



**ARAZİ KULLANIM TÜRÜ DEĞİŞİKLİLERİNİN BAZI  
TOPRAK FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİNE  
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Halil Burak MACİT**

**Prof. Dr. İrfan OĞUZ**

**Yüksek Lisans**

**Toprak Bilimi ve Bitki Besleme**

**ARALIK, 2019**

**Her hakkı saklıdır**

T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANA BİLİM DALI

ARAZİ KULLANIM TÜRÜ DEĞİŞİKLİLERİNİN BAZI TOPRAK FİZİKSEL VE  
KİMYASAL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PROF. DR. İRFAN OĞUZ

TOKAT  
2019

Her hakkı saklıdır

**Halil Burak MACİT** tarafından hazırlanan "Arazi Kullanım Türü Değişikliklerinin Bazı Toprak Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerine Etkisinin Araştırılması" adlı tez çalışmasının savunma sınavı 06.01.2020 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim dalında Toprak Bilim dalında kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Danışman  
Prof. Dr. İrfan OĞUZ

Üye

Prof. Dr. Alper DURAK Malatya Turgut Özal  
Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

Üye

Prof. Dr. Rasim KOÇYİĞİT Tokat  
Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

İmza







ONAY

  
Prof. Dr. Cetin CEKIC  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## **TEZ BEYANI**

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

**Halil Burak MACİT**

**Aralık 2019**

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### ARAZİ KULLANIM TÜRÜ DEĞİŞİKLİKLERİNİN BAZI TOPRAK FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

HALİL BURAK MACİT

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANA BİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. İRFAN OĞUZ)

Tokat-Zile ilçesine bağlı Binbaşıoğlu ve Belpınar Köylerinde yürütülen bu çalışmada, arazi kullanım türü değişikliklerinin toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Çalışma kapsamında farklı arazi kullanımına sahip toprakların aşınım duyarlılık, tekstür, çok ince kum, iskelet yüzdesi, agregat stabilitesi, hacim ağırlığı, dispersiyon oranı, hidrolik kondaktivite, kireç, pH, EC ve organik madde gibi özellikleri değerlendirilmiştir. Araştırma konuları Belpınar Köyü sürekli tarım arazisi (A), Belpınar Köyü tarım arazi kullanım türünden orman arazi kullanım türüne çevrilmiş arazi (B), Binbaşıoğlu Köyü sürekli tarım arazisi (C), Binbaşıoğlu Köyü sürekli mera arazisi (D), Binbaşıoğlu Köyü sürekli orman arazisi (E) ve Binbaşıoğlu Köyü ormandan tarıma çevrilmiş arazisi (F). Araştırma konuları dispersiyon oranları % 15'in altında olmuş ve erozyona dayanıklı topraklar olarak değerlendirilmiştir. Benzer şekilde, araştırma konuları aşınım duyarlılık değerleri az ve orta derecede aşınabilir topraklar olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak yapılan karşılaştırmalar, bazı toprak özelliklerinde farklılık göstermesine rağmen güncel toprak bozulma süreçlerinin etkileri tüm araştırma konularında görülmüştür. Sürekli mera ve orman arazileri yeterli vejetasyona sahip olamamalarından dolayı yetersiz organik madde içeriği ve agregat stabilitesi göstermiştir. Sürekli tarım, ormandan tarıma dönüştürülen arazi ve tarımdan ormana dönüştürülen arazilerde aradan geçen sürenin 10 yıldan az olması nedeniyle, beklenen olumlu ve olumsuz bariz değişimler gözlenememiştir. Yörede bulunan mera ve orman alanlarının amaç dışı kullanımının engellenmesi, mera alanlarının zamanında ve çok yoğun olmayacak şekilde otlatılması, mera alanlarının gübrelenmesi ve orman alanlarının aşırı insan baskısına karşı korunması önerilmektedir. Tarım arazilerinde azaltılmış toprak işleme, ekim nöbeti ve analiz sonuçlarına göre gübreleme işlemi yapılması sürdürülebilir toprak yönetimi bakımından yararlı olacaktır.

2019, 43 sayfa

**Anahtar kelimeler:** Arazi kullanımı, Toprak özellikleri, Erozyon, Tarım alanı, Mera, Orman, Zile

## **ABSTRACT**

### **MASTER THESIS**

#### **INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF LAND USE TYPE CHANGES ON SOME SOIL PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES**

**HALİL BURAK MACİT**

**TOKAT GAZİOSMANPASA UNIVERSITY  
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

**DEPARTMENT OF SOIL SCIENCE AND PLANT NUTRITION**

**SUPERVISOR: PROF. DR. İRFAN OĞUZ**

This study was carried out to investigate the effects of landuse changes on some soil physical and chemical properties in Binbaşıoğlu and Belpınar Villages of Tokat-Zile district. Soil erodibility, texture, very fine sand, coarse material, aggregate stability, bulk density, dispersion ratio, hydraulic conductivity, lime content, pH, EC and organic matter of soils were evaluated. Research topics are as; Belpınar Village continuous farmland (A), Belpınar Village from farmland converted to forestland (B), Binbaşıoğlu Village continuous farmland (C), Binbaşıoğlu Village continuous grassland (D), Binbaşıoğlu Village continuous forestland (E) and Binbasioglu Village from forestland convert to farmland (F). Dispersion ratios were below 15% and were evaluated as resist to erosion. Similarly, the soil erodibility values of research subjects have been identified low-medium erodible soils. Statistical comparisons showed all research subjects were under risk of current soil degradation processes although some soil properties were showed some statistical difference. Continuous pasture and forestlands showed insufficient organic matter content and aggregate stability due to low vegetation density. The expected positive and negative changes could not be observed due to less than 10 years of continuous agriculture, forest-to-agricultural and agricultural-to-forestland. It is recommended to prevent the misuses of grassland and forestland. This result showed reduced soil tillage, crop rotation and fertilization applications will be beneficial for sustainable soil management.

2019, 43 pages

**KEY WORDS:** Landuse, Soil properties, Erosion, Farmland, Grassland, Forestland, Zile

## ÖNSÖZ

Bu çalışmada; Tokat ili Zile ilçesine bağlı Karakuzu, Binbaşıoğlu köylerinde bulunan mera, orman, tarım, orman arazisi iken tarım arazisine dönüştürülen ve tarım arazisi iken ağaçlandırılarak ormana dönüştürülen farklı vejetatif uygulamalara maruz bırakılan arazilerin bazı toprak özellikleri karşılaştırılmıştır.

Çalışma konumun belirlenmesi, yürütülmesi, araştırılması ve yazılmasında yardımcı olan ve yol gösteren değerli hocam Prof. Dr. İrfan OĞUZ 'a ve sayın Dr. Saniye DEMİR' e sonsuz teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarında yardımlarını benden esirgemeyen sayın İsmail ÇALIŞKAN, Bekir POLAT ve Eyüp BABUR' a teşekkür ederim.

Her daim yanımda duran emeğini benden esirgemeyen gerek maddi gerek manevi destek veren sayın babam Adnan Ekrem MACİT' e ve annem Safiye MACİT 'e teşekkür ederim.

**Halil Burak MACİT**

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER .....	iv
ŞEKİL LİSTESİ .....	iv
ÇİZELGE LİSTESİ .....	iv
1. GİRİŞ .....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ .....	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM .....	11
3.1. Materyal.....	11
3.1.1. Araştırma yeri .....	11
3.1.2. Çalışma noktaları .....	12
3.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri .....	12
3.3. Toprak Örneklerinin Alınması ve Analizi .....	12
3.4. Toprak aşınma duyarlılıklarının belirlenmesi.....	13
3.5. İstatistiki Analiz Metotları.....	14
4. BULGULAR ve TARTIŞMA .....	15
4.1. Araştırma konuları.....	15
4.2. Araştırma yeri topraklarının bazı özellikleri.....	15
4.3 Tanımlayıcı İstatistiksel Veriler .....	22



<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>	<b>37</b>
<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>39</b>
<b>7. ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>43</b>



## ŞEKİL LİSTESİ

**Şekil**

**Sayfa**

Şekil 3.1 : Araştırma yeri yer buldur haritası..... 11



## ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.1. A konusu toprakların bazı özellikleri .....	16
Çizelge 4.2. A konusu toprakların bazı özellikleri .....	16
Çizelge 4.3. B konusu toprakların bazı özellikleri.....	17
Çizelge 4.4. B konusu toprakların bazı özellikleri.....	17
Çizelge 4.5. C konusu toprakların bazı özellikleri.....	18
Çizelge 4.6. C konusu toprakların bazı özellikleri.....	18
Çizelge 4.7. D konusu toprakların bazı özellikleri .....	19
Çizelge 4. 8. D konusu toprakların bazı özellikleri .....	19
Çizelge4.9. E konusu toprakların bazı özellikleri.....	20
Çizelge 4.10. E konusu toprakların bazı özellikleri.....	20
Çizelge4. 11. F konusu toprakların bazı özellikleri .....	21
Çizelge 4.12. F konusu toprakların bazı özellikleri .....	21
Çizelge 4.13. Araştırma konuları toprak özellikleri bazı tanımlayıcı istatistikleri.....	28
Çizelge 4.14. İstatistiksel analiz .....	33
Çizelge 4.15. İstatistiksel analiz .....	36

# 1. GİRİŞ

Bütün canlılar gibi insanlar da yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerekli gıdaları toprak aracılığıyla üretebilmektedir. Toprakta bu gıdaların sonsuza kadar üretilebilmesi için verimliliklerinin sürekli takip edilmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir. Arazi kullanım planlaması, en uygun arazi kullanım seçeneklerinin belirlenmesi ve uygulanması amacıyla arazi ve toprak potansiyeli, arazi kullanımı, çeşitli alternatiflerin ekonomik ve sosyal koşullarının sistematik olarak değerlendirilmesi gerekmektedir (Ufot ve ark., 2016). Sürdürülebilir tarım için, tarımsal faaliyetlerin toprak yapısına uygun olması gerekmektedir. Çünkü aşırı toprak işleme, yıkanma ve toprak erozyonu gibi farklı nedenlerden dolayı kısa zaman içerisinde toprak kalitesi bozulabilmektedir (Kiflu ve Beyene, 2013). Bundan dolayı, tarımsal faaliyetler toprak verimliliğinin sürdürülebilirliğine uygun olmalıdır (Takele ve ark., 2014).

İnsan etkisiyle tarım, maden, endüstriyel ya da yerleşim amaçlı olarak tarım, orman ve mera arazilerinin yok edilmesi gibi zararlı faaliyetler sonucunda, toprak yüzeyinin hidrolojik özellikleri bozulmaktadır. Bir havzada ya da bir alanda böyle bir değişim meydana geldiğinde kısa veya uzun süreli değişimler görülmektedir. Bu değişimler yüzey akıştaki şiddetin artması, çeşitli türde arazi bozulmaları, kuraklık ve yeraltı su seviyesinin azalması gibi yıkıcı etkilere yol açmakta ve doğal kaynakların sürdürülebilirliğini sınırlamaktadır (Özer, 2019).

Arazi kullanımındaki değişimler, dünyadaki toprak yüzeyinin büyük bir kısmının bozulmasına neden olmakta ve bu kaynakların devamlılığı açısından büyük bir tehlike oluşturmaktadır. Günümüzde bu değişimler çevre açısından evrensel bir problem olarak kabul edilmektedir. Arazide ya da bir havzada meydana gelen bu değişiklikler infiltrasyon azalması, yer altı suyu miktarının sınırlanması, artan yüzey akış, kuraklık ve taşkınlar gibi hidrolojik süreçlerin bozulmasına neden olmasından dolayı mevcut depolanan su durumunu olumsuz olarak etkilemektedir (Özer, 2019).

Günümüzde orman arazileri hızlı bir şekilde tarım ya da mera arazilerine dönüştürülmektedir (Duguma ve ark., 2010). Arazi kullanımındaki değişimler özellikle orman arazilerinin bozulması ve tarım arazileri lehine alansal azalması, kuru tarım alanlarının bozulması, şehirleşme ile verimli tarım alanlarının azalması, arazi terki gibi

nedenlerle meraya dönüşüm gibi faktörlere bağlı olarak meydana gelmektedir (Scheffler ve ark., 2011). Bu değişimlere bağlı olarak toprak özellikleri alana ve zamana bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Arazi kullanımındaki değişikliklerin toprak özellikleri üzerinde etkisini araştırıldığı bir çalışmada, ormandan tarıma dönüşümün toprağın agregat stabilitesi, organik karbon ve organik madde içeriğini azalttığını, verimliliğini düşürdüğünü ifade edilmiştir (Hartemink ve ark., 2008).

Toprağın organik madde içeriği, toprak özelliklerini olumlu yönde etkileyen en önemli toprak kalite indekslerinden birisidir (Farquharson ve ark., 2003). Birçok toprak özellikleri ve besin elementi döngüsünün kompleks bir bileşenidir. Arazi kullanım türü, toprak çeşidi, iklim ve bitki örtüsüne bağlı olarak değişmektedir (Loveland ve Webb, 2003). Mera arazilerine dönüştürülen orman arazilerinin bir kısmında organik madde içeriği artarken (Lemenih ve ark., 2005), bazı yerlerde ise azaldığı yapılan çalışmalarda ifade edilmiştir (Powers, 2004). Uygun olmayan arazi kullanımından dolayı organik madde içeriği azalmakta ve toprak kalitesi bozulmaktadır (Lal, 2002). Uygun amenajman ve arazi kullanımı toprağın organik madde içeriğinin artmasına neden olmaktadır. Organik madde içeriği ile agregatlaşma arasında çok yakın bir ilişki söz konusudur (Shepherd ve ark., 2001). Ancak bazı durumlarda aralarındaki ilişki orta ya da çok zayıf olabilmektedir (Holeplass ve ark., 2004). Tarım arazilerinde ise, toprak işlemeye bağlı olarak toprak strüktürü ve organik karbon içeriği azalmaktadır (Eynard ve ark., 2004).

Toprak erozyonu, çevresel faktörler arasındaki dengeyi bozan doğal bir süreç olarak ifade edilmektedir. Bitki örtüsü, arazi kullanımı, yağış ve yamaç eğimi gibi faktörler ile yakından ilişkilidir. Günümüzde toprak erozyonu dünyanın her yerinde ciddi bir toprak bozulması çeşidi olarak kabul edilmektedir. Çünkü, söz konusu bu doğal süreç toprak verimliliğinin azalmasına, yamaçların eğiminin bozulmasına (artması-azalması), profil boyunca toprakların taşınmasına neden olmaktadır (Zhou ve Wu, 2008; Buttafuoco ve ark., 2012; Prasannakumar ve ark., 2012; Abdulkareem ve ark., 2019).

Arazi kullanımı ve bitki örtüsünün yanı sıra; yağış, toprak tipi ve yükseklik gibi diğer faktörler ise bölgeden bölgeye değişiklik göstermektedir (Mallick ve ark., 2014; Mondal ve ark., 2017). Günümüzde yapılan birçok çalışmada ormanların yok edilmesi, zayıf tarımsal uygulamalar, otlatma ve çok hızlı şehirleşme gibi insani faktörlerden dolayı

toprakların erozyona maruz kaldığı ifade edilmektedir (Zhou veWu, 2008; Buttafuoco ve ark., 2012; Terranova ve ark., 2009).

Doğal kaynakların erozyondan korunması, erozyonun önlenmesi ve haritalanmasının yanı sıra daha iyi bir sürdürülebilir amenajman uygulamaları da çok önemlidir (Ali ve ark., 2016; Nearing, 2013), toprak erozyonunun şiddetine göre toprak ve su koruma planlamasının yapılabileceğini hazırlamış oldukları raporlarında ifade etmişlerdir. Belli bir alanda toprak koruma yöntemlerini doğru bir şekilde uygulamak için toprak erozyonunun gerçeğe yakın tahmin edilmesi gerekmektedir. Böylece uzun bir süre için, toprak erozyonunun kontrol altına alınması sağlanacak ve toprak daha verimli olacaktır (Hajkowicz ve ark, 2005; Turpin ve ark, 2005; Lu ve ark, 2006).

Arazi kullanım türü değişiklikleri toprakların çeşitli özelliklerinde anlamlı değişiklikler meydana getirmektedir. Bu çalışmanın amacı, Zile ilçesinde seçilen iki köyde tarım arazilerinin ormana dönüşümü veya tersi uygulamaların toprak özelliklerine olası etkilerini belirlemektir. Çalışmada karşılaştırmalar yapabilmek amacıyla sürekli orman, sürekli tarım ve sürekli mera arazi kullanım türleri altındaki topraklara ait çeşitli özellikler, kullanım değişikliklerine maruz kalmış alanlarla karşılaştırılması öngörülmüştür. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular yöre topraklarının sürdürülebilir yönetimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

İspanya'nın güneydoğusunda yarı kurak bir bölgede toprağın karbon dinamiği ve karbon birikimi üzerine su erozyonu ve toprak işlemenin etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada ormandan tarım arazisine dönüştürülen alanlarda toprak kayıplarının 8 kat arttığını ve toprak karbon miktarının yaklaşık olarak %50 azaldığını ifade etmişlerdir (Martinez-Mena ve ark, 2008).

Banger ve ark., (2009), Bali'deki yamaç arazisi üzerinde yer alan dört farklı arazi kullanımı altındaki toprakların, 0-5cm, 5-15cm, 15-30cm ve 30-60cm toprak derinliğine göre organik madde içeriğini araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda tüm derinliklerde toprağın organik madde içeriğinin arazi kullanım türüne göre değiştiğini belirlemişlerdir.

Bektaş, (2012) hızlı nüfus artışının tarım alanları ve mera arazileri üzerindeki baskıları artırarak, ekosistemin sürdürülebilirliğini sınırlandırdığını bildirmiştir. Toprak amenajmanı konusundaki yetersizlikler ve yanlış uygulamalar ise toprak kalite parametrelerinde ciddi boyutlarda bozulmalara yol açtığını bildiren araştırmacı, mono-kültür faaliyetlerin ve aşırı otlatmanın yapıldığı alanlardan alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel, kimyasal ve mekaniksel özelliklerini tespit ederek, arazi kullanım farklılıkları dahilinde değerlendirmek amacıyla Erzurum İli Tekman ilçesi tarım, mera ve çayır arazilerinden toprak örnekleri almıştır. Karar örnekleme ile belirlenen noktalardan A veya Ap horizonlarından alınan toprak örneklerinde toprak tekstürü, pH, organik madde, kireç, yarayışlı fosfor, elektriksel iletkenlik, agregat stabilitesi, ortalama ağırlık çapı, dispersiyon oranı, hacim ağırlığı, hava ve su geçirgenliği, hidrolik iletkenlik, likit limit, plastik limit, plastiklik indeksi, COLE, yüzde büzülme, büzülme sınırı, büzülme oranı, hacimsel büzülme, doğrusal büzülme ve serbest şişme indeksi belirlemiştir. Toprak kalite parametreleri bakımından en uygun özelliklerin çayır örtüsü altında ortaya çıktığı, toprak tekstürünün toprağın yapısal özelliklerini belirleyen en önemli özellik olduğu belirlenmiştir.

Oral, (2010) Karasu Bölgesi son yıllarda yoğun olarak tarım üretimi yapabilmek amacıyla ormansızlaştırılmaya maruz kalmaktadır. Bu bölge ormansızlaştırılmış alanlar içerisinde Türkiye'de en önemli ve hassas yörelerden bir tanesidir. Bu çalışmanın amacı

Karasu Bölgesi'ndeki arazi kullanım değişiminin toprak solunumu ve elemental karbon üzerine olan etkisini belirlemektir. Ayrıca, mevsimsel değişimlerin bu parametreler üzerine olabilecek etkilerinin belirlenmesi bu projenin diğer bir amacıdır. Bu nedenle proje süresi boyunca dört ayrı mevsimi kapsayacak şekilde 2008 ve 2009 yıllarında saha çalışmaları yapılmıştır. Koordinatları belirlenmiş ormanlık ve ormansızlaştırılmış noktalardan toplam 900 toprak numunesi alınarak ölçümler yapılmıştır. Çalışmanın kapsamında coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama teknikleri, arazi ve laboratuvar çalışmaları ile birlikte kullanılmış ve çıkan sonuçlar İstatiksel olarak değerlendirilmiştir. Yapılan saha çalışmalarında toprak solunumu ölçülmüş ve bu çalışmalar esnasında alınan toprak örnekleri üzerinde de laboratuvar çalışmaları yürütülerek, toprak elemental karbon, karbon / azot oranı, mikrobiyal solunum, pH, elektriksel iletkenlik, toprak organik maddesi, toprak gravimetrik nemi ve toprak tekstür yapısı belirlenmiştir. Arazi kullanımı değişimi ile mevsimsel değişimin toprak solunumu ve elemental karbon ortalama değerleri arasında anlamlı istatistiksel farklar oluşturduğu gözlenmiştir. Genel olarak, arazi kullanımındaki değişim sonucunda ormanlık alanlardaki elemental karbonun %27, ve toprak solunumunun %34 oranlarında ormansızlaştırılmış alanlardaki değerlerden daha yüksek olduğu istatistiksel olarak bulunmuştur. Ayrıca, toprakta bulunan kil mineralleri ile toprak solunumu ve özellikle elemental karbon değerleri arasında yüksek korelasyon bulunmuştur. Jeostatistik analizler kullanarak Karasu Bölgesi için elemental karbon ve toprak solunumu uzaysal ortalama değerleri hesaplanmıştır. Bu çalışma kapsamında geliştirilen veri analizi ve değerlendirme metotları farklı bölgelerde yapılacak toprak karbonu ve emisyonu konulu başka çalışmalarda örnek olarak kullanılabilir.

Babur, (2012) tarafından Galyan deresi üzerinde yapılmakta olan Atasu Barajının yağış havzasındaki farklı arazi kullanım şekilleri altındaki toprakların bazı özellikleri araştırılmıştır. Söz konusu baraj hem içme suyu hem de elektrik üretimi amaçlı kullanılacaktır. Havza toprakların özelliklerine bağlı olarak bu barajların kullanım süreleri değişmektedir. Yeni inşa edilen bu barajın kısa sürede sediment ile dolup ve kullanılamaz hale gelmesi ekonomik ve ekolojik açıdan istenmeyen bir durumdur. Bundan dolayı, farklı arazi kullanım şekli altındaki havza topraklarının fiziksel özelliklerinin belirlenmesi bilhassa da erozyon eğilimlerinin belirlenmesi yağış havzasının yönetimine önemli katkı sağlayacaktır. Bu çalışma ile bir havzada arazi



kullanım şeklinin, o havza topraklarının çeşitli özellikleri üzerinde önemli etkileri olduğu ortaya çıkarılmıştır. Elde edilen sonuçların, yapılacak ormancılık uygulamalarında dikkate alınması Türkiye ormancılığı açısından faydalı olacaktır.

Maral, (2016) tarafından Kastamonu Bölgesinde gerçekleştirilen bir çalışmada, farklı arazi kullanımlarının (orman, tarım ve mera) bazı toprak özellikleri, karbon ve azot depolama oranları üzerine olan etkilerini araştırmıştır. Uludağ göknar meşcereleri ile bitişindeki mera ve tarım alanları bu amacı gerçekleştirmek ve bazı toprak özellikleri ile karbon ve azot depolama oranlarını belirlemek amacıyla seçilmiştir. Mineral toprak örnekleri iki farklı toprak derinliğinden (0-10 cm ve 10-20 cm) alınmıştır. Toprak örneklerinde tekstür, su tutma kapasitesi, tuzluluk, kireç miktarı, organik madde, fosfor ve potasyum, toplam karbon ve azot miktarları belirlenmiştir. Toprak karbon ve azot depolama kapasitesi ise toprak hacmi, toprak hacim ağırlığı değerleri ile toplam karbon ve azot miktarlarının çarpımından hesaplanmıştır. Sonuçlar incelendiğinde, tarım alanlarının en düşük karbon ve azot miktarına, en az karbon ve azot depolama kapasitesine ve en düşük Karbon/Azot oranına sahip olduğu tespit edilmiştir. Orman ve mera alanlar ise birbirine yakın sonuçlar göstermiştir. Genel olarak, 0-20 cm toprak derinliği dikkate alındığında, ortalama karbon depolaması en yüksek orman alanı altındaki topraklarda bulunmuş ( $47,7 \text{ Mg C ha}^{-1}$ ), bunu sırasıyla mera ( $47,0 \text{ Mg C ha}^{-1}$ ) ve tarım alanları toprakları ( $28,2 \text{ Mg C ha}^{-1}$ ) takip etmiştir. Ortalama azot depolaması ise en yüksek merada ( $6,90 \text{ Mg N ha}^{-1}$ ) belirlenirken bunu sırasıyla ormanlık alanlar ( $6,82 \text{ Mg N ha}^{-1}$ ) ve tarım alanları takip etmiştir ( $5,53 \text{ Mg N ha}^{-1}$ ). Sonuçlar aynı zamanda, toprak karbon depolama kapasitesi ile toprak Karbon/Azot oranı arasında önemli bir ilişkinin olduğunu göstermiştir.

Ahmed, (2016) tarafından yürütülen çalışmada Kahramanmaraş Andırın nehir kıyılarında bazı toprak fiziksel özellikleri üzerine arazi kullanımının etkisini araştırılmıştır. Bu amaçla, öncelikle ilkbahar ve yaz dönemine ait multispectral SPOT-6 görüntüleri ve Andırın havzasının, arazi kullanımı/arazi örtüsü haritası elde edilmiştir. Daha sonra Andırın. nehri ve kollarının her iki tarafında 2, 10 ve 25 metre uzaklıkta olmak üzere üç farklı mesafede sulu tarım, kuru tarım, meşe ve kızılçam olmak üzere dört arazi kullanımı altında alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel özellikleri belirlenmiştir. Havza arazi kullanımı/arazi örtüsü sulu tarım, kuru tarım, mera, meşe,

kızılcam, yerleşim ve su yüzeyleri olmak üzere yedi sınıfa ayrılmıştır. SPOT 6 görüntülerinin kontrollü sınıflandırma yöntemiyle, arazi kullanımı/arazi örtüsü, yüksek doğrulukla (genel doğruluk ve kappa değerleri sırasıyla% 93.33 ve 0.92) elde edilmiştir. Fiziksel toprak analizi sonuçları, en yüksek kum içeriğinin sulu tarım altındaki topraklarda ve 2 m' lik zonda bulunmuştur. Toprakların kil içerikleri nehir yatağından uzaklaştıkça artmıştır. Çam ormanı altındaki toprakların agregat stabilitesi diğer kullanımlar altındaki topraklarınkinden yüksek olmuştur. Ayrıca çam ve meşe ormanı topraklarının hidrolitik iletkenlik değerleri her üç mesafede sulu ve kuru tarım alanlardan daha yüksek olmuştur. Bu sonuçlar arazi kullanımı/arazi örtüsünün SPOT-6 görüntülerinden büyük doğrulukla ve düşük maliyetle sağlanabileceğini göstermektedir. Ayrıca arazi kullanımı/arazi örtüsünün toprakların fiziksel özelliklerini etkilediği gözlenmiştir.

Rahim, (2016) Andırın çayı su kenarı zonunun kendine özgü toprak, hidroloji ve vejetasyonu ile bir çok canlıya ev sahipliği yaptığı gibi Akdeniz bölgesinde revaçta olan yayla turizmi için de önemli fırsatlar sunduğunu belirtmiştir. Araştırmacı çalışmasında, arazi kullanımının riparian zonda erozyon riski ve bazı toprak özellikleri üzerine etkilerini incelemiştir. Çalışmasında Andırın Çayı su kenarı sonunda tarımsal ve orman kullanımlarına sahip transektlerde yüzey ve yüzey altından toprak örnekleri almış ve bazı kimyasal toprak özelliklerini belirlemiştir. Havza için CORINE Erozyon Risk Haritası üretilmiştir. Sonuçta, Andırın çayı havzasının % 79.5'nin potansiyel erozyon riskinin yüksek olduğunu ancak aktüel erozyon riskinin %26.8 olduğu belirlenmiştir. Bunun nedeni, havzanın büyük bir kısmının yüksek eğimli olmasına rağmen yoğun bitki örtüsünden dolayı erozyon riskinin azalmasıdır. Sulu tarım alanlarında toprak organik madde içeriklerinin diğer kullanımlardan önemli düzeyde daha düşük olmuştur. Kuru tarım alanlarındaki yarayıslı fosfor diğer kullanımlara göre önemli düzeyde daha yüksek olmuştur. Toprakların kimyasal özellikleri Andırın çayı su kenarı sonunda mesafeye bağlı olarak önemli değişiklik göstermemiştir.

Yağdı, (2018) tarafından yürütülen bir çalışmada Ankara-Çamkoru mevkiinde farklı arazi kullanımı (tarım-orman-mera) altındaki topraklarda depolanan toplam karbon ve toplam azot miktarları belirlenmiştir. Çalışmada amaçlanan, farklı vejetasyonlar altındaki toprakların karbon depolamadaki yeri ve önemini ortaya koymak ve ülkemiz

açısından faydalı olabilecek veriler elde etmektir. Çalışma geleneksel toprak işleme yöntemleri kullanılan tarım arazisi, doğal orman ve mera arazilerinden alınan toprak örnekleri üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla her bir araziden farklı arazi kullanımlarını temsil edecek 3 noktadan üçer tekrarlı olacak şekilde toplam 81 adet toprak numunesi alınmıştır. Bu toprak numunelerinde toplam organik karbon, toplam azot, organik madde, hacim ağırlığı, tekstür, pH, EC, yarayışlı fosfor (P), yarayışlı potasyum (K), yarayışlı sodyum (Na), yarayışlı magnezyum (Mg), yarayışlı kalsiyum (Ca) gibi toprak özellikleri analiz edilmiştir. Bu analizler sonucunda her üç arazi kullanımı altındaki 0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm derinliklerinde depolanan C ve N miktarları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın ( $p>0,05$ ) olmadığı belirlenmiştir. 0-20 cm derinlikte depolanan toplam C miktarları orman, mera, tarım arazisi için sırasıyla 124,44 t/ha, 61,19 t/ha, 11,73 t/ha olurken, alanlar büyükten küçüğe depolanan karbon bakımından orman>mera>tarım olarak sıralanmıştır. Toplam N miktarı açısından alanlar büyükten küçüğe orman>mera>tarım şeklinde sıralanmıştır. Değerler 5,46 t/ha, 4,00t/ha, 2,73 t/ha şeklinde hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler, arazi kullanım değişikliğine bağlı olarak toprakta depolanan toplam C ve N oranlarının değişiklik ve farklılık gösterdiğini ve bununda dünyada bu alanda yapılmış diğer çalışmalarla paralellik gösterdiği bildirilmiştir.

Dias ve ark. (2019), Brezilya'da bulunan bir Ferralsol' ün kimyasal özellikleri ve topraktaki organik madde fraksiyonları üzerine arazi kullanım türlerinin etkisini araştırmışlardır. Araştırma konuları; (a) otlatma (PAST), (b) toprak işleme sistemi (NT), organik ekim (ORG) sistemleri, farklı ekim yıllarına (2, 6, 8 ve 10 yıl) ve (c) geleneksel bir yönetim sistemi (CS) ve doğal Cerrado ormanı (NF) kontrol olarak seçilmiştir. Toprak örnekleri 0.0-0.10, 0.10-0.20 ve 0.20-0.40 m derinliklerden olacak şekilde alınmıştır. Toprak örneklerinde makro besinler, toplam organik C (TOC), partiküllü organik C (POC), hümik maddeler ve kararsız-C (Lab-C) analizleri yapılmıştır. Temel bileşen (PC) analizi ile mera ve tarımsal kullanıma dönüşüm ile ormansızlaşmanın etkisi incelenmiştir. 0.0-0.10 m toprak derinliği için PC2, tarımsal sistemlerden NF'nin ayrıldığı gösterirken, PC1, 0.10-0.20 ve 0.20-0.40 m tabakaları için benzer etkiler gösterdi. Tarımsal sistemler, NF' ye kıyasla, TOF, POC, Lab-C ve baz doygunluğu gibi özellikler dikkate alındığında, topraklarda kimyasal verimlilik kaybını göstermiştir. ORG-8 alanı, yüksek pH, P içeriği ve baz doygunluğu nedeniyle diğer yönetim

sistemlerden farklı olmuştur. Toprak katyon değişim kapasitesi, TOC, POC ve Lab-C gibi toprak organik maddesi ile ilişkili değişkenlerle yüksek oranda ilişkili bulunmuştur. Bu sonuç, Cerrado topraklarının toprak organik C dinamiğine büyük ölçüde bağımlı olduğunu göstermektedir. Cerrado'nun tarım alanlarına dönüştürülmesi toprak kimyasal verimliliğini azaltmıştır. Bununla birlikte, toprak işleme ve organik tarım ve toprak işlemez tarım gibi organik girdileri arttıran agro ekosistemler, Brezilya Cerrado'da tarımsal faaliyet için uygun seçenekler olarak önerilmiştir.

Özdemir, (2019) tarafından Manisa İli Demirci İlçesine bağlı Kargınışıklar ve Hoşçalar Köylerinde farklı arazi kullanım türleri (orman, mera ve tarım) altında yer alan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri araştırılmıştır. Çalışmada, arazi kullanım haritaları ve 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalar dikkate alınarak arazi çalışması için uygun alanlar tespit edilmiştir. Her arazi kullanım türüne (orman, mera ve tarım arazisi) ait alanlardan 0-30 cm ile 30-60 cm derinlik kademelerinden olmak üzere, tesadüfi örnekleme yöntemine göre 40'ar adet (toplam 120 adet) toprak örneği alınmıştır. Alınan toprak örneklerinde fiziksel (toprak tekstürü, hacim ağırlığı, dispersiyon oranı) ve kimyasal (organik madde, kireç içeriği, pH, EC, azot, fosfor, potasyum, magnezyum) toprak özellikleri incelenmiştir. Toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri arazi kullanım şekillerine göre çok belirgin bir fark göstermemiş ancak, derinlik kademelerine bağlı olarak değişim göstermiştir. Her üç arazi kullanım türü üzerindeki toprakların tekstür sınıfı kumlu balçık olarak belirlenmiştir. Toprakların kimyasal özellikleri incelendiğinde, pH açısından topraklar her derinlik için nötr özellik göstermiştir. EC değerlerine bakıldığında her 3 grupta da topraklar tuzsuz sınıfına girmiştir. Kireç oranı bakımından topraklar az kireçlidir. Toprakların organik maddeleri derinlik arttıkça azalmıştır. Ayrıca organik madde arttıkça hacim ağırlığında azalış meydana geldiği tespit edilmiştir. Her üç grupta da toprakların dispersiyon oranları 15'ten büyük olduğu için erozyona duyarlı oldukları belirlenmiştir. Sonuç olarak doğal kaynakların korunabilmesi için toprakların özellikleri belirlendikten sonra havza yönetimi prensiplerine ve yeteneğine uygun bir şekilde kullanılması gerektiği bildirilmiştir.

Keleş, (2019) tarafından yürütülen çalışmada, Erzurum ili Karaçoban ilçesi tarım topraklarının bazı özelliklerini belirlemek ve verimlilik potansiyellerini ortaya koymak

amaçlanmıştır. Araştırma Erzurum ili Karaçoban ilçesinde farklı tarımsal uygulamaların (doğal çayır, sulu ve kuru tarım) yapıldığı arazilerden 0-30 cm derinlikten alınan 36 toprak örneği üzerinde yürütülmüştür. Toprak örneklerinde pH, kireç, organik madde, EC, KDK, değişebilir katyonlar (Ca, Mg, Na, K), yarayışlı fosfor ve tekstür analizleri yapılmıştır. Çalışmada kullanılan toprak örneklerinin analiz sonuçları ile sınır değerler karşılaştırılarak, toprak örneklerinin besin elementi durumları ve dolayısıyla verimlilik potansiyelleri belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçların değerlendirildiğinde, yöre topraklarının %88,9'u hafif alkalın, %11,1'i nötr reaksiyonlu; %25'i az ve orta kireçli, %75'i kireçli ve çok kireçli; organik madde içerikleri %61'inde yetersiz, %39'unda yüksek düzeyde bulunmuştur. Tuzluluk sorunu olmayan toprakların yarayışlı P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> içerikleri 4,63-35,78 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da arasında değişmiştir. Toprak örneklerinin alındığı arazilerde uygulanan tarımsal faaliyetler dikkate alındığında, kuru tarım alanlarının fosfor içeriği ortalama 11,94 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da, sulu tarlaların 25,13 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da ve doğal çayır alanlarının 10,99 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da'dır. Kuru tarım alanlarından, sulu tarım yapılan alanlardan ve doğal çayır alanlarından alınan toprak örneklerinin KDK değerleri sırası ile 24.6-36.6 me/100g, 19.0-35.5 me/100g ve 23.7-35.0 me/100g arasında tespit edilmiştir. Toprak örneklerinin değişebilir Ca, Mg, K ve Na içerikleri sırası ile 11.6-25.6 me/100g, 3.3-8.6 me/100g, 1.8-3.3 me/100g ve 0.8-1.4 me/100 g aralıklarında bulunmuştur. Deneme alanı toprak örneklerinin %44.4'ünün tın, %36.1'inin kumlu tın, %13.9'unun killi ve %5,6'sının siltli tın tekstür sınıflarında olduğu belirlenmiştir.

Uslu, (2019) tarafından yürütülen çalışmada, Tokat-Almus yöresinde tarım, orman ve mera arazilerinde WEPP (Water Erosion Prediction Project) modeli kullanılarak meydana gelen toprak kayıpları ve yüzey akış miktarları tahmin edilmiştir. Çalışmada Almus meteoroloji istasyonuna ait 2008-2018 yılları arasındaki 11 yıllık iklim verileri kullanılmıştır. Yüzey toprak örnekleri üç farklı arazi kullanım türü (orman, mera, tarım) için olmak üzere dört farklı vejetasyonda (orman, mera, buğday ve yonca) alınmıştır. En yüksek toprak kayıpları buğday-nadas ekim nöbetinde ve en az toprak kaybı yonca tarımın da hesaplanmıştır. Model tahminine göre, orman ve mera arazileri için toprak kayıpları meydana gelmemiştir. Yörede yer alan orman ve mera arazilerinin amaç dışı kullanımının engellenmesi, mera alanlarının kontrollü ve zamanında otlatılması, tarım arazilerinde azaltılmış toprak işleme uygulamaları yöre topraklarının sürdürülebilirliği için önerilmiştir.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Araştırma yeri

Çalışma, kapladığı alan ve köy sayısı bakımından Tokat iline ait ilçelerden en büyüğü olan Zile ilçesinde yürütülmüştür. Tokat ilinin 70 km batısında Yeşilirmak havzasının kavşak noktasında yer alan Zile ilçesinin doğusunda Turhal, güneyinde Artova ve Yozgat iline bağlı Kadışehri, batısında Çekerek ile Amasya'nın Göynücek ilçesi, kuzeyinde ise Amasya ili bulunmaktadır. Zile ilçesi coğrafi konum olarak 40° 19" kuzey enlemi, 35° 45" doğu boylamı arasında yer almakta olup genel yüzölçümü 1512 km<sup>2</sup>'dir.

Zile ilçesi, İç Anadolu ile Karadeniz arasında geçit iklimine sahip olup, yazları sıcak ve kurak, kışları yağışlı ve soğuktur. Genel olarak Karadeniz ardı iklim tipine sahiptir. Uzun yıllar ortalama yağışı 455 mm, ortalama sıcaklığı 11.6 °C ve ortalama bağıl nemi % 69' dur (Anonim, 2004). Çalışma lokasyonu olarak, yöreyi temsil etmesi, birbirine yakın konumda olması ve farklı eğimlere sahip orman, mera ve tarım arazi kullanım türlerini içermesi dikkate alınarak Tokat İli Zile ilçesi idari sınırları içinde kalan Binbaşıoğlu ve Belpınarı Köyleri seçilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 : Araştırma yeri yer buldur haritası

### **3.1.2. Çalışma noktaları**

Çalışma, buğday-nadas ekim nöbeti yapılan tarlalar, doğal mera ve doğal orman arazilerinde yürütülmüştür. Noktasal çalışmaların yürütüldüğü Binbaşıoğlu, Karakuzu köyleri ve Belpınar barajı çevresi arazi şartlarının uygunluğu sebebiyle tercih edilmiştir. Yörede yaygın arazi kullanım türleri dikkate alınarak altı farklı arazi kullanım türü dikkate alınmıştır.

### **3.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri**

Tokat ili yarı kurak karakterli geçit bölgesi iklim koşullarının etkin olduğu bir iklime sahiptir. Tokat'ta yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve yağışlı geçer. Yıllık ortalama yağış 432.4 mm'dir. En fazla yağış ilkbaharda, en az yağış ise yaz aylarında düşmektedir. Yıllık yağışın % 37'si ilkbahar, % 13'ü yaz, % 23'ü sonbahar ve % 27'si kış aylarında düşmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık 11.9°C, en soğuk ay 1.3°C ile Ocak, en sıcak ay 22°C ile Temmuz ayıdır. Yıllık toplam buharlaşma 853.8 mm'dir. Yıllık ortalama nispi nem % 63.2'dir (Anonim, 2018).

Zile ilçesi İç Anadolu ile Karadeniz arasında geçiş iklimine sahip olup yazlar sıcak kurak, kışlar yağışlı ve soğuk geçer. Yağış azamileri daha ziyade ilkbaharın sonlarına kaymış olmakla beraber sonbahar aylarında da yağış vardır. Bu sebeple Zile'de genel olarak Karadeniz ardı iklim tipi görünür. Yaz ve kış aylarında önemli derecede sıcaklık farkı olursa da, gece ile gündüz arasında ki sıcaklık farkı pek önemli değildir. Zile'de yazlar İç Anadolu'nun ki gibi ne fazla sıcak, kışları da yine İç Anadolu ve Doğu Anadolu'daki gibi çok soğuk değildir. Dolayısıyla Zile İç Anadolu ile Karadeniz bölgesi arasından bir geçiştir (Anonim,2018).

### **3.3. Toprak Örneklerinin Alınması ve Analizi**

Çalışma yerlerinde her araştırma konusundan beşer tekerrürlü olacak şekilde yüzey toprak örnekleri alınmış, toplam olarak 30 adet noktada arazi çalışması yapılmıştır. Toprak örnekleri, 0-20 cm toprak derinliğinden alınmıştır. Analize hazır hale getirilen toprak örneklerinde aşağıdaki analizler yapılmıştır;

*Toprak reaksiyonu (pH)*: Saf su ile 1:2 oranında sulandırılmış toprak:su süspansiyonunda yapılmıştır (McLean, 1982).

*Elektriki iletkenlik (EC)*: Satürasyon ekstraktında iletkenlik aleti ile yapılmıştır (Richards,1954).

*Kireç (%)*: Scheibler kalsimetresinde yapılmıştır. (Nelson, 1982).

*Organik madde (%)*: Modifiye Walkley-Black metoduna göre yapılmıştır. (Tüzüner,1990).

*Tekstür(%)*: Bouyoucous Hidrometre yöntemine göre yapılmıştır (Tüzüner1990).

*Çok İnce Kum(%)*: Aşınımaya duyarlılığı belirlemek amacıyla, eleme suretiyle belirlenmiştir (Soil Survey Staff,1951).

*Hacim Ağırlığı (g cm<sup>-3</sup>)*: Silindir yöntemi ile belirlenmiştir (Tüzüner, 1990).

*Hidrolik Geçirgenlik (mm h<sup>-1</sup>)*: Araştırma yerleri hidrolik geçirgenlik değerleri toprakların bünye bilgilerinden yararlanarak SPAW adlı yazılımla hesaplanmıştır (Saxton ve Rawls, 2006).

*Dispersiyon Oranı (%)*: Toprağın su içerisinde dispers edilmesiyle belirlenen silt ve kil fraksiyonlarının mekanik analizle belirlenen silt ve kil fraksiyonlarına oranlanmasıyla belirlenmiştir (Bryan, 1968).

*Agregat stabilitesi (%)*: Islak eleme aletinde su ve kalgon ile dispers edilmiş 4 g toprak örneğinde elek üzerinde kalan kalgon ile muamele edilen örnek ağırlığının kalgon ve su ile muamele edilmiş örnek ağırlığına oranlanması suretiyle belirlenmiştir (Tüzüner, 1990).

### **3.4. Toprakların Aşınımaya Duyarlılıklarının Belirlenmesi**

Toprakların aşınımaya duyarlılığı (K faktörü), her bir noktasal toprak örneği için yapılmış olan laboratuvar analizine dayalı olarak aşağıdaki ampirik eşitlikten yararlanılarak belirlenmiştir (Wischmeier ve Smith, 1978).

$$100 \times K = ((2.17 \times 10^{-4}) \times (M1.14) \times (12-a) + 3.25 \times (b - 2) + 2.5 \times (c - 3)) \times 0.1317 \quad (1)$$



Eşitlikte;

K: Toprak aşınım faktörü,

M: Zerre irilik parametresi

a: Organik madde içeriği, %

b: Strüktür tipi kodu

c: Su geçirgenliği kodu

Eşitlikte yer alan zerre irilik (M) parametresi aşağıdaki eşitlik yardımıyla belirlenmiştir.

$$M = (\text{Çok ince kum} + \text{Silt}) (100 - K)$$

### **3.5. İstatistiki Analiz Metotları**

Her araştırma konusu için olmak üzere 0-20 cm derinlikten, 5 tekerrürlü olarak alınan toprak örneklerine ait toprak özellik değerleri normal dağılım gösterip göstermemesi kontrol edilmiştir. Normal dağılım göstermesi durumunda parametrik t testi, aksi durumda ise nonparametrik Mann-Whitney U testi ile aralarındaki farklılığın önemli olup olmadığı karşılaştırılmıştır. Her araştırma konusu için ele alınacak toprak özelliklerinin tanımsal analizi yapılmıştır.

## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 4.1. Araştırma Konuları

Bu tez çalışması kapsamında sürekli tarım, sürekli mera ve sürekli orman arazilerinin bazı toprak özellikleri ile kısa vadede ormandan tarım arazisine dönüştürülmüş veya tarım arazisi iken orman arazisine dönüştürülmüş arazilerin özellikleri karşılaştırılmıştır. Araştırma konuları aşağıda verilmiştir.

- A- Belpınar Köyü sürekli tarım arazisi
- B- Belpınar Köyü tarım arazi kullanım türünden orman arazi kullanım türüne çevrilmiş arazi
- C- Binbaşıoğlu Köyü sürekli tarım arazi kullanım türü
- D- Binbaşıoğlu Köyü sürekli mera arazi kullanım türü
- E- Binbaşıoğlu Köyü sürekli orman arazi kullanım türü
- F- Binbaşıoğlu Köyü orman arazi kullanım türünden tarım arazi kullanım türüne çevrilmiş arazi

### 4.2. Araştırma Yeri Topraklarının Bazı Özellikleri

Sürekli tarım, orman ve mera arazi kullanım türlerinde yer alan araziler ile ormandan tarıma ve tarımdan ormana çevrilmiş arazilerin bazı toprak özellikleri belirlenmiştir. Her araştırma konusundan beş adet olmak üzere 0-20 cm toprak derinliğinden yüzey toprak örnekleri alınmıştır.

Belpınar Köyü sürekli tarım arazisi olarak kullanılan bölgeden farklı beş noktadan bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınmış ve laboratuvarında analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Çizelge 4.1. ve Çizelge 4.2’de verilmiştir.

A konusunda yer alan toprakların K faktör değeri 0.07-0.20 t h ha MJ<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> ha<sup>-1</sup> arasında, kum içeriği % 36.09-46.62, silt içeriği % 20.37-29.47, kil içeriği % 30.23-34.44, çok ince kum içeriği % 11.08-18.45, iskelet yüzdesi %4.88-24.12 ve agregat stabilitesi % 32.00-83.80 arasında değişmiştir (Çizelge 4.1).

A konusu toprakların hacim ağırlığı 1.41-1.69 g cm<sup>-3</sup>, dispersiyon oranı % 4.48-5.37, geçirgenlik değeri 4.40-6.36 mm h<sup>-1</sup>, kireç içeriği % 12.50-21.87, pH 7.6-7.8, EC 280 - 490 (µ S cm<sup>-1</sup>) ve organik madde % 0.72-2.18 arasında değişmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.1. A konusu toprakların bazı özellikleri

Tekerrürler	Toprak Özelliği						
	K Faktör	Kum, %	Silt, %	Kil, %	Ç.İ.K.	İ.Y.	A.S.
1	0.18	46.62	21.05	32.33	11.21	24.12	62.29
2	0.07	36.09	29.47	34.44	13.16	19.55	53.33
3	0.09	36.09	29.47	34.44	18.45	10.16	83.80
4	0.20	42.40	25.27	32.33	11.08	4.88	47.02
5	0.15	42.40	20.37	30.23	12.82	7.24	32.00
Ortalama	0.13	40.72	25.12	32.75	13.34	13.19	55.68

\*Kısaltmalar: K(t h ha MJ<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> ha<sup>-1</sup>):Toprak aşınma duyarlılığı; Ç.İ.K. (%):Çok ince kum; İ.Y. (%): İskelet yüzdesi; A.S. (%): Agregat stabilitesi

Çizelge 4.2. A konusu toprakların bazı özellikleri

Tekerrürler	Toprak Özelliği						
	H.A.	D.O.	H.G.	Kireç, %	pH	EC	O.M.
1	1.69	5.37	4.95	18.16	7.8	280	0.82
2	1.41	4.48	4.40	20.70	7.7	400	0.72
3	1.59	4.48	4.40	21.87	7.8	340	1.00
4	1.62	5.00	5.14	20.70	7.7	310	1.09
5	1.48	4.98	6.36	12.50	7.6	490	2.18
Ortalama	1.55	4.86	5.05	18.78	7.7	344	1.16

\*Kısaltmalar: H.A. (g cm<sup>-3</sup>): Hacim ağırlığı; D.O. (%): Dispersiyon oranı; H.G. (mmh<sup>-1</sup>): Hidrolik kondaktivite; EC (µScm<sup>-1</sup>): Elektriksel iletkenlik; O.M. (%): Organik madde

Belpınar Köyü tarım arazi kullanım türünden orman arazi kullanım türüne çevrilmiş arazileri temsil eden beş farklı noktaya ait bozulmuş ve bozulmamış toprak örneklerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.3. ve Çizelge 4.4’de verilmiştir.

B konusu toprakların K faktör değeri 0.13-0.24 t h ha MJ<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> ha<sup>-1</sup> arasında, kum içeriği % 42.40-61.35, silt içeriği % 18.95-29.47, kil içeriği % 19.70-36.54, çok ince kum içeriği % 2.32-11.47, iskelet yüzdesi içeriği % 3.50-35.83, agregat stabilitesi %19.69-60.57 arasında değişmiştir (Çizelge 4.3).

B konusu toprakların hacim ağırlığı 1.38-2.00 g cm<sup>-3</sup>, dispersiyon oranı % 4.99-7.42, hidrolik kondaktivite 2.81-19.33 mm h<sup>-1</sup>, kireç içeriği % 18.55-25.58, pH 7.5-7.9, EC 180-300 (µScm<sup>-1</sup>), organik madde içeriği % 0.52-2.56 arasında değişmiştir (Çizelge4.4).

Çizelge 4.3. B konusu toprakların bazı özellikleri

Tekerrürler	Toprak Özelliği						
	K Faktör	Kum, %	Silt, %	Kil, %	Ç.İ.K.	İ.Y.	A.S.
1	0.13	42.40	21.06	36.54	2.32	3.50	21.95
2	0.14	48.72	18.95	32.33	6.30	5.00	41.59
3	0.24	46.62	29.47	23.91	11.47	5.10	60.57
4	0.12	61.35	18.95	19.70	10.8	35.83	58.85
5	0.17	48.72	21.05	30.23	8.04	7.48	19.69
Ortalama	0.16	49.56	21.89	28.54	7.78	11.38	40.53

\*Kısaltmalar: K(t h ha MJ<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> ha<sup>-1</sup>):Toprak aşınma duyarlılığı; Ç.İ.K (%):Çok ince kum; İ.Y. (%): İskelet yüzdesi; A.S. (%): Agregat stabilitesi

Çizelge 4.4. B konusu toprakların bazı özellikleri

Tekerrürler	Toprak Özelliği						
	H.A	D.O.	H.G.	Kireç, %	pH	EC	O.M.
1	1.47	4.99	2.81	20.31	7.7	240	0.52
2	1.38	5.58	4.88	19.92	7.5	300	1.51
3	1.49	5.37	11.65	23.43	7.7	300	0.65
4	2.00	7.42	19.33	18.55	7.9	180	2.56
5	1.67	5.59	6.22	25.58	7.7	260	1.88
Ortalama	1.60	5.79	8.97	21.55	7.7	256	1.42

\*Kısaltmalar: H.A. (g cm<sup>-3</sup>): Hacim ağırlığı; D.O. (%): Dispersiyon oranı; H.G. (mmh<sup>-1</sup>): Hidrolik kondaktivite; EC (µScm<sup>-1</sup>): Elektriksel iletkenlik; O.M. (%): Organik madde

Binbaşıoğlu Köyü sürekli tarım arazi kullanım türüne ait beş farklı noktadan alınan bozulmuş ve bozulmamış toprak örneklerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.5. ve Çizelge 4.6'da verilmiştir.

C konusun da yer alan toprakların K faktör değeri 0.11-0.18 t h ha MJ<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> ha<sup>-1</sup> arasında, kum içeriği % 36.09-50.83, silt içeriği % 14.73-23.16, kil içeriği% 30.23-

40.75, çok ince kum içeriği % 4.42-11.22, iskelet yüzdesi içeriği % 4.27-11.68, agregat stabilitesi % 19.83-66.23 arasında değişmiştir (Çizelge 4.5).

C konusun da hacim ağırlığı 1.46-1.76 g cm<sup>-3</sup>, dispersiyon oranı % 4.49-5.85, hidrolik kondaktivite 1.96-6.26 mm h<sup>-1</sup>, kireç içeriği % 30.20-33.01, pH 7,7-7,8, EC 340-650(μ S cm<sup>-1</sup>), organik madde içeriği % 1.12-1.79 arasında değişmiştir (Çizelge4.6).

Çizelge 4.5. C konusu toprakların bazı özellikleri

Tekerrürler	Toprak Özelliği						
	K Faktör	Kum, %	Silt, %	Kil, %	Ç.İ.K.	İ.Y.	A.S.
1	0.18	36.09	23.16	40.75	7.93	11.68	52.20
2	0.14	44.51	21.05	34.44	6.68	4.96	66.23
3	0.11	50.83	14.73	34.44	4.42	4.84	36.75
4	0.18	44.51	23.16	32.33	10.36	4.79	19.83
5	0.17	46.62	23.15	30.23	11.22	4.27	38.48
Ortalama	0.15	44.51	21.05	34.43	8.12	6.10	42.69

\*Kısaltmalar: K(t h ha MJ<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> ha<sup>-1</sup>):Toprak aşınım duyarlılığı; Ç.İ.K. (%):Çok ince kum; İ.Y. (%): İskelet yüzdesi; A.S. (%): Agregat stabilitesi

Çizelge 4.6. C konusu toprakların bazı özellikleri

Tekerrürler	Toprak Özelliği						
	H.A	D.O.	H.G.	Kireç, %	pH	EC	O.M.
1	1.46	4.49	1.96	30.20	7.7	570	1.12
2	1.76	5.17	3.94	31.83	7.8	340	1.79
3	1.71	5.85	3.66	33.01	7.8	420	1.35
4	1.62	5.17	6.03	31.83	7.8	650	1.61
5	1.58	5.37	6.26	30.86	7.7	570	1.37
Ortalama	1.62	5.21	4.37	31.54	7.7	510	1.44

\*Kısaltmalar: H.A. (g cm<sup>-3</sup>): Hacim ağırlığı; D.O. (%): Dispersiyon oranı; H.G. (mmh<sup>-1</sup>): Hidrolik kondaktivite; EC (μScm<sup>-1</sup>): Elektriksel iletkenlik; O.M. (%): Organik madde

Binbaşıoğlu Köyü sürekli mera arazi kullanım türü arazisinden alınan beş adet bozulmuş ve bozulmamış toprak örneklerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.7. ve Çizelge 4.8'de verilmiştir.

D konusunun toprakların K faktör değeri 0.12-0.27 t h ha MJ<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> ha<sup>-1</sup> arasında, kum içeriği % 25.56-57.14, silt içeriği % 8.42-42.11, kil içeriği % 21.84-44.96, çok ince kum içeriği % 8.49-17.04, iskelet yüzdesi içeriği % 2.85-7.94, agregat stabilitesi %26.92-66.15 arasında değişmiştir (Çizelge 4.7).

D konusu toprakların hacim ağırlığı 1.50-1.86 g cm<sup>-3</sup>, dispersiyon oranı %3.85-6.69, hidrolik kondaktivite 0.55-15.25 mm h<sup>-1</sup>, kireç içeriği % 17.97-24.22, pH 7.2-8.1, EC 140-650(μ S cm<sup>-1</sup>), organik madde içeriği % 0.41-1.39 arasında değişmiştir (Çizelge4.8).

Çizelge 4.7. D konusu toprakların bazı özellikleri

Tekerrürler	Toprak Özelliği						
	K Faktör	Kum, %	Silt, %	Kil, %	Ç.İ.K.	İ.Y.	A.S.
1	0.12	46.62	8.42	44.96	9.30	3.25	66.15
2	0.27	25.56	42.11	32.33	8.49	2.85	38.95
3	0.24	29.77	33.69	36.54	13.12	7.94	53.33
4	0.21	36.09	27.37	36.54	10.50	5.84	26.92
5	0.19	57.14	21.05	21.84	17.04	1.44	52.35
Ortalama	0.20	39.03	26.52	34.44	11.69	4.26	47.54

\*Kısaltmalar: K( t h ha MJ<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> ha<sup>-1</sup>):Toprak aşınımına duyarlılığı; Ç.İ.K (%):Çok ince kum; İ.Y. (%): İskelet yüzdesi; A.S. (%): Agregat stabilitesi

Çizelge 4.8. D konusu toprakların bazı özellikleri

Tekerrürler	Toprak Özelliği						
	H.A	D.O.	H.G.	Kireç, %	pH	EC	O.M.
1	1.86	5.37	0.55	20.89	8.1	140	0.61
2	1.50	3.85	5.77	17.97	7.8	270	1.34
3	1.74	4.08	3.60	24.22	7.7	350	1.39
4	1.73	4.49	3.19	19.14	7.2	650	0.41
5	1.60	6.69	15.25	18.36	7.7	280	1.30
Ortalama	1.68	4.89	5.67	20.11	7.7	338	1.01

\*Kısaltmalar: H.A. (g cm<sup>-3</sup>): Hacim ağırlığı; D.O. (%): Dispersiyon oranı; H.G. (mmh<sup>-1</sup>): Hidrolik kondaktivite; EC (μScm<sup>-1</sup>): Elektriksel iletkenlik; O.M. (%): Organik madde

Binbaşıoğlu Köyü sürekli orman arazi kullanım türü olarak kullanılan bölgeden farklı beş noktadan bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınmış ve laboratuarda analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Çizelge 4.9. ve Çizelge 4.10'de verilmiştir.

E konusunda yer alan toprakların K faktör değeri 0.12-0.16 t h ha MJ<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> ha<sup>-1</sup> arasında, kum içeriği % 50.83-73.46, silt içeriği % 17.14-23.15, kil içeriği % 17.60-26.02, çok ince kum içeriği % 6.28-16.98, iskelet yüzdesi içeriği % 4.20-9.74, agregat stabilitesi % 35.55-57.89 arasında değişmiştir (Çizelge 4.9). Hacim ağırlığı 1.34-1.59 g cm<sup>-3</sup>, dispersiyon oranı % 5.37-7.85, hidrolik kondaktivite 10.73-26.75 mm h<sup>-1</sup>, kireç içeriği % 6.25-20.89, pH 7.5-7.9, EC 160-340 (µ S cm<sup>-1</sup>), organik madde içeriği % 1.10-4.43 arasında değişmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.9. E konusu toprakların bazı özellikleri

Tekerrürler	Toprak Özelliği						
	K Faktör	Kum, %	Silt, %	Kil, %	Ç.İ.K.	İ.Y.	A.S.
1	0.16	73.46	18.94	17.60	16.39	8.20	51.36
2	0.14	50.83	23.15	26.02	12.35	8.47	57.89
3	0.13	57.14	21.05	21.81	16.98	4.20	49.38
4	0.12	61.35	17.14	21.51	12.24	9.74	35.55
5	0.13	57.14	21.05	21.81	6.28	4.33	55.35
Ortalama	0.13	59.98	20.26	21.75	12.84	6.98	45.94

\*Kısaltmalar: K(t h ha MJ<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> ha<sup>-1</sup>):Toprak aşınma duyarlılığı; Ç.İ.K. (%):Çok ince kum; İ.Y. (%): İskelet yüzdesi; A.S. (%): Agregat stabilitesi

Çizelge 4.10. E konusu toprakların bazı özellikleri

Tekerrürler	Toprak Özelliği						
	H.A.	D.O.	H.G.	Kireç, %	pH	EC	O.M.
1	1.59	7.85	26.75	16.79	7.7	310	2.51
2	1.47	5.83	10.73	14.84	7.5	280	4.18
3	1.41	6.68	14.61	6.25	7.7	340	4.43
4	1.34	5.37	15.76	20.11	7.5	300	2.32
5	1.54	6.69	15.25	20.89	7.9	160	1.10
Ortalama	1.47	6.48	16.62	15.77	7.6	278	2.90

\*Kısaltmalar: H.A. (g c<sup>-3</sup>): Hacim ağırlığı; D.O. (%): Dispersiyon oranı; H.G. (mmh<sup>-1</sup>): Hidrolik kondaktivite; EC (µScm<sup>-1</sup>): Elektriksel iletkenlik; O.M. (%): Organik madde

Binbaşıoğlu Köyü orman arazi kullanım türünde iken tarım arazisine çevrilmiş araziden alınan beş adet bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri analiz sonuçları Çizelge 4.9. ve Çizelge 4.10'da verilmiştir.

F konusun da yer alan toprakların K faktör değerleri 0.21-0.32 t h ha MJ<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> ha<sup>-1</sup> arasında, kum içeriği % 27.62-50.83, silt içeriği % 25.26-42.10, kil içeriği % 23.70-32.33, çok ince kum içeriği % 11.23-21.55, iskelet yüzdesi içeriği % 2.44-15.38, agregat stabilitesi % 46.46-78.26 arasında değişmiştir (Çizelge 4.11).

F konusun da hacim ağırlığı 1.62-1.88 g cm<sup>-3</sup>, dispersiyon oranı % 3.97-5.83, hidrolik kondaktivite 1.69-11.94 mm h<sup>-1</sup>, kireç içeriği % 25.00-36.52, pH 7,6-7,9, EC 250-300(μ S cm<sup>-1</sup>), organik madde içeriği % 0.44-2.11 arasında değişmiştir (Çizelge4.12).

Çizelge 4.11. F konusu toprakların bazı özellikleri

Tekerrürle r	Toprak Özelliği						
	K Faktör	Kum, %	Silt, %	Kil, %	Ç.İ.K.	İ.Y.	A.S.
1	0.32	27.62	42.10	30.23	15.35	2.44	61.59
2	0.29	44.51	27.37	28.12	17.12	15.3	63.79
3	0.26	50.83	25.26	23.91	21.55	13.2	78.26
4	0.21	42.4	25.27	32.33	11.23	9.93	46.46
5	0.26	44.51	31.79	23.70	13.94	15.38	78.26
Ortalama	0.27	41.97	30.35	27.65	15.83	11.08	65.67

\*Kısaltmalar: K(t h ha MJ<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> ha<sup>-1</sup>):Toprak aşınma duyarlılığı; Ç.İ.K (%):Çok ince kum; İ.Y. (%): İskelet yüzdesi; A.S. (%): Agregat stabilitesi

Çizelge 4.12. F konusu toprakların bazı özellikleri

Tekerrürler	Toprak Özelliği						
	H.A	D.O.	H.G.	Kireç, %	pH	EC	O.M.
1	1.64	3.97	6.65	26.36	7.7	280	0.44
2	1.67	5.17	1.69	25.00	7.8	300	0.94
3	1.88	5.83	11.94	36.52	7.8	250	1.40
4	1.84	4.98	1.44	26.75	7.9	300	2.11
5	1.62	5.17	11.5	34.76	7.6	270	0.88
Ortalama	1.73	5.02	6.64	29.87	7.8	280	1.17

\*Kısaltmalar: H.A. (g cm<sup>-3</sup>): Hacim ağırlığı; D.O. (%): Dispersiyon oranı; H.G. (mmh<sup>-1</sup>): Hidrolik kondaktivite; EC (μScm<sup>-1</sup>): Elektriksel iletkenlik; O.M. (%): Organik madde



### 4.3. Tanımlayıcı İstatistiksel Veriler

Araştırma konusu toprakların bazı fiziksel ve kimyasal toprak özelliklerine ait tanımlayıcı istatistiksel veriler Çizelge 4.13'te (bknz.) verilmiştir.

İstatistiki analizler sonucunda en yüksek ortalama aşınım duyarlılık (K Faktör) değeri F konusunda ( $0,268 \text{ t h ha MJ}^{-1} \text{ mm}^{-1} \text{ ha}^{-1}$ ), en az B konusunda ( $0,048 \text{ t h ha MJ}^{-1} \text{ mm}^{-1} \text{ ha}^{-1}$ ) görülmüştür. A konusu K faktör değeri 0.07-0.20 ve değişim katsayısı % 40.80, B konusu 0.12-0.24 arasında ve değişim katsayısı % 30.3, C konusu 0.11-0.18 arasında ve değişim katsayısı % 19.55, D konusu 0.12-0.27 arasında ve değişim katsayısı % 27.18, E konusu 0.12-0.24 arasında ve değişim katsayısı % 30.3, F konusu K faktör değeri 0.21-0.32 arasında ve değişim katsayısı % 14.93 olmuştur. K faktör değerlerinde en fazla değişkenlik A konusunda görülmüş bunu sırasıyla B, D, C, A ve F konularında olmuştur. Toprak özelliklerindeki değişkenlik % varyasyon katsayısına göre üç gruba ayrılmıştır. Yüzde varyasyon katsayısı 15'den küçük olanlar düşük derecede değişken, 16 ile 35 arası olanlar orta derecede değişken ve 36'dan büyük olanlar yüksek derecede değişken olarak sınıflandırılmıştır (Upchurch ve ark., 1988; Wilding ve ark., 1994; Mulla and Mc Bratney, 2000). Bu sınıflama dikkate alınacak olursa Belpınar sürekli işlemeli tarım arazisinde aşınım duyarlılık değerleri yüksek derecede değişken görülmüştür. Bu durum toprak işleme, ekim, dikim ve gübreleme gibi yüksek belirsizlik gösteren çiftçi uygulamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim aynı şekilde uzun yıllardır işlemeli tarım altında olan Binbaşıoğlu tarım arazisinin değişim katsayısı % 19.55 olarak orta değişkenlik göstermiştir. Muhtemelen Belpınar bölgesinde tarımsal faaliyetler daha değişken bir yapı göstermiş olabilir. Sürekli mera olarak kullanılan Binbaşıoğlu köyü arazisindeki değişim katsayısı % 27.18 olarak aynı köye ait tarım arazisi ile birlikte orta değişkenlik göstermiştir. Mera arazisindeki değişkenlik vejetasyonda olası farklılıklara bağlı olarak üzerinde otlatılan hayvanların yoğunluklarındaki değişkenliğin bir yansıması olduğu kanaatine varılmıştır. Nitekim canlı hareketlerinin en az olduğu Binbaşıoğlu orman arazisinde % 11.03 ile toprak aşınım duyarlılık değerlerinde düşük derecede değişkenlik belirlenmiştir. Yakın zamanlarda ormandan işlemeli tarıma dönüştürülen arazide (F Konusu) aşınım duyarlılık değerlerindeki değişkenlik orman arazisine göre

artma eğilimi göstermiştir. Muhtemeldir ki ilerleyen yıllarda F konusu arazilerin K Faktör değerlerindeki değişkenlik insan müdahalelerine bağlı olarak daha da artacaktır. En yüksek ortalama kil değeri % 34.44 ile D konusunda, en az % 21.75 ile E konusunda görülmüştür. A konusu kil içeriği % 30.23 ile % 34.44 arasında değişmiş, değişim katsayısı % 5.38, B konusunun kil değeri % 19.70 ile % 36.54 arasında değişmiş, değişim katsayısı % 23.56, C konusunun da kil değeri % 30.23 ile % 40.75 arasında değişmiş, değişim katsayısı % 11.43, D konusunun kil değeri % 21.84 ile % 44.96 arasında değişmiş, değişim katsayısı % 24.41, E konusunun kil değeri % 17.60 ile % 26.02 arasında değişmiş değişim katsayısı ise % 13.70 olmuştur. F konusu kil değeri % 23.70 ile % 32.33 arasında değişmiş değişim katsayısı da % 14.15 olmuştur. Konular arasındaki değişim katsayısı en yüksek % 24.41 ile Binbaşıoğlu mera alanı en fazla değişkenlik gösteren yer olurken, en az değişkenlik gösteren alan ise % 5.38 Belpınarı sürekli tarım arazisi olmuştur.

En yüksek ortalama kum E konusunda, en az D konusunda görülmüştür. A konusu kum değeri % 36.09-46.62 arasında değişmiş, değişim katsayısı % 11.21 olmuştur. B konusu kum içeriği % 42.40-61.35 arasında ve değişim katsayısı % 14.28 olmuştur. C konusu kum değeri % 36.09-50.83 arasında değişmiş, değişim katsayısı %12.06 olmuştur. D konusu kum değeri % 25.36-57.14 arasında değişmiş, değişim katsayısı % 32.92 olmuştur. E konusu kum değeri % 50.93-73.46 arasında değişmiş, değişim katsayısı % 14.03 olmuştur. F konusu kum değeri 27.62 ile 50.93 arasında değişmişken, değişim katsayısı % 20.55 olmuştur. Binbaşıoğlu sürekli mera alanı değişim katsayısı en fazla, Binbaşıoğlu sürekli tarım arazisi ise en az değişim katsayısı değeri göstermiştir.

Ortalama en yüksek silt değeri F konusunda, en az silt değeri E konusunda yer almıştır. A konusu silt içeriği % 20.37 ile % 29.47 arasında değişirken, ortalama değişim katsayısı % 17.46 olmuştur. B konusu silt değeri % 18.95 ile % 29.47 arasında değişirken, değişim katsayısı da 19.93 olmuştur. C konusu silt yüzde değerleri % 14.73 ile % 23.16 arasında değişirken, değişim katsayısı % 17.33 olmuştur. D konusu silt değeri % 8.42 ile % 42.11 arasında olmuş, değişim katsayısı % 48.14 olmuştur. E konusu silt değeri % 17.14 ile % 23.15 arasında değişirken, değişim katsayısı % 11.32 olmuştur. F konusu silt değeri % 25.26 ile % 42.10 arasında değişirken, değişim katsayısı da % 23.33 olmuştur. Değişim katsayıları arasında en fazla değişkenlik

Binbaşıoğlu mera alanında meydana gelmiş, en az değişiklik gösteren alan ise Binbaşıoğlu köyü sürekli orman arazisi olmuştur.

En yüksek ortalama çok ince kum miktarı F konusunda, en az B konusunda olmuştur. A konusu çok ince kum miktarı % 11.08-18.45 arasında değişiklik göstermiştir. B konusunda çok ince kum miktarı % 2.32 ile % 11.47 arasında değişiklik göstermiştir. C konusunda çok ince kum yüzde miktarı % 4.42-11.22 arasında değişiklik göstermiştir. D konusunda çok ince kum miktarı % 8.49 ile % 17.04 arasında değişiklik göstermiştir. E konusunda çok ince kum yüzde miktarı % 6.28 ile % 16.98 arasında değişiklik göstermiştir. F konusunun çok ince kum miktarı % 11.28 ile % 21.55 arasında değişmiştir. Çok ince kum değişim katsayısı en yüksek değişkenlik % 47.54 ile B konusu olurken, en az değişkenlik % 22.50 ile A konusu olmuştur. A konusu değişim katsayısı % 22.50, B konusu değişim katsayısı % 47.54, C konusu değişim katsayısı % 33.96, D konusu değişim katsayısı % 39.64, E konusu değişim yüzdesi % 33.33 ve son olarak F konusu değişim yüzdesi % 24.31 olmuştur.

Agregat stabilitesi ortalaması en yüksek F konusu, en az B konusu olmuştur. A konusu agregat stabilitesi değerleri % 32.00-83.80 arasında değişirken, değişim katsayısı % 34.49 olmuştur. B konusu agregat stabilitesi % 19.69 ile % 60.57 arasında değişirken, değişim katsayısı % 48.06 olmuştur. C konusu agregat stabilitesi % 19.83-66.73 arasında değişirken, değişim katsayısı % 40.90 olmuştur. D konusu agregat stabilitesi % 26.92 ile % 66.15 arasında değişirken değişim katsayısı % 31.57 olmuştur. E konusu agregat stabilitesi % 35.55-57.89 arasında değişkenlik göstermiş, değişim katsayısı % 17.41 ile en yüksek olmuştur. F konusu agregat stabilitesi % 46.46-78.36 arasında değişmiş, değişim katsayısı % 20.22 olmuştur. Değişim katsayısı en fazla B konusu (Belpınarı tarımdan ormana dönüşmüş alan), değişim katsayısı en düşük E konusu (Binbaşıoğlu sürekli orman arazisi) olmuştur.

Hacim ağırlığı en yüksek F konusunda, en düşük A konusunda olmuştur. A konusu hacim ağırlığı % 1.41-1.79 g cm<sup>-3</sup>, değişim katsayısı % 7.19 dur. B konusu hacim ağırlığı 1.38-2.00 g cm<sup>-3</sup>, değişim katsayısı en yüksektir (% 15.34). C konusu hacim ağırlığı 1.46-1.76 g cm<sup>-3</sup> arasında değişmiş ve değişim katsayısı % 7.22 olmuştur. D konusu hacim ağırlığı 1.51-1.87 g cm<sup>-3</sup> arasında değişim göstermiş ve değişim katsayısı

% 8,16 olmuştur. E konusu hacim ağırlığı 1.34-1.60 g cm<sup>-3</sup> arasında değişmiş ve değişim katsayısı en az olmuştur (% 6.79). F konusu hacim ağırlığı 1.63-1.89 g cm<sup>-3</sup> olmuş ve değişim katsayısı % 6.86 ile en az olan D konusu alana yakın bir durum göstermiştir. Değişim katsayısı en yüksek Belpınarı tarımdan ormana dönüşmüş arazi olurken, değişkenlik yüzdesi en az olan Binbaşıoğlu sürekli orman arazi olmuştur.

Dispersiyon oranı en az olan D konusunda, en fazla olan alan E konusunda olmuştur. İstatistiki analiz sonuçlarına göre A konulu alanın dispersiyon oranı % 4.48 ile % 5.37 arasında değişmiş ve değişim katsayısı % 7.85 olmuştur. B konusu dispersiyon oranı % 4.99 ile % 7.42 arasında değişmiş, değişim katsayısı %16.29 olmuştur. C konusu dispersiyon oranı % 4.49- 5.85 arasında değişmiş ve değişim katsayısı % 9.39 olmuştur. D konusu dispersiyon yüzdesi % 3.85-6.69 arasında değişiklik göstermiş ve değişim katsayısı en yüksek değer olan % 23.65 olmuştur. E konusu dispersiyon oranı % 5.37-7.85 arasında değişmiş, değişim katsayısı % 14.65 olmuştur. F konusu dispersiyon oranı % 3.97-5.83 arasında değişmiş ve değişim katsayısı % 13.36 olmuştur. Değişim katsayısı en fazla olan D konusu (Binbaşıoğlu orman arazisi) en az A konusu (Belpınarı sürekli tarım arazisi) olmuştur.

Hidrolik geçirgenlik en az 2.87 mmh<sup>-1</sup> ile A konusu olurken, en yüksek 16.62 mmh<sup>-1</sup> ile E konusu olmuştur. A konusunda hidrolik kondaktivite değerleri 2.87-2.88 arasında değişmiş, değişim katsayısı % 0.19 olmuştur. B konusu 2.81- 19.33 mmh<sup>-1</sup> arasında değişmiş, değişim katsayısı % 74.04 ile en yüksek değeri göstermiştir. C konusunda hidrolik geçirgenlik 1.96-6.26 mmh<sup>-1</sup> arasında değişiklik göstermiş ve değişim katsayısı % 40.97 olmuştur. D konusunda ise hidrolik geçirgenlik 0.55- 15.25 mmh<sup>-1</sup> arasında olmuş, değişim katsayısı en yüksek değer olan % 99.89 olmuştur. E konulu alan da ise hidrolik kondaktivite değeri 10.73-26.75 mmh<sup>-1</sup> olmuş, değişim katsayısı ise % 36.10 olarak belirlenmiştir. F konusu hidrolik geçirgenlik değerleri 1.44-11.94 mmh<sup>-1</sup> arasında değişmiş ve değişim katsayısı % 76.46 olmuştur. Değişim katsayısı en az olan A konusu (Belpınarı sürekli tarım arazisi), en yüksek D konusu (Binbaşıoğlu sürekli mera alanı) olmuştur.

Kireç içeriği C konusunda en yüksek, E konusunda en az olmuştur. Buna göre A konusu kireç içeriği %12.50-21.87 arasında değişmiş, değişim katsayısı % 20.05 olmuştur. B konusu kireç içeriği % 18.55-25.58 arasında değişirken, değişim katsayısı % 13.32

olmuştur. C konusu kireç değerleri % 30.20-33.01 arasında değişmiş, değişim katsayısı % 3.39 olmuştur. D konusu kireç içeriği % 18.97-24.22 arasında değişirken, değişim katsayısı % 12.69 olmuştur. E konusu kireç değerleri % 6.25-20.89 arasında değişmiş, değişim katsayısı % 37.17 ile yüksek seviyede değişkenlik göstermiştir. F konusu kireç değerleri % 25.00-36.52 arasında değişmiş, değişim katsayısı % 17.86 olmuştur. Değişim katsayısı en az olan C konusu (Binbaşıoğlu sürekli tarım arazisi) olmuştur, en yüksek değişkenliğin görüldüğü alan ise E konusu olan Binbaşıoğlu ormandan tarıma dönüşmüş arazi olmuştur.

En az pH E konusunda (7.6) ve en yüksek A konusunda (7.72) olmuştur. A konusu pH değeri 7.60-7.80 arasından değişmiş ve değişim katsayısı % 1.08 olmuştur. B konusu pH değeri ise 7.50-7.90 arasında değişmiş ve değişim katsayısı % 1.84 olarak ölçülmüştür. C konulu alanın pH değeri 7.70-7.80 arasında değişiklik göstermiş ve değişim katsayısı 0.71 ile en az seviyeyi görmüştür. D konusu alanın pH değeri ise 7.20-8.10 arasında değişmiş ve değişim katsayısı en yüksek değer olarak % 4.21 olmuştur. E konusu pH değeri 7.50-7.90 arasında değişmiş ve değişim katsayısı % 2.18 olmuştur. F konusu pH değeri 7.60-7.90 arasında değişmiş ve değişim katsayısı % 1.47 olmuştur. Değişim katsayısının en az olduğu C konusu (Binbaşıoğlu sürekli tarım arazisi) ve en yüksek D konusu binbaşıoğlu sürekli mera alanı olmuştur.

EC değeri B konusunda en az ( $256 \mu\text{S cm}^{-1}$ ) ve C konusunda en fazla ( $510 \mu\text{S cm}^{-1}$ ) olmuştur. A konusu EC değeri  $280-490 \mu\text{S cm}^{-1}$  arasında değişmiş, değişim katsayısı % 22.87 olarak hesaplanmıştır. B konusu EC değeri  $180-300 \mu\text{S cm}^{-1}$  arasında değişmiş, değişim katsayısı % 19.45 olarak hesaplanmıştır. C konusu EC değeri  $340-650 \mu\text{S cm}^{-1}$  arasında değişirken, değişim katsayısı % 24.76 olmuştur. D konusu EC değeri  $140-650 \mu\text{S cm}^{-1}$  arasında değişkenlik gösterirken, değişim katsayısı % 56.24 olarak en yüksek değişim katsayısı hesaplanmıştır. E konusu alanın EC değeri  $160-340 \mu\text{S cm}^{-1}$  arasında değişmiş, değişim katsayısı % 24.97 olarak hesaplanmıştır. F konusu EC değeri  $250-300 \mu\text{S cm}^{-1}$  arasında değişmiş, değişim katsayısı % 7.58 ile en az olmuştur.

Ortalama organik madde seviyesi en az D konusu (% 1,01) ve en yüksek E konusu (% 2.90) olmuştur. A konusu organik madde içeriği % 0.72-2.18 arasında değişmiş, değişim katsayısı % 50.55 olmuştur. B konusu organik madde içeriği % 0.52-2.56 arasında değişiklik göstermiş, değişim katsayısı % 60.02 ile en yüksek seviyeyi

göstermiştir. C konusu organik madde içeriği % 1.12-1.79 arasında değişirken, değişim katsayısı % 17.83 ile en düşük olmuştur. D konusu organik madde içeriği % 0.41-1.39 arasında değişmiş, değişim katsayısı % 45.74 olmuştur. E konusu organik madde içeriği % 1.10-1.43 arasında değişmiş, değişim katsayısı % 47.75 olmuştur. F konusu organik madde içeriği % 0.44-2.11 arasında değişmiş, değişim katsayısı % 54.85 olmuştur. Değişim katsayısı en az C konusunda, en yüksek B konusunda olmuştur.



Çizelge 4.13. Araştırma konuları toprak özellikleri bazı tanımlayıcı istatistikleri

Konular	Tanımlayıcı İstatistikler								
	Toprak Özelliği	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma	Varyans	DK	Basıklık	Çarpıklık
A	K	0.913	0913	0.913	0.913	0.913	0.913	0.913	0.913
	Kum,%	36.09	46.62	40.720	4.564	20.832	11.21	0.913	-1.817
	Silt,%	20.37	29.47	25.1260	4.38733	19.249	17.46	0.913	-2.940
	Kil,%	30.23	34.44	32.7540	1.76177	3.104	5.38	0.913	-0.629
	Ç.İ.K	11.08	18.45	13.3440	3.00247	9.015	22.50	0.913	3.179
	İ.Y%	4.88	24.12	13.1900	8.26973	68.389	62.70	0.913	-2.116
	A.S.%	32.00	83.80	55.6880	19.20733	368.922	34.49	0.913	0.697
	HA%	1.41	1.69	1.5570	0.11199	0.013	7.19	0.913	-1.343
	DO%	4.48	5.37	4.8620	0.38173	0.146	7.85	0.913	-1.540
	İnf., mmh <sup>-1</sup>	2.87	2.88	2.8708	0.0054	0.000	0.19	0.913	3.129
	Kireç,%	12.50	21.87	18.7860	3.76641	14.186	20.05	0.913	2.428
	pH	7.60	7.80	7.7200	0.08367	0.007	1.08	0.913	-0.612
	EC	280.00	490.00	364.000	83.24662	6930.0	22.87	0.913	0.130
	O.M, %	0.72	2.18	1.1620	0.58738	0.345	50.55	0.913	3.829
B	K Faktör	0.12	0.24	0.1600	0.04848	0.002	30.30	0.913	2.072
	Kum,%	42.40	61.35	49.562	7.07680	50.08	14.28	0.913	2.972
	Silt,%	18.95	29.47	23.896	4.36285	19.03	19.93	0.913	3.877
	Kil,%	19.70	36.54	28.542	6.72314	45.20	23.56	0.913	-1.344
	Ç.İ.K, %	2.32	11.47	7.7860	3.70155	13.70	47.54	0.913	-0.248
	İ.Y, %	0.12	0.24	0.1600	0.04848	0.002	30.30	0.913	2.072
	A.S., %	19.69	60.57	40.530	19.4799	379.4	48.06	0.913	-2.950
	HA,%	1.38	2.00	1.6052	0.24622	0.061	15.34	0.913	1.453
	DO, %	4.99	7.42	5.7900	0.94305	0.889	16.29	0.913	3.858
	İnf., mmh <sup>-1</sup>	2.81	19.33	8.9780	6.64733	44.18	74.04	0.913	0.529
	Kireç,%	18.55	25.58	21.558	2.87095	8.242	13.32	0.913	-1.276
	pH	7.50	7.90	7.7000	0.14142	0.020	1.84	0.913	2.000
	EC	180.00	300.00	256.00	49.7996	2480.0	19.45	0.913	0.317
	O.M, %	0.52	2.56	1.4240	0.85471	0.731	60.02	0.913	-1.593

\*Kısaltmalar: DK, Değişim katsayısı; K(t h ha MJ<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> ha<sup>-1</sup>):Toprak aşımına duyarlılığı; Ç.İ.K (%):Çok ince kum; İ.Y. (%): İskelet yüzdesi; A.S. (%): Agregat stabilitesi; H.A. (g cm<sup>-3</sup>): Hacim ağırlığı; D.O. (%): Dispersiyon oranı; EC (µ S cm<sup>-1</sup>): Elektriksel iletkenlik; O.M. (%): Organik madde

Çizelge 4.13. (devam) Araştırma konuları toprak özellikleri bazı tanımlayıcı istatistikleri

Konular	Tanımlayıcı İstatistikler								
	Toprak Özelliği	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma	Varyans	DK	Basıklık	Çarpıklık
C	K Faktör	0.11	0.18	0.1560	0.03050	0.001	19.55	0.913	-0.420
	Kum,%	36.09	50.83	44.512	5.36868	28.82	12.06	0.913	1.997
	Silt,%	14.73	23.16	21.050	3.64886	13.31	17.33	0.913	3.667
	Kil,%	30.23	40.75	34.438	3.93676	15.49	11.43	0.913	1.995
	Ç.İ.K, %	4.42	11.22	8.1220	2.75805	7.607	33.96	0.913	-1.317
	İ.Y, %	4.27	11.68	6.1080	3.12603	9.772	51.18	0.913	4.863
	A.S., %	19.83	66.23	42.698	17.4653	305.0	40.90	0.913	-0.076
	HA,%	1.46	1.76	1.6284	0.11762	0.014	7.22	0.913	-0.434
	DO, %	4.49	5.85	5.2100	0.48908	0.239	9.39	0.913	1.551
	İnf., mmh <sup>-1</sup>	1.96	6.26	4.3700	1.79059	3.206	40.97	0.913	-1.388
	Kireç,%	30.20	33.01	31.546	1.07085	1.147	3.39	0.913	-0.290
	pH	7.70	7.80	7.7600	0.05477	0.003	0.71	0.913	-3.333
	EC	340.00	650.00	510.00	126.293	159.50	24.76	0.913	-1.559
	O.M, %	1.12	1.79	1.4480	0.25811	0.067	17.83	0.913	-0.657
D	K Faktör	0.12	0.27	0.2060	0.056	0.003	27.18	0.913	0.732
	Kum,%	25.56	57.14	39.036	12.85	165.353	32.92	0.913	-1.089
	Silt,%	8.42	42.11	26.528	12.77	163.178	48.14	0.913	-0.019
	Kil,%	21.84	44.96	34.442	8.406	70.676	24.41	0.913	21.84
	Ç.İ.K, %	8.49	17.04	11.690	3.465	12.009	29.64	0.913	0.346
	İ.Y, %	1.44	7.94	4.2640	2.598	6.750	60.93	0.913	-0.937
	A.S., %	26.92	66.15	47.540	15.01	225.491	31.57	0.913	-0.432
	HA,%	1.51	1.87	1.6912	0.138	0.019	8.16	0.913	-0.619
	DO, %	3.85	6.69	4.8960	1.158	1.342	23.65	0.913	0.382
	İnf., mmh <sup>-1</sup>	0.55	15.25	5.6720	5.666	32.109	99.89	0.913	3.106
	Kireç,%	17.97	24.22	20.116	2.553	6.521	12.69	0.913	1.280
	pH	7.20	8.10	7.7000	0.324	0.105	4.21	0.913	2.000
	EC	140.00	650.00	338.00	190.1	36170.0	56.24	0.913	2.554
	O.M, %	0.41	1.39	1.0100	0.462	0.214	45.74	0.913	-2.695

\*Kısaltmalar: K(t h ha MJ<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> ha<sup>-1</sup>):Toprak aşınımına duyarlılığı; Ç.İ.K (%):Çok ince kum; İ.Y. (%): İskelet yüzdesi; A.S. (%): Agregat stabilitesi; H.A. (g cm<sup>-3</sup>): Hacim ağırlığı; D.O. (%): Dispersiyon oranı; EC (µ S cm<sup>-1</sup>): Elektriksel iletkenlik; O.M. (%): Organik madde



Çizelge 4.13. (devam) Araştırma konuları toprak özellikleri bazı tanımlayıcı istatistikleri

Konular	Tanımlayıcı İstatistikler								
	Toprak Özelliği	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma	Varyans	DK	Basıklık	Çarpıklık
E	K Faktör	0.12	0.16	0.1360	0.015	0.000	11.03	0.913	1.456
	Kum,%	50.83	73.46	59.984	8.417	70.860	14.03	0.913	1.992
	Silt,%	17.14	23.15	20.266	2.295	5.269	11.32	0.913	-0.413
	Kil,%	17.60	26.02	21.750	2.979	8.880	13.70	0.913	1.972
	Ç.İ.K, %	6.28	16.98	12.848	4.282	18.344	33.33	0.913	0.581
	İ.Y, %	4.20	9.74	6.9880	2.553	6.519	36.53	0.913	-2.863
	A.S., %	35.55	57.89	49.906	8.687	75.467	17.41	0.913	2.408
	HA,%	1.34	1.60	1.4734	0.100	0.010	6.79	0.913	1.34
	DO, %	5.37	7.85	6.4840	0.950	0.904	14.65	0.913	-0.032
	İnf., mmh <sup>-1</sup>	10.73	26.75	16.620	5.999	35.991	36.10	0.913	3.342
	Kireç,%	6.25	20.89	15.776	5.864	34.396	37.17	0.913	1.797
	pH	7.50	7.90	7.6600	0.167	0.028	2.18	0.913	-0.612
	EC	160.00	340.00	278.00	69.42	4820.00	24.97	0.913	3.295
	O.M, %	1.10	4.43	2.9080	1.388	1.927	47.73	0.913	-1.666
F	K Faktör	0.21	0.32	0.2680	0.040	0.002	14.93	0.913	0.458
	Kum,%	27.62	50.83	41.974	8.624	74.378	20.55	0.913	3.001
	Silt,%	25.26	42.10	30.358	7.083	50.183	23.33	0.913	2.145
	Kil,%	23.70	32.33	27.00	3.82	14.592	14.15	0.913	-2.347
	Ç.İ.K, %	11.23	21.55	15.838	3.851	14.836	24.31	0.913	0.695
	İ.Y, %	2.44	15.38	11.214	5.383	28.986	48.00	0.913	1.700
	A.S., %	46.46	78.26	65.672	13.28	176.555	20.22	0.913	-0.512
	HA,%	1.63	1.89	1.7352	0.119	0.014	6.86	0.913	-2.744
	DO, %	3.97	5.83	5.0240	0.671	0.451	13.36	0.913	2.171
	İnf., mmh <sup>-1</sup>	1.44	11.94	6.6440	5.080	25.813	76.46	0.913	-2.975
	Kireç,%	25.00	36.52	29.878	5.336	28.476	17.86	0.913	-2.868
	pH	7.60	7.90	7.7600	0.114	0.013	1.47	0.913	-0.178
	EC	250.00	300.00	280.00	21.21	450.000	7.58	0.913	-0.963
	O.M, %	0.44	2.11	1.1540	0.633	0.401	54.85	0.913	0.590

\*Kısaltmalar: K(t h ha MJ<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup> ha<sup>-1</sup>):Toprak aşınma duyarlılığı; Ç.İ.K (%):Çok ince kum; İ.Y. (%): İskelet yüzdesi; A.S. (%): Agregat stabilitesi; H.A. (g cm<sup>-3</sup>): Hacim ağırlığı; D.O. (%): Dispersiyon oranı; EC (µ S cm<sup>-1</sup>): Elektriksel iletkenlik; O.M. (%): Organik madde

Araştırma konuları arasındaki farklılığın istatistiksel karşılaştırılması normal dağılım gösteren toprak özellikleri için t istatistiği ve normal dağılım göstermeyen toprak özellikleri için nonparametrik mann whitney u test istatistiği ile gerçekleştirilmiştir (Çizelge 4.14).

Topraklar kil içerikleri bakımından, Belpınar sürekli tarım arazisi ile Belpınar tarımdan ormana dönüşmüş arazi, Binbaşıoğlu sürekli tarım arazisi ve mera arazisi aynı grupta yer almış ve istatistiksel olarak önemli bir farklılık oluşmamıştır. Belpınar sürekli tarım arazisi ile Binbaşıoğlu sürekli orman ve Binbaşıoğlu ormandan tarıma dönüşmüş arazi toprakları kil içerikleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermiştir. Belpınar tarımdan ormana dönüştürülmüş arazi ile Binbaşıoğlu Köyü sürekli tarım arazisi, Binbaşıoğlu Köyü sürekli mera arazisi, Binbaşıoğlu Köyü sürekli orman arazi kullanım türü ve Binbaşıoğlu Köyü orman arazisi kil içerikleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Binbaşıoğlu Köyü sürekli tarım arazi kullanımı ile Binbaşıoğlu Köyü sürekli orman ve Binbaşıoğlu Köyü orman arazisi kil içerikleri arasındaki fark önemli bulunmuştur. Binbaşıoğlu Köyü sürekli mera arazisi kil içeriği ile Binbaşıoğlu Köyü orman arazisinden tarım arazisine dönüşmüş arazi arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olmamıştır.

Binbaşıoğlu Köyü sürekli orman arazisi toprakları kil içerikleri ile Binbaşıoğlu Köyü orman arazi kullanım türünden tarım arazi kullanım türüne çevrilmiş arazi kil içerikleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

Belpınar Köyü sürekli tarım arazisi silt içerikleri ile Belpınar Köyü tarım arazi kullanım türünden orman arazi kullanım türüne çevrilmiş arazi, Binbaşıoğlu Köyü sürekli tarım arazisi ve Binbaşıoğlu Köyü sürekli mera arazisi arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Belpınar Köyü sürekli tarım arazisi ile Binbaşıoğlu Köyü sürekli orman arazi kullanım türü, Binbaşıoğlu Köyü sürekli tarım arazi kullanım türü ve Binbaşıoğlu Köyü orman arazi kullanım türünden tarım arazi kullanım türüne çevrilmiş arazi, Binbaşıoğlu Köyü sürekli orman arazi kullanım türü ve Binbaşıoğlu Köyü orman arazi kullanım türünden tarım arazi kullanım türüne çevrilmiş arazi silt içerikleri arasındaki fark önemli olmuştur.

Belpınar Köyü sürekli tarım arazisi ile Belpınar Köyü tarım arazi kullanım türünden orman arazi kullanım türüne çevrilmiş arazi ve Binbaşıoğlu Köyü sürekli orman arazi kullanım türü arasında toprakların kum içerikleri anlamlı fark göstermiştir. Aynı şekilde Binbaşıoğlu Köyü sürekli tarım arazi kullanım türü ve Binbaşıoğlu Köyü sürekli orman arazi kullanım türü kum içerikleri anlamlı fark göstermiştir. Binbaşıoğlu Köyü sürekli mera arazi kullanım türü ile Binbaşıoğlu Köyü sürekli orman arazi kullanım türü ve Binbaşıoğlu Köyü sürekli orman arazi kullanım türü ile Binbaşıoğlu Köyü orman arazi kullanım türünden tarım arazi kullanım türüne çevrilmiş arazi kum içerikleri anlamlı fark göstermiştir. Diğer konular için toprakların kum içerikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşmamıştır.

Toprakların tekstürel fraksiyonları üzerine arazi kullanım türünün etkisi oldukça sınırlıdır. Toprakların tekstürel karakteristiklerindeki farklılık daha ziyade toprak genesisi ile ilişkilidir.

Araştırma konularına ait toprakların çok ince kum içerikleri A ve B konusu, A ve C konusu, B ve F konusu ile C ve F konusu arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Diğer konular arasındaki toprakların çok ince kum içerikleri arasındaki ilişki anlamlı farklılık göstermemiştir. Erozyon çalışmalarında toprakların aşınım duyarlılıklarını tahminde toprak çok ince kum içeriği çok önemli bir unsur olmaktadır. Zira toprakların çok ince kum fraksiyonları tekstürel sınıflamada toprak kum içeriği içerisinde sınıflandırılmakla birlikte su erozyonu ile etkileşiminde daha çok siltli topraklara yakın bir durum gösterir. Çok ince kum yüzdesi yüksek topraklar siltli topraklar gibi aşınım oldukça dayanıksızdırlar.

Araştırma yeri topraklarının iskelet yüzde içerikleri istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. A ve D konusu ile D ve F konusu arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. A konusu toprak iskelet içeriği % 13.19 olurken D Konusunda % 4.26 olmuştur. F Konusunda ise % 11.21 olmuştur. İskelet içeriğinin en düşük olduğu Binbaşıoğlu sürekli mera arazisi, gerek sürekli tarım (A Konusu) ve gerekse sürekli orman arazisi (F Konusu) araştırma konularından ayrılmıştır. Mera örtüsünün koruyuculuğu toprak ince materyalinin yüzey akışla taşınmasını kontrol etmiş ve böylelikle toprak iskelet içeriğinde bir artış oluşmamıştır. Buna karşın tarım arazisi geçmiş erozyonun etkisiyle en yüksek iskelet içeriğine sahip topraklar olmuştur. Sürekli orman örtüsü altında arazide orman

örtüsünün yoğun olmaması yüzey akışa karşın yeterli korumayı sağlayamadığı ve sonuçta tarım arazisi kadar olmasa da aktif erozyonla ince materyalini kaybetmekte olduğu kanaatine varılmıştır.

Araştırma yeri toprakların stabil agregatları tüm konularda oldukça yetersiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.14). İstatistiksel olarak B ve F konularına ait agregat stabilite değerleri arasındaki fark önemlidir. B Konusu (Köyü tarım arazi kullanım türünden orman arazi kullanım türüne çevrilmiş arazi) kullanım türü agregat stabilite değeri % 40.53 ve F Konusu (Binbaşıoğlu Köyü orman arazi kullanım türünden tarım arazi kullanım türüne çevrilmiş arazi) agregat stabilite değeri ise % 65.67 olmuştur. Sürekli orman arazisinin mera arazisine göre daha fazla oranda stabil agregat oluşturması sürekli orman arazisinin daha fazla organik madde içeriğine sahip oluşunun bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Diğer araştırma konuları agregat stabiliteleri arasında önemli bir farklılık bulunmamaktadır.

Çizelge 4.1. İstatistiksel analiz

Konular	Toprak Özelliği						
	K	Kum, %	Silt, %	Kil, %	Ç.İ.K., %	İ.Y., %	A.S., %
A	0.14 <sup>ae</sup>	40.72 <sup>a</sup>	25.13 <sup>ba</sup>	32.75 <sup>a</sup>	13.34 <sup>a</sup>	13.19 <sup>a</sup>	55.69 <sup>ab</sup>
B	0.16 <sup>cad</sup>	49.56 <sup>bc</sup>	21.90 <sup>ba</sup>	28.54 <sup>ab</sup>	7.79 <sup>bc</sup>	11.38 <sup>ac</sup>	40.53 <sup>a</sup>
C	0.16 <sup>cad</sup>	44.51 <sup>ac</sup>	21.05 <sup>a</sup>	34.44 <sup>a</sup>	8.12 <sup>bc</sup>	6.11 <sup>ae</sup>	42.70 <sup>a</sup>
D	0.21 <sup>cab</sup>	39.04 <sup>ac</sup>	26.53 <sup>ba</sup>	34.44 <sup>ad</sup>	11.69 <sup>ac</sup>	4.26 <sup>bce</sup>	47.54 <sup>ab</sup>
E	0.14 <sup>ed</sup>	59.98 <sup>b</sup>	20.27 <sup>a</sup>	21.75 <sup>ce</sup>	12.85 <sup>ac</sup>	6.99 <sup>ae</sup>	49.91 <sup>ab</sup>
F	0.27 <sup>b</sup>	41.97 <sup>ac</sup>	30.36 <sup>b</sup>	27.66 <sup>db</sup>	15.84 <sup>a</sup>	11.21 <sup>a</sup>	65.67 <sup>bc</sup>

Ç.İ.K.;cok ince kum , İ.Y.;iskelet yüzdesi,A.S.;agregat stabilitesi, kum,kil ve silt yüzdeleri

Araştırma konuları hacim ağırlıkları, dispersiyon oranları, kireç içerikleri, elektriksel kondaktivite değerleri ve organik madde içerikleri Çizelge 4.15' te istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

Toprakların hacim ağırlıkları arasındaki istatistiksel karşılaştırma A ve F, C ve E, D ve E ile E ve F konuları arasındaki farklılığın önemli olduğunu göstermiştir. A, C, D, E ve

F konuları ortalama hacim ağırlıkları sırasıyla 1.56, 1.63, 1.69, 1.47 ve 1.74 g cm<sup>-3</sup> olmuştur. Orman arazisinden tarım arazisine çevrilen F konusu en yüksek hacim ağırlığı ortalama değeri göstermiştir. Bu durum geçmişinde orman örtüsü bulunan bu arazide işlemeli tarıma dönüşümün olumsuz bir etkisi olarak değerlendirilmiştir. En yüksek hacim ağırlığının belirlendiği F konusu aynı zamanda en yüksek aşınım duyarlılık faktör değerine sahip olması söz konusu arazinin sürdürülebilirliği için önlemler alınması gerekliliğini göstermektedir. A ve F konuları güncel olarak işlemeli tarım kullanımında olmakla beraber ormandan tarımsal kullanıma çevrilmiş F Konusu toprakların hacim ağırlıkları daha yüksek olmuştur. Binbaşıoğlu Köyünde yer alan sürekli orman arazisi topraklarının ortalama hacim ağırlıkları (C Konusu), sürekli tarım arazisi olan E konusuna göre daha düşük olmuştur. Ormandan işlemeli tarım arazisine çevrilmiş (F Konusu) arazinin sürekli orman arazi kullanımında olan E Konusuna göre daha yüksek hacim ağırlığı göstermiştir. Ormanların işlemeli tarıma açılması tarla trafiği ve artan insan hareketlerine bağlı olarak toprak sıkışmasını teşvik ettiği söylenebilir.

Araştırma konuları toprakların dispersiyon oranları belirlenmiştir. Dispersiyon oranı değeri % 15'ten büyük toprakların erozyona dayanıksız, küçük olanların dayanıklı olduğu birçok araştırmacı tarafından rapor edilmiştir (Sönmez, 1994). Tüm konular için olmak üzere dispersiyon oran değerleri % 15'in altında olmuştur. Bu erozyon eğilim indeksine göre araştırma konularının tamamının su erozyonuna dirençli olduğu sonucu bulunmuştur. Dispersiyon oranı değerleri toprak aşınım duyarlılık (K Faktör) değerleriyle karşılaştırıldığında bu durum kısmen teyit edilmektedir.

Dispersiyon oranları dikkate alındığında A (sürekli tarım arazisi) ve E konusu (sürekli orman arazisi), C (sürekli tarım) ve E Konusu, D (sürekli mera) ve E Konusu ile E ve F (ormandan işlemeli tarıma dönüştürülmüş arazi) konuları anlamlı farklılıklar göstermiştir. Sürekli tarım arazisi (A Konusu), sürekli orman arazisine göre daha yüksek bir dispersiyon oranı göstermiştir. Yine işlemeli tarım arazisi (C Konusu), E konusuna göre aynı yönde önemli farklılık göstermiştir. Sürekli orman arazisinin (E

Konusu) dispersiyon oranı sürekli mera arazisine (F konusu) göre daha yüksek olmuştur.

Araştırma konuları doygun hidrolik geçirgenlikleri Soil – Plant – Water, Field and Pond Hidrology (SPAW) yazılım ile bünyelerine bağlı olarak tahmin edilmiştir. Yapılan tahmine göre toprakların su geçirgenlikleri orta, orta hızlı ve hızlı olmuştur. Yapılan istatistiksel karşılaştırmaya göre A ve E, C ve E, D ve E ile E ve F arasındaki su geçirgenliği farkı önemli bulunmuştur. Sürekli tarım yapılan A konusu toprakların geçirgenlik değerleri sürekli orman örtüsü altında bulunan E konusu topraklara göre oldukça fazla olmuştur. İşlemeli tarım toprakların makropor içeriğini mesopor içeriği lehine azaltır. Bu durum toprakların su geçirgenliğinde azalmaya yol açar ve eğimli arazilerde yüzey akış oluşturma potansiyelinde artışa neden olur. İşlenmeyen orman arazileri makroporlarını geliştirerek daha fazla geçirgenlik ve düşük yüzey akış potansiyeli taşırlar. Benzer durum Binbaşıoğlu köyü tarım arazisi (C Konusu) için de geçerlidir.

Sürekli mera arazisi sürekli orman arazisine göre daha düşük su geçirgenliği değeri göstermiştir. Ormandan tarıma dönüştürülmüş arazinin su geçirgenliği sürekli orman araziye göre daha fazla olmuştur.

Araştırma kapsamında toprakların kireç içerikleri farklı arazi kullanım türleri dikkate alınarak karşılaştırılmıştır. A ve C, A ve F, B ve C, B ve F, C ve D, C ve E ile E ve F konuları toprak kireç içerikleri ortalamalar arası farklılık önemli bulunmuştur. Belpınar Köyü ve Binbaşıoğlu Köyünde yer alan ve aynı arazi kullanımında (tarım arazisi) olmalarına rağmen kireç içeriklerindeki anlamlı farklılık yerel ana materyal ve topografik özelliklere bağlanmıştır. Sürekli tarım (A Konusu) ile ormandan tarımsal kullanıma dönüştürülen (F Konusu) arazinin kireç içerikleri karşılaştırıldığında arazi kullanım değişikliği gerçekleştirilen F Konusunda daha fazla kireç içeriği belirlenmiştir. Birbirlerine yakın konumda yer alan Binbaşıoğlu mera ve tarım arazisi karşılaştırıldığında tarım arazisinin kireç içeriği daha fazla olmuştur. Toprakların kireç içeriği kuşkusuz arazi kullanım türleriyle ilişkili değişiklikler göstermektedir. Ancak toprak kireç içeriklerine ana materyale ait kireç kapsamı, iklim ve topografya gibi diğer toprak oluşturan faktörler daha fazla etkili olmuştur.

Araştırma konularıyla toprakların pH değerleri arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Tüm araştırma konuları hafif alkali reaksiyon göstermiş ve ele alınan konular istatistiksel olarak önemli farklılık göstermemiştir. Toprak reaksiyonu üzerinde arazi kullanımından ziyade iklim ve ana materyal gibi diğer etkenler daha etkili olduğu görülmüştür.

Toprakların elektriksel iletkenlikleri ile arazi kullanım türleri arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. A ve E, C ve E ile E ve F arasındaki farklılık önemli olmuştur. Genel olarak işlemeli tarım uygulanan lokasyonlarda uygulanan gübrelerden dolayı EC içerikleri daha yüksek olmuştur.

Organik madde içerikleri dikkate alındığında A (sürekli tarım arazisi) ve E konusu (sürekli orman arazisi), C (sürekli tarım) ve E konuları, D (sürekli mera) ve E konuları, D ve F (ormandan işlemeli tarıma dönüştürülmüş arazi) konuları ile E ve F konuları anlamlı farklılıklar göstermiştir. Sürekli orman örtüsü altında yer alan topraklar dışında diğer tüm konuların organik madde kapsamı “az” olmuştur. Sürekli mera arazisi ve geçmişinde işlemeli tarım arazi kullanım türünde iken ormana dönüştürülen arazi de dahil olmak üzere organik madde kapsamı yetersiz bulunmuştur.

Çizelge 4.2. İstatistiksel analiz

Konular	Toprak Özelliği						
	H.A, gcm <sup>-3</sup>	D.O	İnfiltrasyon, mm h <sup>-1</sup>	Kireç., %	pH	EC	O.M.
A	1.56 <sup>a</sup>	4.86 <sup>a</sup>	5.05 <sup>a</sup>	18.79 <sup>a</sup>	7.72a	364 <sup>ac</sup>	1.16 <sup>ad</sup>
B	1.61 <sup>ba</sup>	5.79 <sup>ab</sup>	8.98 <sup>ab</sup>	21.56 <sup>a</sup>	7.70a	256 <sup>b</sup>	1.42 <sup>acd</sup>
C	1.63 <sup>ba</sup>	5.21 <sup>a</sup>	4.37 <sup>ca</sup>	31.55 <sup>b</sup>	7.76a	510 <sup>c</sup>	1.45 <sup>ad</sup>
D	1.69 <sup>ba</sup>	4.90 <sup>a</sup>	5.67 <sup>da</sup>	20.12 <sup>ac</sup>	7.70a	338 <sup>abc</sup>	1.01 <sup>ae</sup>
E	1.47 <sup>a</sup>	6.48 <sup>b</sup>	16.62 <sup>b</sup>	15.78 <sup>a</sup>	7.66a	278 <sup>ba</sup>	2.91 <sup>bc</sup>
F	1.74 <sup>b</sup>	5.02 <sup>a</sup>	6.64 <sup>ca</sup>	29.88 <sup>bc</sup>	7.76a	280 <sup>ba</sup>	1.15 <sup>d</sup>

Kısaltmalar: H.A. (g cm<sup>-3</sup>): Hacim ağırlığı; D.O. (%): Dispersiyon oranı; A.S. (%): Agregat stabilitesi; EC (µ S cm<sup>-1</sup>): Elektriksel iletkenlik; O.M. (%): Organik madde

## 5.SONUÇ ve ÖNERİLER

Tokat-Zile ilçesine bağlı Binbaşıoğlu ve Belpınar köylerinde yürütülen bu çalışmada, arazi kullanım türü değişikliklerinin bazı toprak fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Yapılan çalışmalar sonucunda F konusu (Binbaşıoğlu ormandan tarıma dönüştürülen alan) ile B konusu (Belpınarı tarımdan ormana çevrilen alan) ait ele alınan toprak özellikleri arasında bariz bir farklılığın henüz oluşmaması, her iki konuda da meydana gelen arazi kullanım değişikliklerinin 10 yıldan az bir sürede gerçekleşmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

E konusunda (sürekli orman arazisi), diğer araştırma konularına göre toprak özelliklerinde çok fazla farkın oluşmaması sürekli orman örtüsü altında bulunmasına rağmen, mevcut orman örtüsünün yeterince yoğun olmaması nedeniyle yüzey akışa ve toprak kayıplarına açık konumundan kaynaklanmaktadır. Sonuçta tarım arazisi kadar olmasa da aktif erozyonla ince materyalini kaybetmekte olduğu ve yeterince organik madde birikimini sağlayabilecek bir örtü yoğunluğuna sahip olmadığı değerlendirilmektedir. E konusunda bariz olmamakla beraber oluşan bazı farklılıklar sürekli mera arazisi hariç, diğer konulara göre tarımsal işleme ve insan elinin yeterince değmemiş olması ve bir miktar bitkisel artıkların kısmen toprakta birikiminden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tüm araştırma konularında belirlenen dispersiyon oran değerlerinin tamamı eşik değer olan % 15 'in altında oluşu, toprakların su erozyonuna karşı dirençli olduğunu ortaya koymuştur.

Binbaşıoğlu köyü ve Belpınar köyü topraklarının pH değerleri arasında önemli bir fark görülmemiştir. Binbaşıoğlu köyü ve Belpınar köyü topraklarının Belpınar sürekli tarım arazisi ile Binbaşıoğlu sürekli orman ve Binbaşıoğlu ormandan tarıma dönüşmüş arazi toprakları kil içerikleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değişiklik göstermiştir ve diğer konularla ilgili herhangi bir kayda değer bir farklılık bulunmamaktadır.

Yapılan araştırmalar sonucunda mera arazisi çıplak ve kayalıklara sahip bir alan olarak göze çarpmaktadır. Araştırma yeri tarım, mera ve orman alanların da ciddi sorunlar



bulunmaktadır. Bu sorunlar dikkate alınarak gerekli çözümler kapsamlı bir şekilde ele alınmalıdır. Orman arazilerin de ve ormana dönüştürülen arazide fazla kırımın yapılmaması ve bitki sıklığının artırılması gerekmektedir. Mera bölgesinde aşırı otlatma yapılmamalı, yem bitkileri çeşitliliği sağlanmalı ve düzenli gübreleme işlemleri yapılmalıdır. Tarımsal faaliyetlerinin yapıldığı alanlarda ise toprak analiz sonuçlarına göre gübreleme, ekim nöbeti uygulamaları ve korumalı toprak işleme yöntemleri uygulanarak toprakta ki organik madde miktarı artırılabilir. Yapılan bu işlemler sonucunda toprağın su erozyonuna dayanıklılığının da artması gerçekleştirilecektir.

Bu çalışma ile toprak genesisinden kaynaklanan toprak özelliklerinin, arazi kullanımı ile fazla değişim göstermediği görülmüştür. Buna karşı tarımsal uygulamalarla değişim gösterebilen toprak özelliklerinde anlamlı farklılıklar oluşmuştur. Bu nedenle tarımsal kullanım konusunda gerekli önlemler alınmalı ve toprak özelliklerini güçlendirici girdiler uygulanmalıdır.

## 6. KAYNAKLAR

- Abdulkareem, J.H, Pradhan, B, Sulaiman, W.N.A, Jamil, N.R., 2019. Prediction of spatial soil loss impacted by long-term land-use/land-cover change in a tropical watershed. *Geoscience Frontiers* 10:389-403.
- Ahmed B. R. A., 2016 Land Use Effects On Soil Physical Properties Of the riparian Zone Of Andırın River in Turkey , Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, ,Doğal ve Uygulamalı Bilimler Enstitüsü,Kahramanmaraş.
- Ali, S.A., Hagos, H., 2016. Estimation of soil erosion using USLE and GIS in Awassa Catchment, Rift valley, Central Ethiopia. *Geoderma Regional* 7, 159-166.
- Anonim, 2018. Zile Ticaret ve Sanayi Odası Tokat ili Zile ilçesi uzun yıllık meteorolojik verileri, Tokat.
- Babur, E., 2012. Galyan-Atasu Barajı Havzasında Farklı Kullanım Altındaki Toprakların Bazı Fiziksel Özelliklerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Banger K, Kukal SS, Toor G, Sudhir K, Hanumanthraju TH (2009) Impact of long term addition of chemical fertilizer and farm yard manure on carbon and nitrogen sequestration under rice-cowpea cropping system in semi-arid tropics. *Pl Soil* 318:27–35.
- Bektaş, A. R., 2012. Erzurum –Tekman Yöresinde Farklı Arazi Kullanımı Altındaki Toprakların Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Mekaniksel Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Buttafuoco, G., Conforti, M., Auceili, P.P.C., Robustelli, G., Scarciglia, F., 2012. Assessing spatial uncertainty in mapping soil erodibility factor using geostatistical stochastic simulation. *Environmental Earth Sciences*, 66, 1111-1125.
- Bryan, R.B., 1968. The development use and efficiency of indices of soil erodibility. *Geoderma*, 2, 5-25.
- Dias, F.P.M., Hubner, R., Nunes, F.D., Leandro, W.M., Xavier, F.A.D., 2019. Effects of land-use change on chemical attributes of a Ferralsol in Brazilian Cerrado. *Catena* 177: 180-188
- Duguma, L.A., Hager, H., Sieghardt, M., 2010. Effects of Land use types on soil chemical properties in small holder farmers of Central Highland Ethiopia. *Ekológia (Bratislava)* 29(1): 1-14.
- Eynard, A., Shumacher, T.E., Lindstrom, M.J., Malo, D.D., 2004. Aggregate sizes and stability in cultivated South Dakota 468 Plant Soil (2011) 339:457–470 Prairie Ustolls and Usterts. *Soil Sci Soc Am J* 68:1360–1365.
- Farquharson, R. J., Schwenke, G.D., Mullen, J.D., 2003. Should we manage soil organic carbon in Vertosols in the northern grains region of Australia? *Australian Journal of Experimental Agriculture.*, 43: 261–270.
- Hajkovicz, S., Perraud, J.M., Dawes, W., DeRose, R., 2005. The strategic landscape investment model: a tool for mapping optimal environmental expenditure. *Environmental Modelling and Software* 20, 1251-1262.
- Hartemink, A.E., Veldkamp, T., Bai, Z., 2008. Land cover change and soil fertility decline in tropical regions. *Turk Journal of Agric For* 32:195-213.

- Holeplass H, Singh B.R, Lal, R., 2004. Carbon sequestration in soil aggregates under different crop rotation and nitrogen fertilization in an Inceptisol in southeastern Norway. *Nutr-Cycl Agroecosys* 70:167–177.
- Keleş, S., 2019. Erzurum İli Karaçoban ilçesi Farklı Kullanım Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum .
- Kiflu, A., Beyene, S., 2013. Effects of different land use systems on selected soil properties in South Ethiopia. *Journal of Soil Science and Environment Management* 4(5): 100-107.
- Lal, R., 2002. Soil carbon dynamics in cropland and rangeland. *Environ Poll* 116:353–362.
- Lemenih, M., Karlton, E., Olsson, M., 2005. Soil organic matter dynamics after deforestation along a farmfield chronosequence in southern highlands of Ethiopia. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 109: 9-19.
- Loveland, P., Webb, J., 2003. Is there a critical level of organic matter in the agricultural soils of temperate regions: a review. *Soil and Tillage Research*, 70(2): 1-18.
- Lu, H., Moran, C.J., Prosser, I.P., 2006. Modelling sediment delivery ratio over the Murray Darling Basin. *Environmental Modelling and Software* 21, 1297-1308.
- Maral Z., 2016. Kastamonu Yöresinde Arazi Kullanım Farklılığın Karbon ve Azot Tutumuna Olan Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Mallick, J., Alashker, Y., Mohammad, S.A.-D., Ahmed, M., Hasan, M.A., 2014. Risk assessment of soil erosion in semi-arid mountainous watershed in Saudi Arabia by RUSLE model coupled with remote sensing and GIS. *Geocarto International* 29, 915-940.
- Martinez-Mena, M., J. Lopez, M. Almagro, C. Boix-Fayos, and J. Albaladejo. 2008. Effect of water erosion and cultivation on the soil carbon stock in a semiarid area of South-East Spain. *Soil and Tillage Research*, 99(4): 119–129.
- McLean, E.O., 1982. Soil pH and lime requirement. *Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Agronomy Monograph No.9 (2 nd Ed). ASA-SSSA, Madison, Wisconsin, USA.*
- Mondal, A., Khare, D., Kundu, S., Mukherjee, S., Mukhopadhyay, A., Mondal, S., 2017. Uncertainty of soil erosion modelling using open source high resolution and aggregated DEMs. *Geoscience Frontiers* 8, 425-436.
- Mulla, D. J. Ve Mc Bratney, A. B., 2000. Soil spatial variability, In: *Handbook of soil science*, Malcolm E. Sumner ( Ed. In Chief) Crs Pres. Pp. 321-351
- Nelson, R.E. 1982. Carbonate and gypsum. In *Methods of Soil Analysis Part 2, 2nd ed.* eds A.L. Page, 181-197. *Agron. Monogr. 9. ASA and SSSA, Madison, WI.*
- Nearing, M.A., 2013. *Soil Erosion and Conservation, Environmental Modelling: Finding Simplicity in Complexity*, second ed. Oral, H.V., 2010, *Impacts Of Land Use Change On Soil Respiration And Elemental Carbon In The Forests Of Karasu District İstanbul.*
- Oral, H. V., 2010. *Impacts Of Land Use Change on Soil Respiration And Elemental Carbon In The Forests Of Karasu District. Doktora Tezi Boğaziçi Üniversitesi Çevre Bilimi Enstitüsü, İstanbul.*

- Özer, E., 2019. Farklı Toprak Serilerinin Yüzey Akış Ve Toprak Kayıplarının Wepp Hillslope Model İle Tahmin Edilmesi, Yüksek Lisans Tezi Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Özdemir, R., 2019 Manisa Demirci Yöresinde Farklı Arazi Kullanım Şekilleri Altındaki Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi. Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Manisa
- Prasannakumar, V., Vijith, H., Abinod, S., Geetha, N., 2012. Estimation of soil erosion risk within a small mountainous sub-watershed in Kerala, India, using Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE) and geo-information technology. *Geoscience Frontiers* 3, 209-215.
- Powers, J.S., 2004. Changes in soil carbon and nitrogen after contrasting land-use transitions in northeastern Costa Rica. *Ecosystems* 7:134-146.
- Rahım, S. H. (2016). Effect Of Land Use On Erosion Risk And Soil Chemical Properties In Riparianzone In Andırın Rıver, Yüksek Lisans Tezi , Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Richards, L.A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. U.S. Dept. of. Agr. Handbook 60.
- Saxton, K.E., Rawls, W.J., 2006. Soil Water Characteristic Estimates by Texture and Organic Matter for Hydrologic Solutions. *Soil Science Society of America Journal*, 70, 1569-1578.
- Scheffler, R., Neill, C., Krusche, A.V., Elsenbeer, H., 2011. Soil hydraulic response to land-use change associated with the recent soybean expansion at the Amazon agricultural frontier. *Agric Ecosyst Environ.* 144:281-289.
- Shepherd TG, Saggarr S, Newman RH, Ross CW, Dando J.L., 2001. Tillage-induced change to soil structure and organic carbon fraction in New Zealand soils. *Australian J Soil Res* 39:465–489.
- Soil Survey Staff., 1951. Soil survey. USDA, USA
- Sönmez, K. 1994. Toprak Koruma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 169, Erzurum.
- Takele, L., Chimdi, A., Abebaw, A., 2014. Dynamics of Soil fertility as influenced by different land use systems and soil depth in West Showa Zone, Gindeberet District, Ethiopia. *Agriculture, Forestry and Fisheries* 3(6): 489-494.
- Terranova, O., Antronico, L., Coscarelli, R., Iaquina, P., 2009. Soil erosion risk scenarios in the Mediterranean environment using RUSLE and GIS: an application model for Calabria (southern Italy). *Geomorphology* 112, 228-245.
- Turpin, N., Bontems, P., Rotillon, G., Bärlund, I., Kaljonen, M., Tattari, S., Feichtinger, F., Strauss, P., Haverkamp, R., Garnier, M., Lo Porto, A., Benigni, G., Leone, A., Ripa, M.N., Eklo, O.M., Romstad, E., Bioteau, T., Birgand, F., Bordenave, P., Laplana, R., Lescot, J.M., Piet, L., Zahm, F., 2005. AgriBMPWater: systems approach to environmentally acceptable farming. *Environmental Modelling and Software* 20, 187e196.
- Tüzüner, A., 1990. Toprak ve su analiz el kitabı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Ufot, U.O., Iren, O.B., Chikere Njoku, C.U., 2016. Effects of land use on soil physical and chemical properties in Akokwa area of Imo State, Nigeria. *International Journal of Life Sciences Scientific Research* 2(3): 273-278.

- Upchurch, D. R., Wilding, L. P., Hatfield, J. L., 1988. Methodsto evaluate spatial variability. In: Hossner, L. R. (Ed) Reclamation of surface-mined lands. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida.
- Uslu, S., 2019. Tokat Almus Yöresinde Farklı Arazi Kullanım Türlerinde Yüzey Akış ve Toprak Kayıplarının Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Wilding, L.P., Bouma, J., and Goss, D.V., 1994. Impact of soil spatial variability on interpretative modelling. 65-75, In: Quantitative modelling of soil forming processes R.B. Bryant and Arnold R.W. (Eds) Ssa special publication number 39, Sssa, Inc. Madison Wisconsin, USA.
- Wischmeier, W.H., Smith, D.D. 1978. Predictingrainfall erosion losses. Agric. Handbook 537, USDA, 58 pp, Washington, D.C., USA.
- Yağdı, D. Ş., 2018. Farklı Arazi Kullanım Altındaki Topraklarda Depolanan Toplam Karbon ve Toplam Azotun Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Zhou, W., Wu, B., 2008. Assessment of soil erosion and sediment delivery ratio using remote sensing and GIS: a case study of upstream Chaobaihe River catchment, north China. International Journal of Sediment Research 23, 167-173

## 7. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Halil Burak MACİT

Doğum Yeri ve Tarihi : TOKAT/ZİLE, 26.08.1993

Lisans: Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü

Mezuniyet Tarihi: 2016

Medeni Hali: Bekar

Yabancı Dili : İngilizce