toprakları, alt mera toprakları ve alt orman toprakları aynı grupta yer alırken; üst orman toprakları ve üst mera toprakları farklı gruplarda yer almıştır (Şekil 3.9).



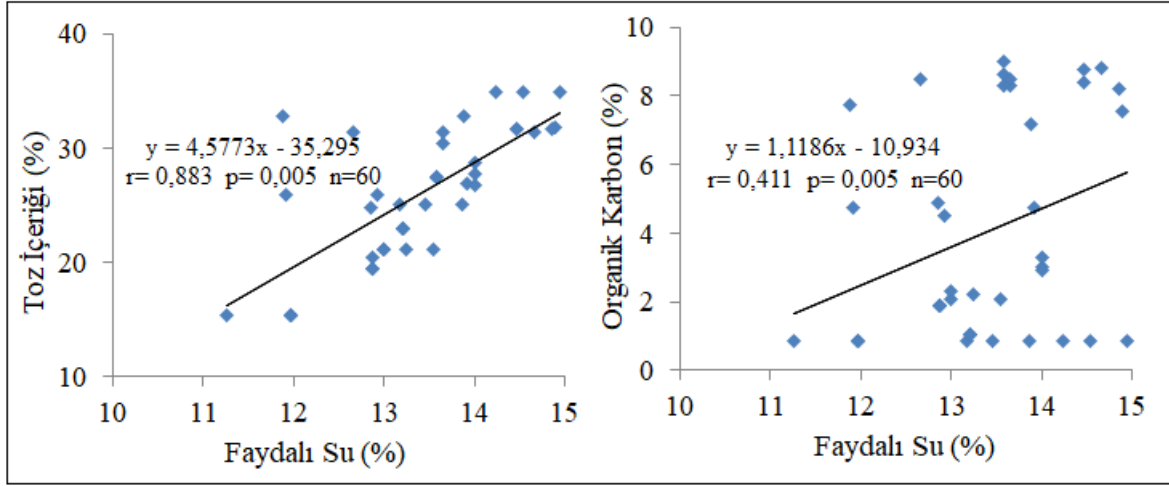
Şekil 3.9. Nem ekivalanı ve faydalı suyun arazi kullanım tiplerine göre değişimi. Farklı harfler ortalamalar arasında farklılıklar olduğunu göstermektedir ($p < 0.05$).

Tarla kapasitesi ile solma noktası ($r = 0,991$), nem ekivalanı ($r = 0,963$) ve kil içeriği ($r = 0,983$) arasında yüksek pozitif korelasyon bulunmuştur. Solma noktası ile kil içeriği ($r = 0,998$) ve nem ekivalanı ($r = 0,986$) arasında yüksek pozitif korelasyon belirlenmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Tarla kapasitesi ile nem ekivalanı ve solma noktası arasındaki ilişkiler.

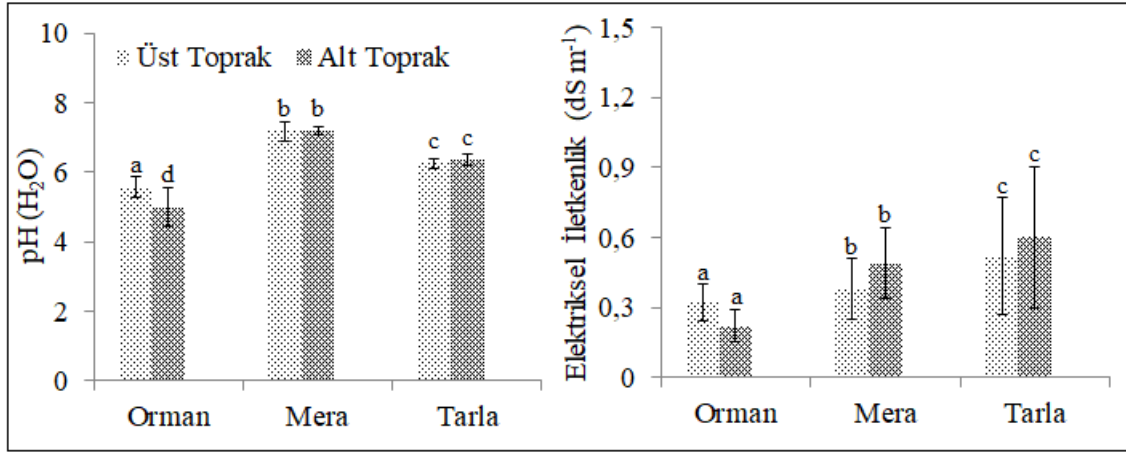
Faydalı su ile toz içeriği ($r = 0,883$) ve organik madde ($r = 0,411$) arasında pozitif korelasyon belirlenmiştir (Şekil 3.11). Hudson (1994) tarafından yapılan bir çalışmada, kumlu, tozlu balçıklı ve tozlu killi balçıklı topraklarda organik madde içeriği ile faydalı su arasında oldukça önemli pozitif korelasyonların olduğu ifade edilmiştir.



Şekil 3.11. Faydalı su ile toz içeriği ve organik karbon arasındaki ilişkiler.

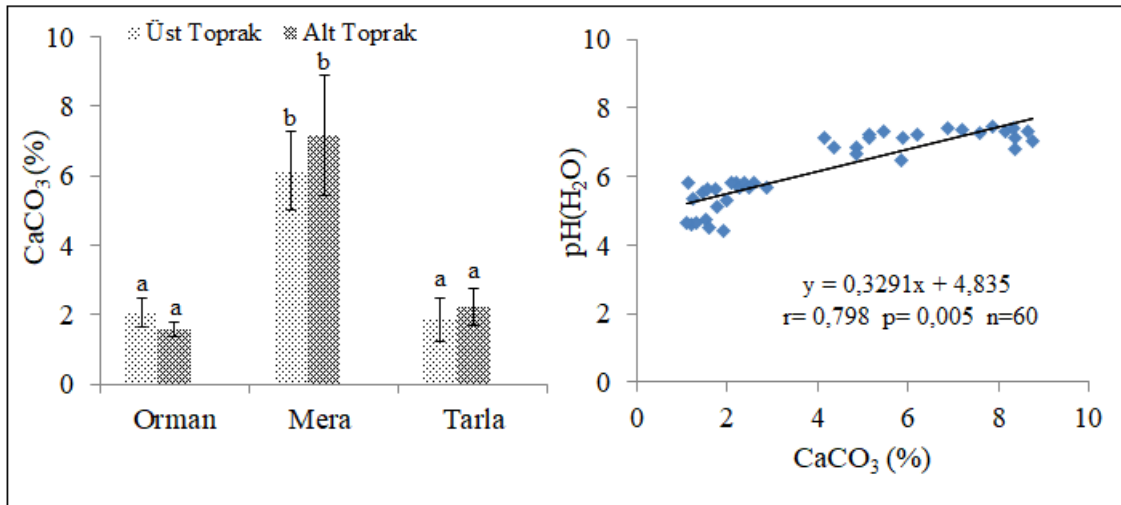
Ancak, toprak organik karbonundaki artışın toprak suyu üzerinde küçük bir etkisi olduğu belirtilmiştir. Toprak organik karbonundaki ortalama %1'lik bir artışın, faydalı su kapasitesini % 1,16 artırdığı belirtilmiştir (Minasny ve McBratney, 2018). Bazen, toprakların kil içeriğinin, toprakların hidrolik özelliklerini etkilemede toprak organik maddesinden daha önemli olduğu vurgulanmıştır (Rhoton ve Lindbo 1997; Huntington, 2005). Bu çalışmada da organik karbon ile faydalı su arasındaki ilişki düşük bulunmuştur.

Varyans analizi sonuçlarına göre, toprakların pH(H₂O), elektriksel iletkenlik ve kireç içerik değerleri farklı arazi kullanım tiplerine göre farklılık göstermiştir (Şekil 3.12-13). Duncan testi sonucuna göre, toprakların pH(H₂O) değerleri açısından üst ve alt tarla toprakları aynı grupta; üst ve alt mera toprakları aynı grupta ancak üst ve alt orman toprakları farklı gruplarda yer almıştır. Elektriksel iletkenlik değerleri açısından, orman, mera ve tarla toprakları farklı gruplarda yer almıştır. Karadeniz Bölgesi'nde daha önce tarla, mera ve ormanlık alanlarda yapılan araştırma sonuçlarına göre toprak pH'sı 5 ile 7,8 arasında değiştiği belirtilmiştir (Bolat, 2007; Korkanç 2003; Şengönül vd., 2009; Palta vd., 2012; Palta vd. 2013).



Şekil 3.12. pH(H₂O) ve elektriksel iletkenliğin arazi kullanım tiplerine göre değişimi. Farklı harfler ortalamalar arasında farklılıklar olduğunu göstermektedir (p<0.05).

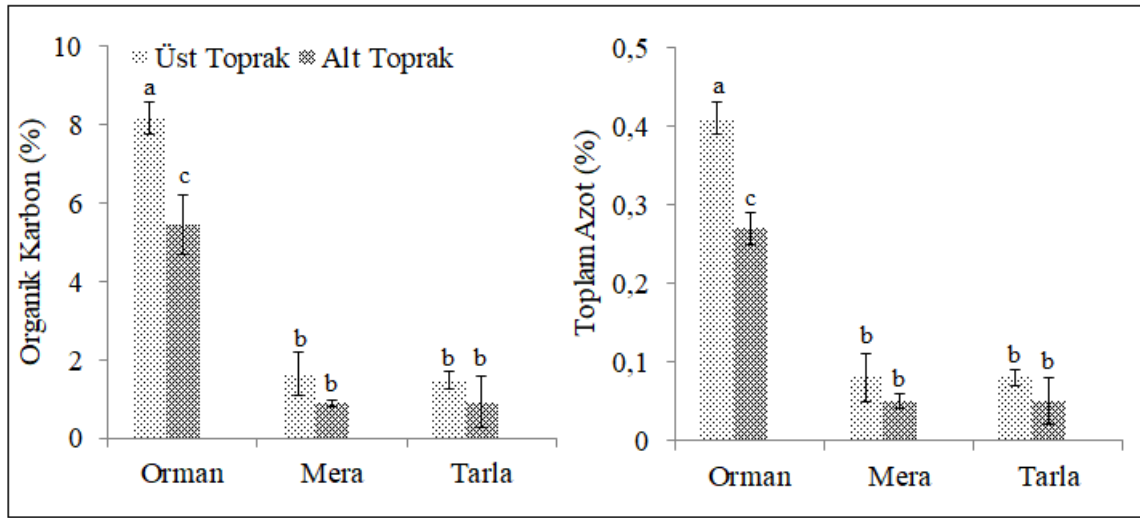
Kireç (CaCO₃) içeriği bakımından, tarla ve orman toprakları aynı grupta yer alırken alt ve üst mera toprakları farklı gruplarda yer almıştır. Kireç içeriği ile pH arasında pozitif korelasyon bulunmuştur (r = 0,798) (Şekil 3.13). Toprakların kireç içeriği ve pH arasında pozitif ilişki olduğu bilinmektedir.



Şekil 3.13. Kireç (CaCO₃) arazi kullanım tiplerine göre değişimi. Farklı harfler ortalamalar arasında farklılıklar olduğunu göstermektedir (p<0.05). pH(H₂O) ve CaCO₃ arasındaki korelasyon grafiği.

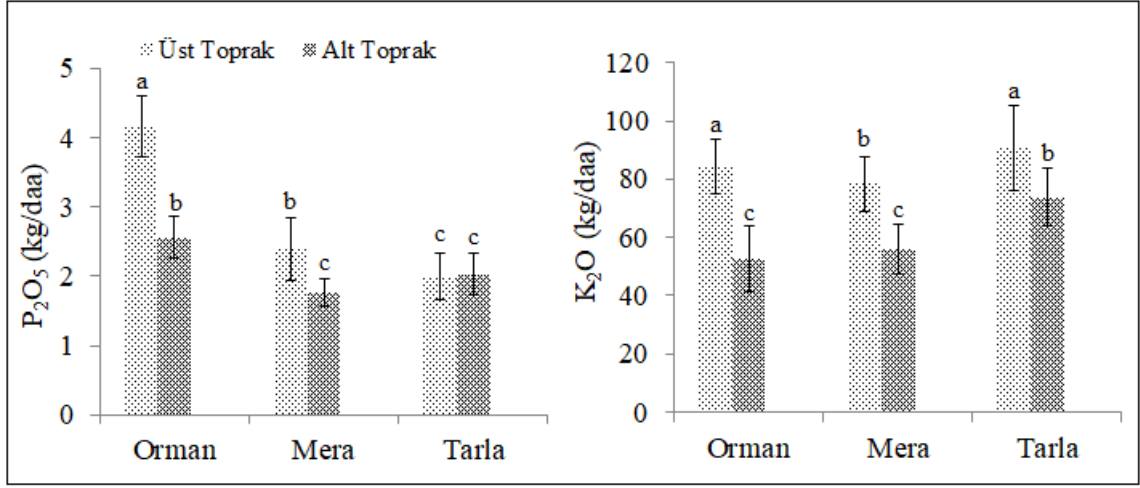
Varyans analizi sonuçlarına göre organik karbon ve toplam azot açısından, alt ve üst tarla toprakları ile alt ve üst mera toprakları aynı grupta yer alırken, alt ve üst orman toprakları farklı gruplarda bulunmuştur (Şekil 3.14). En yüksek ortalama toplam nitrojen ve organik karbon içeriği ormanın üst topraklarından elde edilmiştir. En düşük toplam azot içeriği ise

tarlanın alt topraklarında belirlenmiştir. Orman ekosistemleri düzenli olarak diri ve ölü örtüye sahip oldukları için mera ve tarla ekosistemlerinden farklıdır. Toprakların organik karbon ve toplam azot içeriğinin en önemli kaynağı, bitki ve hayvan artıklarından oluşan ölü örtüdür. Daha önce yapılan araştırmalar incelendiğinde, tarla topraklarının organik karbon ve toplam azot içeriklerinin genellikle mera ve orman topraklarından daha düşük olduğu bildirilmiştir (Hajabbasi vd., 1997; Çelik 2005; Oğuz ve Acar, 2011; Sinoga vd., 2012). Toplam azot ve organik karbon içeriği arasında yüksek pozitif korelasyon bulunmuştur ($r = 0,997$).



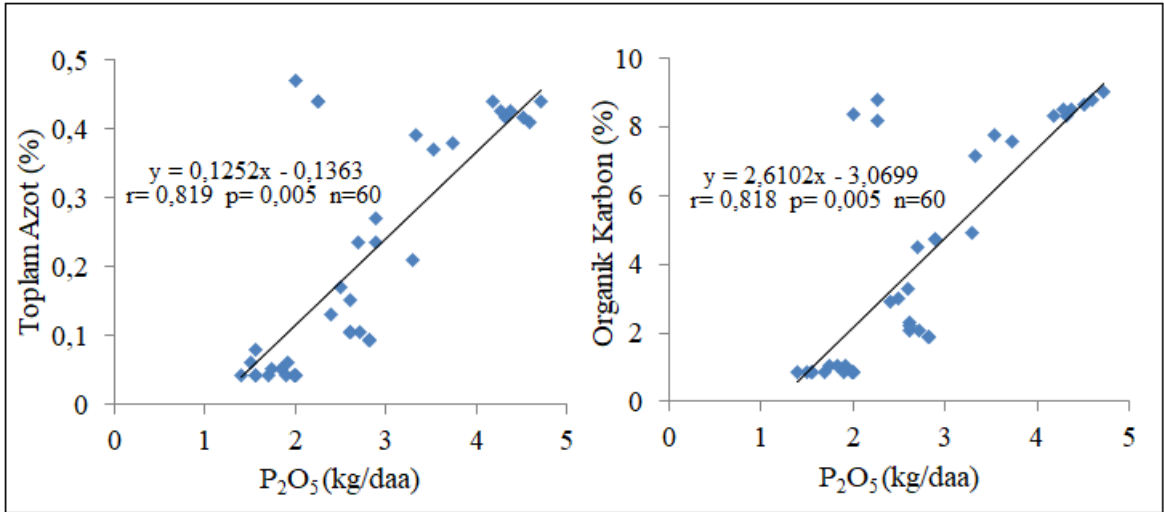
Şekil 3.14. Organik karbon ve toplam azotün arazi kullanım tiplerine göre değişimi. Farklı harfler ortalamalar arasında farklılıklar olduğunu göstermektedir ($p < 0,05$).

Varyans analizi sonuçlarına göre, toprakların elde edilebilir potasyum ve fosfor içerikleri arasında farklılıklar belirlenmiştir. Elde edilebilir fosfor içerikleri açısından; meranın alt toprakları ile alt ve üst tarla toprakları aynı grupta, meranın üst toprakları ile ormanın alt toprakları aynı grupta ancak ormanın üst toprakları farklı grupta yer almıştır (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Elde edilebilir fosfor ve potasyumun arazi kullanım tiplerine göre değişimi. Farklı harfler ortalamalar arasında farklılıklar olduğunu göstermektedir ($p < 0.05$).

Elde edilebilir fosfor içeriği ile toplam azot ($r = 0,819$) ve organik karbon ($r = 0,818$) arasında yüksek korelasyon belirlenmiştir (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Elde edilebilir fosfor ile toplam azot ve organik karbon arasındaki ilişkiler.

Duncan testi sonuçlarına göre elde edilebilir potasyum içerikleri açısından, alt mera toprakları ile alt orman toprakları aynı grupta; üst mera toprakları ve alt tarla toprakları aynı grupta yer alırken, üst orman toprakları ve üst tarla toprakları aynı grupta yer almıştır.

Tablo 3.2 Toprak parametreleri arasındaki korelasyon tablosu.

	C _{org} (%)	Kil (%)	Toz (%)	Kum (%)	P ₂ O ₅ (kg/daa)	K ₂ O (kg/daa)	CaCO ₃ (%)	pH (H ₂ O)	Eİ (dS m ⁻¹)	TK (%)	SN (%)	FS (%)	NE (%)	HA (gr/cm ³)	DO (%)
N	,997**	-,733**	,629**	,435**	,819**	,103	-,458**	-,701**	-,399**	-,688**	-,718**	,411**	-,704**	-,529**	,351**
C	1	-,732**	,629**	,435**	,818**	,103	-,450**	-,699**	-,402**	-,687**	-,718**	,411**	-,704**	-,527**	,347**
Kil		1	-,702**	-,741**	-,622**	,412**	,011	,319*	,310*	,983**	,998**	-,320*	,990**	,437**	-,364**
Toz			1	,042	,483**	-,152	-,228	-,517**	-,209	-,560**	-,665**	,883**	-,735**	-,528**	,300*
Kum				1	,417**	-,435**	,199	,039	-,238	-,851**	-,773**	-,383**	-,696**	-,116	,227
P					1	,321*	-,339**	-,473**	-,380**	-,593**	-,605**	,283*	-,596**	-,529**	,206
K						1	-,393**	-,218	-,130	,449**	,434**	,073	,422**	-,062	-,139
Ca							1	,798**	,093	-,056	-,024	-,244	,016	,330**	-,294*
pH								1	,358**	,234	,291*	-,501**	,361**	,424**	-,419**
Eİ									1	,304*	,301*	-,040	,314*	,145	-,272*
TK										1	,991**	-,148	,963**	,372**	-,340**
SN											1	-,278*	,986**	,416**	-,352**
FS												1	-,373**	-,443**	,132
NE													1	,457**	-,364**
HA														1	-,103

BÖLÜM 4

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Bartın ili Ağdacı Havzası'nda bulunan, orman, mera ve tarla olmak üzere seçilen örnek alanlardan alınan toprak örneklerinin bazı hidro-fiziksel ve kimyasal karakteristikleri belirlenmiştir. Her çalışma alanından 20'şer adet toprak örneği alınmıştır. Toprak örneklerinin hacim ağırlığı, kum-toz-kil içeriği, pH(H₂O), elektriksel iletkenlik, kireç içeriği, organik madde içeriği, toplam azot, elde edilebilir potasyum ve fosfor içeriği, dispersiyon oranı, solma noktası, faydalı su, tarla kapasitesi ve nem ekivalanı analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre elde edilen parametrelerin arazi kullanım tiplerine bağlı olarak ortalamalar arasında bir farklılık olup olmadığını anlamak amacıyla tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Aralarında fark olan parametreleri belirlemek için Duncan testi yapılmıştır. Toprak parametrelerinin aralarındaki ilişkileri tespit etmek için Pearson korelasyon analizi uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre;

1- Orman alanına ait toprakların bazı hidrolojik, kimyasal ve fiziksel karakteristikleri değerlendirildiğinde, üst topraklar diğer tüm araştırma alanlarına ait topraklardan daha düşük hacim ağırlığına sahip bulunmuştur. Aynı zamanda en yüksek organik madde, toplam azot, elde edilebilir fosfor ve faydalı su içeriğine sahiptir. Ormanlara ait üst toprakların ortalama değerleri dikkate alındığında; orta derecede asit, elektriksel iletkenliği düşük, az kireçli, çok humuslu, toplam azot içeriği bakımından zengin, elde edilebilir fosfor içeriği az ve çok yüksek elde edilebilir potasyum içeriğine sahiptir. Orman alanına ait alt toprakların ortalama değerleri göz önüne alındığında; şiddetli asit, elektriksel iletkenliği düşük, kireçsiz, çok humuslu, toplam azot içeriği bakımından zengin, elde edilebilir fosfor içeriği çok az ve yüksek elde edilebilir potasyum içeriğine sahiptir.

2- Mera alanına ait toprakların bazı hidro-fiziksel ve kimyasal karakteristikleri değerlendirildiğinde, üst toprakların ortalama değerleri dikkate alındığında; hafif alkalin, elektriksel iletkenliği düşük, orta derecede kireçli, az humuslu, toplam azot içeriği bakımından orta, elde edilebilir fosfor içeriği açısından fakir ve çok yüksek elde edilebilir potasyum içeriğine sahiptir. Mera alanına ait alt toprakların ortalama değerleri göz önüne alındığında; hafif alkalin, elektriksel iletkenliği düşük, orta derecede kireçli, humus-toplam

azot içeriği-elde edilebilir fosfor içeriği bakımından fakir ve yüksek elde edilebilir potasyum içeriğine sahiptir.

3- Tarla topraklarının bazı hidro-fiziksel ve kimyasal karakteristikleri değerlendirildiğinde ve üst toprakların ortalama değerleri dikkate alındığında; hafif asit, elektriksel iletkenliği düşük, kireçsiz, az humuslu, toplam azot içeriği bakımından orta, elde edilebilir fosfor içeriği açısından fakir ve çok yüksek elde edilebilir potasyum içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Tarlaya ait alt toprakların ortalama değerleri göz önüne alındığında; hafif asit, elektriksel iletkenliği düşük, az kireçli, humus-toplam azot içeriği-elde edilebilir fosfor içeriği bakımından fakir ve çok yüksek elde edilebilir potasyum içeriğine sahiptir.

4- Varyans analizi sonuçlarına göre analiz edilen toprakların hidro-fiziksel ve kimyasal parametreler açısından farklı arazi kullanım tiplerine göre farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Ortalama en yüksek hacim ağırlığı alt tarla topraklarından, en yüksek dispersiyon oranı alt orman topraklarından, en yüksek tarla kapasitesi alt tarla topraklarından, en yüksek nem ekivalanı üst tarla topraklarından, en yüksek solma noktası alt tarla topraklarından, en yüksek elde edilebilir su içeriği üst orman topraklarından, en yüksek pH ve kireç içeriği alt mera topraklarından, en yüksek elektriksel iletkenlik alt tarla topraklarından, en yüksek organik karbon, toplam azot, elde edilebilir fosfor üst orman topraklarından ve en yüksek elde edilebilir potasyum üst tarla topraklarından elde edilmiştir. Ortalama en düşük hacim ağırlığı üst orman topraklarından, en düşük dispersiyon oranı üst tarla topraklarından, en düşük tarla kapasitesi-nem ekivalanı-solma noktası üst orman topraklarından, en düşük elde edilebilir su içeriği üst mera topraklarından, en düşük pH-kireç içeriği-elektriksel iletkenlik alt orman topraklarından, en düşük organik karbon, toplam azot, elde edilebilir fosfor alt mera topraklarından ve en düşük elde edilebilir potasyum alt orman topraklarından elde edilmiştir. Bununla birlikte genel olarak hidro-fiziksel ve kimyasal özellikler açısından en iyi sonuçlar orman topraklarında bulunmuştur.

5- Araştırma alanlarına ait toprak değerleri göz önüne alındığında, orman topraklarında bitkilerin büyümesine ve gelişimine engel olacak ciddi bir bulguya rastlanmamıştır. Bununla birlikte mera ve tarla topraklarındaki düşük humus, toplam azot ve elde edilebilir fosfor içeriklerinin bitki büyümesi ve gelişmesi üzerinde önemli sorunlar ortaya çıkaracağı düşünölmektedir. Nitekim mera alanına örnek almak için her gidildiğinde bitkilerin

büyüyemediği ve otlama olgunluğu boyuna ulaşamadığı belirlenmiştir. Ayrıca mera alanındaki yaygın bitkiler arasında *Cichorium intybus*, *Prunella vulgaris*, *Prunella laciniata*, *Plantago lanceolata* gibi istilacı bitkilerin bulunması da alanın aşırı ve düzensiz otlatıldığının bir göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Mera alanın kendini toparlayabilmesi için doğal tohumlama yapılarak dinlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca alanın doğal gübre ile gübrelenmesi sonucunda organik karbon, toplam azot ve elde edilebilir fosfor içeriklerinin artırılacağı düşünülmektedir. Tarlaya baklagillerden ekim yapılması ve olgunluğa ulaştıktan sonra sürülmesi halinde toprağa hem yeşil gübre olacağı hemde azot içeriğini artacağı düşünülmektedir. Aynı zamanda, tarlaya da doğal gübre uygulaması yapılarak organik karbon, toplam azot ve elde edilebilir fosfor içeriklerinin artırılacağı düşünülmektedir.



KAYNAKLAR

- Agnese, C., Bagarello, V., Baiamonte, G. ve Iovino, M. (2011). Comparing Physical Quality of Forest and Pasture Soils in a Sicilian Watershed. *Soil Science Society of America Journal*, 75(5): 1958-1970.
- Allison, L. E. ve Moodie, C. D. (1965). Carbonate. In C.A. Black et. al. ed. *Methods of Soil Analysis, Part 2. Agronomy*, 1379-1396.
- Al-Kaisi, M. ve Guzman, J. (2011). "Residue biomass removal and potential impact on production and environmental quality" *Proceedings of the Integrated Crop Management Conference*.
- Altınbaş, Ü., Çengel, M., Uysal, H., Okur, B., Okur, N., Kurucu, Y. ve Delibacak, S. (2004). *Toprak Bilimi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, No:557, İzmir, 355s.
- Andiç, C. (1993). *Tarımsal Ekoloji. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları*, No:106, 300 s., Erzurum.
- Anon. (2005). *Bartın İli Çevre Durum Raporu*, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Bartın, 260 s.
- Atalay, İ. (1982). *Toprak Coğrafyası. Ege Üniversitesi*.
- Balesdent, J., Chenu, C., ve Balabane, M. (2000). Relationship of Soil Organic Matter Dynamics to Physical Protection and Tillage. *Soil and Tillage Research*, 53: 215-230.
- Beki, R. (2015). *Farklı Arazi Kullanım Şartları Altında Bulunan Bazı Çayır-Mera Bitkilerindeki Arbusküler Mikorizal Fungusların Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi*, BÜ, FBE, Orman Mühendisliği ABD, Bartın, 77 s.
- Bolat, İ. (2007). *Farklı Arazi Kullanım Biçimlerinin Toprağın Mikrobiyal Biyokütle Karbon (Cmic) ve Azot (Nmic) İçeriğine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi*, ZKÜ FBE, Orman Mühendisliği ABD, Bartın, 104 s.
- Bouyoucos, G. J. (1962). Hydrometer method improved for making particle size analyses of soils. *Agronomy Journal*, 54, 464-465.
- Bremner, J.M. ve Mulvaney, C.S. (1982). Nitrogen-Total. In: Page, A.L., Miller, R.H., Keeney, D.R (Eds.), *Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties*. 2 nd ed. *Agronomy*, 9, 595-624.
- Buxbaum, C.A.Z. ve Vanderbilt, K. (2007). Soil heterogeneity and the distribution of desert and steppe plant species across a desertgrassland ecoton. *Journal of Arid Environments*. vol. 69. pp. 617- 632.
- Chacon, G., Gagnon, D. ve Pare, D. (2009). Comparison of Soil Properties of Native Forests, *Pinus Patula* Plantations and Adjacent Pastures in The Andean Highlands of

- Southern Ecuador: Land Use History or Recent Vegetation Effects? *Soil Use and Management*. 25: (4): 427-433.
- Çelik, I. (2005). Land-use effects on organic matter and physical properties of soil in a southern Mediterranean highland of Turkey. *Soil and Tillage research*, 83(2), 270-277.
- Çepel, N. (1995) Orman Ekolojisi. İÜ Toprak İlmi ve Ekoloji Anabilim Dalı, Üniversite Yayın No. 3886, Sosyal B.M.Y.O. Yayın No. 433, İstanbul, 536 s.
- Çetiner, M., Gökkuş, A. ve Parlak, M. (2012). Yapay bir merada otlatmanın bitki örtüsü ve toprak özelliklerine etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 27 (2): 80-88.
- Debasish, S., Kukal, S.S. ve Sharma, S. (2011). Landuse impacts on SOC fractions and aggregate stability in typic ustochrepts of Northwest India. *Plant and Soil* 339. 1-2: 457-470.
- Doran, J. W. (2002). Soil Health and Global Sustainability: Translating Science into Practice *Agriculture, Ecosystems and Environment* No.88, s.119-127.
- Durmuş, M. (2019). Aynı iklim kuşağında farklı arazi kullanımları altındaki toprakların bazı özelliklerindeki değişim, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, 89 s.
- Dvorak, J. (1994). Erosion of the soil. In: *Soil Conservation and Silviculture* (eds. Dvorak J, Novak L), Elsevier, Amsterdam, pp: 25-37.
- El-Ghani, M.M.A. ve Amer W.M. (2003) "Soil-vegetation relationships in a coastal desert plain of southern Sinai, Egypt". *Journal of Arid Environments*. vol. 55. pp. 607-628.
- Ergene, A. (1982). *Toprak Biliminin Esasları*. Atatürk Üniversitesi Basımevi. Erzurum. No.42, 113 s.
- Eriş, S. (1984). *Klimatoloji ve Metodları*. İÜ Yayın No. 3278, Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, Yayın No. 2, İstanbul.
- Eruz, E. (1979). Toprak Tuzluluğu ve Bitkiler Üzerindeki Genel Etkileri. İ.Ü. Orman Fak. Derg. Seri B, 29 (2): 112-120.
- Falkengren-Grerup, U., ten Brink, D. J. ve Brunet, J. (2006). Land use effects on soil N, P, C and pH persist over 40–80 years of forest growth on agricultural soils. *Forest Ecology and Management*, 225(1-3), 74-81.
- Geyikli, B. (2014). Adıyaman Platosunda Arazi Kullanımının Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, 58 s.
- Gu, B. ve Doner, H.E. (1993) Dispersion and Aggregation of Soils as Influence by Organic and Inorganic Polymers. *Soil Science Society of America Journal*, 57, 709-716.

- Gülçur, F. (1974). Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları.
- Heil, D. ve Sposito, G. (1993) Organic Matter Role in Illitic Soil Colloids Flocculation: I. Counter Ions and pH. *Soil Science Society of America Journal*, 57, 1241-1246.
- He, B., Oki, K., Wang, Y., Oki, T., Yamashiki, Y., Takara, K., Miura, S., Imai, A., Komatsu, K. ve Kawasaki, N. (2010). Estimation of Monthly Potential Nitrogen Load From Agricultural and Forest Watersheds Using Quickbird Remote Sensing Imagery, *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Science*, Volume XXXVIII, Part 8, Kyoto.
- Hajabbasi, M.A., Lalalian. A., Karimzadeh, R. (1997). Deforestation Effects on Soil Physical and Chemical Properties. *Plant and Soil Cilt.190, No.2, s.301-308.*
- Huntington, T. G. (2005). Available water capacity and soil organic matter. In *Encyclopedia of Soil Science-Two-Volume Set* (pp. 139-143). CRC Press.
- Hudson, B. D. (1994). Soil organic matter and available water capacity. *Journal of Soil and Water Conservation*, 49(2), 189-194.
- Igwe, C.A. (2001). Clay Dispersion of Selected Aeolian Soils of Northern Nigeria in Relation to Sodicity and Organic Carbon. *Arid Land Research and Management*, 15, 147-155.
- Irmak, A. (1954). *Arazide ve Laboratuarda Toprağın Araştırılması Metodları*.
- Jafari, M., Zare Chahouki, M.A., Tavili, A., Azarnivand, H. ve Zahedi Amiri, G. (2004) Effective environmental factors in the distribution of vegetation types in Poshtkouh rangelands of Yazd province (Iran). *Journal of Arid Environment* 56:627-641.
- Jaiyeoba, I. A. (2003). Changes in soil properties due to continuous cultivation in Nigerian semiarid Savannah. *Soil and Tillage Research*, 70(1), 91-98.
- Kanar, E. ve Dengiz, O. (2015). Madendere havzası topraklarında arazi kullanım/arazi örtüsü ile bazı erozyon duyarlılık indeksleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi, *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 2: 15-27.
- Kaçar, B. (1994). Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III Ank. Üniv. Ziraat fak. Yayınları No:3. Ankara.
- Kantarcı, M.D. (2000). *Toprak İlmi. İstanbul Üniversitesi, Yayın No: 4261.*
- Kara, Ö. ve Bolat İ. (2008). Bartın İli Orman ve Tarım Topraklarının Mikrobiyal Biyokütle Karbon (Cmic) ve Azot (Nmic) İçerikleri. Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Toprak İlmi ve Ekoloji Anabilim Dalı. *Ekoloji Cilt.18, No.69, s.32-40.*
- Karagül, R. (1996). Trabzon- Söğütlüdere Havzasında Farklı Arazi Kullanım Şekilleri Altındaki Toprakların Bazı Özellikleri ve Erozyon Eğilimlerinin Araştırılması. *Tr. J. Of Agriculture and Forestry. Tübitak*, 23: 53-68.

- Karagöktaş, D. ve Yakupoğlu T. (2014). Erozyon araştırma sahasına dönüştürülmesi planlanan bir alanda aşınabilirlik ve toprak özellikleri arasındaki ilişkiler. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi* 2 (1) 6 – 12.
- Kay, B.D. ve Dexter, A.R. (1990). Influence of aggregate diameter, surface area and antecedent water content on the dispersibility of clay. *Can. J. Soil Sci.*, 70 : 655-671.
- Küçük, M. ve Yener, İ. (2019). Farklı Arazi Kullanımlarının Toprakların Bazı Özellikleri ve Azot Mineralizasyonu Üzerindeki Etkisi (Rize, Kalkandere Örneği) . *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 21 (3) , 899-910.
- Korkanç, S.Y. (2003) Bartın Yöresinde Arazi Kullanım Sorunları ve Çözüm Önerileri (Iskalan Deresi Yağış Havzası Örneği). Doktora Tezi, İÜ, FBE, Havza Amenajmanı ABD, İstanbul, 188 s.
- Korkanç, S., Aksoy, E., Altunköse S. (2018) Niğde Akkaya Barajı Havzasında Arazi Kullanımı/Arazi Örtüsü Değişiminin Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Etkileri. *Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 7 (1): 34-45.
- Kosmas, C., Gerontidis, S. ve Marathianou, M. (2000). The Effect Of Land Use Change On Soils And Vegetation Over Various Lithological Formations On Lesvos. *Catena* No.40, s.51-68.
- Lauber, C.L., Strickland, M.S., Bradford, M.A. ve Fierer, N. (2008). The influence of soil properties on the structure of bacterial and fungal communities across land-use types. *Soil Biology and Biochemistry*, 40(9), 2407-2415.
- Lebron, I. ve Suarez, D.L. (1992) Variation in Soil Stability within and among Soil Types. *Soil Science Society of America Journal*, 56, 1412-1421.
- Li, C., Hao, X., Zhao, M., Han, G. ve Willms, W. D. (2008). Influence of historic sheep grazing on vegetation and soil properties of a desert steppe in Inner Mongolia. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 128(1-2), 109-116.
- Liu, X., Zhang, G. ve Heathman, G.C. (2009). Fractal features of soil particle-size distribution as affected by plant communities in the forested region of Mountain Yimeng, China. *Geoderma* 154, 123–130.
- Melillo, J.M., Steudler, P.A., Aber, J.D., Newkirk, K., Lux, H., Bowles, F.P., Catricala, C., Magill, A., Ahrens, T. ve Morrisseau, S. (2002). Soil Warming And Carbon-Cycle Feedbacks To The Climate System. *Science*. Cilt 298, No. 5601, S. 2173-2176.
- Minasny, B. ve McBratney, A.B. (2017). Limited effect of organic matter on soil available water capacity. *European Journal of Soil Science*, 69: 39 – 47.
- Montero, E. (2005). Rényi dimensions analysis of soil particle-size distributions. *Ecol. Model.* 182, 305–315.

- Oğuz, İ. ve Acar M. (2011). Tokat Kazova Koşullarında Farklı Arazi Kullanım Türlerinin Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Etkisinin Araştırılması. GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 2011, 28(2), 171-178
- Okur, O. (2010). Karapınar (Konya) Tarihsel Çölleşme Alanı Topraklarının Uzun Süreçte Badem-Akasya Altındaki Kalite Değişimleri. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana.119 s.
- Olsen, S.R., Cole, C.V. Watanabe, F.S. ve Dean, L.A. (1954). Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate, USDA Cir. No. 939.
- Özyuvacı N (1999) Meteoroloji ve Klimatoloji. İÜ Yayın No. 4196, Orman Fakültesi Yayın No. 460, İstanbul, 369s.
- Özyuvacı, N. (1971). Topraklarda Erozyon Eğiliminin Tespitinde Kullanılan Bazı Önemli İndeksler, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, B. 21, 1, 190-207.
- Palta, Ş., Demir, S., Şengönül, K., Kara, Ö. ve Şensoy, H. (2012) Bartın Yöresi Ardıç Yaylası Graminelindeki Arbusküler Mikorizal Fungusların (AMF) Belirlenmesi. Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, Cilt: 14, Sayı: 22, 72-81.
- Palta, Ş., Kara, Ö., Demir, S., Şengönül, K. ve Şensoy, H. (2013) Effects of Soil Properties and Botanic Composition on Arbuscular Mycorrhizal Fungus (AMF) from Gramineae Family Plants, Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, Cilt: 15, Sayı: 1-2, 22-31.
- Plante, A. F., Conant, R. T., Stewart, C. E., Paustian, K. ve Six, J. (2006). Impact of soil texture on the distribution of soil organic matter in physical and chemical fractions. Soil Science Society of America Journal, 70(1), 287-296.
- Polat, O., Polat, S. ve Akça, E. (2011). Küresel Isınmada Ormanların Karbon Tutulumuna Etkisi: Tarsus-Karabucak Örneği. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi Özel Sayı, 313-319.
- Qi, F., Zhang, R., Liu, X., Niu, Y., Zhang, H., Li, H., Li, J, Wang, Bi ve Zhang, G. (2018). Soil particle size distribution characteristics of different land-use types in the Funiu mountainous region. Soil and Tillage Research, 184, 45-51.
- Rasheed, S. M. (2016). The effect of clay content and land use on dispersion ratio at different locations in Sulaimani governorate—Kurdistan region—Iraq. Open Journal of Soil Science, 6(1), 1-8.
- Rhoades, J. D. (1983). Soluble Salts. – In: Page, A. L. (ed.) Methods of Soil Analysis. Part 2: Chemical and Microbiological Properties, pp. 149-157. – SSSA, Madison, USA.
- Rhoton, F.E. ve Lindbo, D.L. (1997). A soil depth approach to soil quality assessment. J. Soil Water Conserv., 52, 66–72.

- Rousvel, S., Armand, N., Andre, L., Tengelen, S., Alain, T.S. ve Armel, K. (2013). Comparison between Vegetation and Rainfall of Bioclimatic Ecoregions in Central Africa. *Atmosphere* 2013, 4, 411-427.
- Rowell, D. L. (1994). *Soil science: methods and applications*. Longman Scientific and Technical, Singapore.
- Saffigna, P.G., Moody, P.M., Mathers ve N.J. (2004). Impact of Cropping on the Soil C and N, and the Potential For C Sequestration Under Hardwood Forest Plantations in Subtropical Queensland, Australia. ISCO 2004- 13th International Soil Conservation Conference, Brisbane.
- Saha, R., Mishra, V. K., ve Khan, S. K. (2011). Soil erodibility characteristics under modified land-use systems as against shifting cultivation in hilly ecosystems of Meghalaya, India. *Journal of Sustainable Forestry*, 30(4), 301-312.
- Sampson, R. ve Scholes, R. (2000). Additional Human-Induced Activities. In: *Land Use, Land- Use Change, And Forestry: A Special Report Of The Intergovernmental Panel On Climate Change*. IPCC.
- Sanjerehei, M.M. (2012). Soil-Vegetation Relationships in Arid Rangelands (Case Study: Nodushan Rangelands of Yazd, Iran). *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 26: 999-1004.
- Sarıyıldız, T., Savacı, G. ve Maral, Z. (2017). 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 Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 17(1), 132-142.
- Saviozzi, A., Minzi, R.L., Cardelli, R. ve Riffaldi, R. (2001). A comparison of soil quality in adjacent cultivated forest and native grassland soils. *Plant and soil* 233: 251-259.
- Schulp, C.J. ve Veldkamp, A. (2008). Long-term landscape–land use interactions as explaining factor for soil organic matter variability in Dutch agricultural landscapes. *Geoderma*, 146(3-4), 457-465.
- Sinoga, J.D.R., Pariente, S., Diaz, A.R. ve Murillo, J.F.M. (2012) Variability of relationships between soil organic carbon and some soil properties in Mediterranean rangelands under different climatic conditions (South of Spain). *Catena* 94 (2012) 17–25.
- SPSS (2007). *SPSS for Windows, Version 16.0*. Chicago: SPSS Inc.
- Steffens, M., Kölbl, A., Totsche, K. U. ve Kögel-Knabner, I. (2008). Grazing effects on soil chemical and physical properties in a semiarid steppe of Inner Mongolia (PR China). *Geoderma*, 143(1-2), 63-72.
- Şengönül, K., Kara, Ö., Palta, Ş. ve Şensoy, H. (2009) Bartın Uluyayla yöresindeki mera vejetasyonunun bazı kantitatif özelliklerinin saptanması ve ekolojik yapının belirlenmesi, *Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi*, 11(16): 81-94.

- Tecimen, H.B. (2011) Orman, alı ve Terk Edilmiş Tarla Alanlarındaki Azot Mineralleşmesinin Standart Deneysel Koşullarında İncelenmesi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 61:39-46.
- Tisdall, J.M. ve Oades, J.M. (1982) Organic matter and water-stable aggregates in soils. J. Soil Sci. 33, 141–163.
- Tüzüner, A. (1990). Toprak ve Su analiz laboratuvarları el kitabı. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, KHGM, Ankara, 375 s.
- TÜİK (2018). Türkiye İstatistik Kurmu.
- UÇEP (2005). Ulusal Çölleşme Eylem Programı. Çevre ve Orman Bakanlığı. Edt. Mevlüt Düzgün, M., Kapur, S., Cangir, C., Akça, E., Boyraz, D. ve Gülşen, N. Ankara. No:250, s.110.
- Uçgun, K. (2007). Eğirdir-Boğazova Topraklarının Bazı Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, 75 s.
- Walkley, A. ve Black, L.A. (1934). An Examination of Method For Determining Soil Organic Matter and a Proposed Modification of the Chromic Acid Titration Method. Soil Sci. 39: 29-38.
- Wang, J., Bojie, F., Yang, Q. ve Liding, C. (2001). Soil Nutrients in Relation to Land Use and Landscape Position in the Semi-Arid Small Catchment on the Loess Plateau in China. Journal of Arid Environments. No.48, s.537-550.
- Wang, D., Fu, B., Zhao, W., Hu, H. ve Wang, Y. (2008). Multifractal characteristics of soil particle size distribution under different land-use types on the Loess Plateau, China. Catena, 72(1), 29-36.
- Yener, İ., Duman, A., Satıral, C. ve Avşar, H. (2017). Kızılağaç Meşcerelerinin Çay Bahçelerine Dönüştürülmesi Sonucu Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinde Meydana Gelen Değişimler (Arhavi Örneği). Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 19(2), 203-213.

ÖZGEÇMİŞ

