



**T.C.**

**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**6831 SAYILI ORMAN KANUNUNUN 2/B MADDESİYLE  
ORMAN SINIRI DIŞINA ÇIKARILAN YERLERİN BAZI  
TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI (ADANA-  
KARAIŞALI ÖRNEĞİ)**

**BİLAL BORAN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**KAHRAMANMARAŞ 2021**

**T.C.**  
**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**6831 SAYILI ORMAN KANUNUNUN 2/B**  
**MADDESİYLE ORMAN SINIRI DIŞINA ÇIKARILAN**  
**YERLERİN BAZI TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN**  
**ARAŞTIRILMASI (ADANA- KARAİSALI ÖRNEĞİ)**

**BİLAL BORAN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**Orman Mühendisliği Anabilim Dalı**

**KAHRAMANMARAŞ 2021**

## TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Bilal BORAN

Bu tez Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi BAP tarafından desteklenen 2013/6-38 M nolu proje kapsamında yapılmıştır.

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

**6831 SAYILI ORMAN KANUNUNUN 2/B MADDESİYLE ORMAN SINIRI  
DIŞINA ÇIKARILAN YERLERİN BAZI TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN  
ARAŞTIRILMASI (ADANA- KARAIŞALI ÖRNEĞİ)**

**BİLAL BORAN**

**ÖZET**

Arazi kullanımındaki değişimler toprağın birçok özelliğini doğrudan ya da dolaylı olarak etkilediği gibi özellikle karbon ve azot döngüleri içinde önemlidir. Özellikle ormansızlama küresel iklim değişikliğinin etkilerini daha fazla derinleştirmektedir. Bu tez 6831 sayılı Orman Kanununda yer alan 2/B maddesi uyarınca orman rejiminden çıkarılarak başka arazi kullanımına dönüştürülen arazilerin bazı toprak özelliklerindeki değişimlerini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Bu tezin araştırma alanı Adana iline bağlı Karaisali ilçesinin Başkış, Bekirli, Çorlu, Etekli, Gildirli, Kaledağ, Kıralan, Kocaveliler, Maraşlı ve Nuhlu köyleridir. Her köyde 2/B alanı bulunan birbirlerine sınırdaş orman, 2/B ve tarım alanlarından 3 tekerrürlü toplam 90 adet toprak çukuru açılmıştır. Açılan toprak çukurlarından iki derinlik kademesinden (0-30 cm, 30-60 cm) toplamda 180 adet strüktürü bozulmuş ve 180 adet strüktürü bozulmamış toprak örneği usulüne uygun olarak alınmıştır. Bu toprak örnekleri üzerinde tane büyüklük dağılımı (tekstür), organik madde içeriği (OM), dispersiyon oranı (DO), hacim ağırlığı (HA), toprak reaksiyonu (Ph), elektriksel iletkenlik (EC), toplam azot (TN), tane yoğunluğu (TY), gözenek hacmi (GH), toplam kireç içeriği (K), tarla kapasitesi (TK) ve solma noktası (SN) analizleri yapılmıştır. Araştırma alanı topraklarının üst horizonundan elde edilen verilere göre organik madde içeriği orman topraklarında %5.31, 2/B topraklarında %2.78, tarım topraklarında % 2.65 olarak; toplam azot içeriği orman topraklarında % 0.14, 2/B ve tarım topraklarında % 0.10 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca yapılan istatistiksel analizler sonucunda üst toprakta (0-30cm) tekstür, DO, Ph, EC, kireç, TK ve SN bakımından her üç arazi kullanım türü birbirinden farklı değildir. Ancak, üst toprakta orman, 2/B ve tarım topraklarında OM, HA, TY, GH, TN ve FSK değerlerinde anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Arazi kullanım şeklinin/arazi örtüsü toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini etkilediği yapılan bu çalışmada ortaya konmuştur. Sürdürülebilir bir ekosistem sürdürülebilir toprak yönetiminden geçmektedir. Bunun için optimal arazi kullanımı arazi yetenek sınıflandırması ve uygulanabilir yönetim ilkeleri ile planlanmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Arazi kullanımı, Arazi bozunumu, Toprak, Ekoloji

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Temmuz / 2021

Danışman: Doç. Dr. Turgay DİNDAROĞLU

Sayfa Sayısı: 83

**INVESTIGATION OF SOME SOIL FEATURES CONVERTED TO LAND USE  
TYPE BY ARTICLE 2/B OF THE FOREST LAW NO. 6831 (ADANA-KARAIŞALI  
EXAMPLE)**

**BİLAL BORAN**

**ABSTRACT**

Changes in land use affect many properties of the soil directly or indirectly and are especially important in carbon and nitrogen cycles. In particular, deforestation deepens the effects of global climate change. This thesis was carried out in order to examine the changes in some soil properties of the lands that were removed from the forest regime and converted to other land use in accordance with the 2/B article in the Forestry Law No. 6831. The research area of this thesis; Başkış, Bekirli, Çorlu, Etekli, Gildirli, Kaledağ, Kıralan, Kocaveliler, Maraşlı and Nuhlu villages of Karaisalı district of Adana province. A total of 90 soil profiles with 3 replications were opened from forest, 2/B and agricultural areas adjacent to each other, with 2/B areas in each village. A total of 180 disturbed and 180 undisturbed soil samples were taken from the soils from two depth levels (0-30 cm, 30-60 cm). Grain size distribution (texture), organic matter content (OM), dispersion ratio (DO), bulk density (HA), soil reaction (Ph), electrical conductivity (EC), total nitrogen (TN), grain density (TY), pore volume (GH), total lime content (K), field capacity (TK) and wilting point (SN) analyzes were performed on these soil samples. According to the data obtained from the upper horizon of the soils of the research area, the organic matter content is 5.31% in forest soils, 2.78% in 2/B soils, and 2.65% in agricultural soils. The total nitrogen content was determined as 0.14% in forest soils and 0.10% in 2/B and agricultural soils. In addition, as a result of statistical analyzes, all three land use types are not different from each other in terms of texture, DO, Ph, EC, lime, TK and SN in the topsoil (0-30 cm). A sustainable ecosystem goes through sustainable soil management. For this, optimal land use should be planned with land capability classification and applicable management principles.

**Keywords:** Karst Ecosystems, Habitat, Soil, Ecology

University of Kahramanmaraş Sütçü İmam  
Institute for Graduate Studies in Science and Technology  
Department of Forest Engineering, January / 2021

Supervisor: Doç. Dr. Turgay DİNDAROĞLU

Page Number: 83

## TEŞEKKÜR

“6831 Sayılı Orman Kanununun 2/B Maddesiyle Orman Sınırı Dışına Çıkarılan Yerlerin Bazı Toprak Özelliklerinin Araştırılması (Adana- Karaisalı Örneği)” adlı bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Yüksek lisans tez konusunun seçiminde, planlanmasında görüşlerini esirgemeyen, arazi ve laboratuvar çalışmalarımın her aşamasında sağladığı maddi ve manevi katkılarından dolayı değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Turgay DİNDAROĞLU’na sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan ve yol gösteren Sn. Dr. Öğr. Üyesi Emre BABUR’a ve tez jürisinde yer alarak değerli katkılar sağlayan Sn. Doç. Dr. Adem GÜNEŞ’e ayrıca teşekkür ederim.

Son olarak, bu günlere gelmemde çok büyük emekleri olan, her türlü maddi ve manevi desteklerini gördüğüm aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bilal BORAN

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa No

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| ÖZET .....                                              | I   |
| ABSTRACT .....                                          | II  |
| TEŞEKKÜR .....                                          | III |
| İÇİNDEKİLER.....                                        | IV  |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....                                   | VI  |
| ÇİZELGELER DİZİNİ.....                                  | VII |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....                    | IX  |
| 1. GİRİŞ.....                                           | 1   |
| 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....                               | 3   |
| 3. MATERYAL VE METOT .....                              | 14  |
| 3.1. Araştırma Alanının Genel Tanımı.....               | 14  |
| 3.2. Kadastro Haritaları ve Bilgileri .....             | 15  |
| 3.2.1. Başkır köyü .....                                | 15  |
| 3.2.2. Bekirli köyü .....                               | 16  |
| 3.2.3. Çorlu köyü .....                                 | 17  |
| 3.2.4. Etekli köyü .....                                | 18  |
| 3.2.5. Gildirli köyü.....                               | 19  |
| 3.2.6. Kaledağı köyü .....                              | 20  |
| 3.2.7. Kırılan köyü.....                                | 21  |
| 3.2.8. Kocaveliler köyü .....                           | 22  |
| 3.2.9. Maraşlı köyü .....                               | 23  |
| 3.2.10. Nuhlu köyü.....                                 | 24  |
| 3.3. Çalışma Alanının İklimi .....                      | 25  |
| 3.4. Araştırma Alanının Bitki Örtüsü .....              | 26  |
| 3.5. Metod .....                                        | 27  |
| 3.5.1. Arazi çalışmaları .....                          | 27  |
| 3.5.1.1. Örnek alanlarının seçilmesi .....              | 27  |
| 3.5.1.2. Toprak örneklerinin alınması .....             | 27  |
| 3.5.2. Laboratuar çalışmaları.....                      | 28  |
| 3.5.2.1. Toprak örneklerinin analize hazırlanması ..... | 28  |
| 3.5.2.2. Tekstür tayini .....                           | 28  |
| 3.5.2.3. Organik madde tayini .....                     | 29  |
| 3.5.2.4. Dispersiyon oranı.....                         | 29  |
| 3.5.2.5. Hacim ağırlığı .....                           | 29  |

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.5.2.6. Toprak reaksiyonu (pH) .....                                          | 30 |
| 3.5.2.7. Elektriksel iletkenlik (EC) .....                                     | 30 |
| 3.5.2.8. Toplam azot .....                                                     | 30 |
| 3.5.2.9. Tane yoğunluğu ve gözenek hacmi .....                                 | 30 |
| 3.5.2.10. Kireç tayini .....                                                   | 31 |
| 3.5.2.11. Tarla kapasitesi ve solma noktası .....                              | 31 |
| 3.5.3. İstatistik yöntemler .....                                              | 32 |
| 4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....                                                  | 33 |
| 4.1- Başkır Köyü Deneme Alanı .....                                            | 33 |
| 4.2. Bekirli Köyü Deneme Alanı .....                                           | 35 |
| 4.3. Çorlu Köyü Deneme Alanı .....                                             | 40 |
| 4.4. Etekli Köyü Deneme Alanı .....                                            | 42 |
| 4.5. Gildirli Köyü Deneme Alanı .....                                          | 44 |
| 4.6. Kaledağ Köyü Deneme Alanı .....                                           | 46 |
| 4.7. Kıralan Köyü Deneme Alanı .....                                           | 49 |
| 4.8. Kocaveliler Köyü Deneme Alanı .....                                       | 52 |
| 4.9. Maraşlı Köyü Deneme Alanı .....                                           | 54 |
| 4.10. Nuhlu Köyü Deneme Alanı .....                                            | 56 |
| 4.11. Tüm Deneme Alanlarının Değerlendirilmesi (Üst Horizon) .....             | 59 |
| 4.12. Tüm Deneme Alanlarının Değerlendirilmesi (Alt Horizon) .....             | 64 |
| 4.13. Tüm Deneme Alanlarının Değerlendirilmesi (Üst-Alt Derinlik Toplam) ..... | 66 |
| 5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....                                                     | 68 |
| KAYNAKLAR .....                                                                | 70 |
| ÖZGEÇMİŞ .....                                                                 | 83 |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa No

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 3.1. Araştırma alanı haritası .....                                                                         | 14 |
| Şekil 3.2. Başkır köyü 2/B haritası (Kırmızı alanlar 2/B ile orman rejimi dışına çıkarılan alanlardır) .....      | 15 |
| Şekil 3.3. Bekirli köyü 2/B haritası (Kırmızı alanlar 2/B ile orman rejimi dışına çıkarılan alanlardır) .....     | 16 |
| Şekil 3.4. Çorlu köyü 2/B haritası (Kırmızı alanlar 2/B ile orman rejimi dışına çıkarılan alanlardır) .....       | 17 |
| Şekil 3.5. Etekli köyü 2/B haritası (Kırmızı alanlar 2/B ile orman rejimi dışına çıkarılan alanlardır) .....      | 18 |
| Şekil 3.6. Gildirli köyü 2/B haritası (Kırmızı alanlar 2/B ile orman rejimi dışına çıkarılan alanlardır) .....    | 19 |
| Şekil 3.7. Kaledağı köyü 2/B haritası (Kırmızı alanlar 2/B ile orman rejimi dışına çıkarılan alanlardır) .....    | 20 |
| Şekil 3.8. Kırılan köyü 2/B haritası (Kırmızı alanlar 2/B ile orman rejimi dışına çıkarılan alanlardır) .....     | 21 |
| Şekil 3.9. Kocaveliler köyü 2/B haritası (Kırmızı alanlar 2/B ile orman rejimi dışına çıkarılan alanlardır) ..... | 22 |
| Şekil 3.10. Maraşlı köyü 2/B haritası (Kırmızı alanlar 2/B ile orman rejimi dışına çıkarılan alanlardır) .....    | 23 |
| Şekil 3.11. Nuhlu köyü 2/B haritası .....                                                                         | 24 |
| Şekil 3.12. Yağış ve sıcaklık grafiği (Anonim, 2021) .....                                                        | 25 |
| Şekil 3.13. Labotaruvar çalışmaları 1 .....                                                                       | 28 |
| Şekil 3.14. Labotaruvar çalışmaları (Tekstür analizi) .....                                                       | 29 |
| Şekil 3.15 . Labotaruvar çalışmaları (Tane yoğunluğu analizi) .....                                               | 31 |
| Şekil 3.16 . Labotaruvar çalışmaları (Tarla kapasitesi ve solma noktası analizi) .....                            | 32 |

## ÇİZELGELER DİZİNİ

|                                                                                                                               | Sayfa No |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Çizelge 3.1. Başkış köyü kadaströ çalışması bilgileri .....                                                                   | 15       |
| Çizelge 3.2. Bekirli köyü kadaströ çalışması bilgileri.....                                                                   | 16       |
| Çizelge 3.3. Çorlu köyü kadaströ çalışması bilgileri.....                                                                     | 17       |
| Çizelge 3.4. Etekli köyü kadaströ çalışması bilgileri .....                                                                   | 18       |
| Çizelge 3.5. Gildirli köyü kadaströ çalışması bilgileri .....                                                                 | 19       |
| Çizelge 3.6. Kaledağı köyü kadaströ çalışması bilgileri .....                                                                 | 20       |
| Çizelge 3.7. Kırılan köyü kadaströ çalışması bilgileri.....                                                                   | 21       |
| Çizelge 3.8. Kocaveliler köyü kadaströ çalışması bilgileri .....                                                              | 22       |
| Çizelge 3.9. Maraşlı köyü kadaströ çalışması bilgileri.....                                                                   | 23       |
| Çizelge 3.10. Nuhlu köyü kadaströ çalışması bilgileri.....                                                                    | 24       |
| Çizelge 3.11. Karaisali genel iklim bilgileri.....                                                                            | 25       |
| Çizelge 3.12. Araştırma alanına ait bitki taksonları                                                                          |          |
| Çizelge 4.1. Başkış köyü toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA sonuçları.....             | 33       |
| Çizelge 4.2. Bekirli köyü toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA sonuçları.....            | 35       |
| Çizelge 4.3. Çorlu köyü toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA analiz sonuçları.....       | 40       |
| Çizelge 4.4. Etekli köyü toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA analiz sonuçları.....      | 42       |
| Çizelge 4.5. Gildirli köyü toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA sonuçları.....           | 45       |
| Çizelge 4.6. Kaledağ Köyü toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA analiz sonuçları .....    | 47       |
| Çizelge 4.7. Kırılan köyü toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA sonuçları.....            | 50       |
| Çizelge 4.8. Kocaveliler köyü toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA analiz sonuçları..... | 53       |

|                                                                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 4.9. Maraşlı köyü toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA analiz sonuçları.....                                                 | 55 |
| Çizelge 4.10. Nuhlu köyü toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA analiz sonuçları.....                                                  | 57 |
| Çizelge 4.11. Tüm deneme alanları (üst horizon) toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA analiz sonuçları.....                           | 62 |
| Çizelge 4.12. Tüm deneme alanları (alt horizon) toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA analiz sonuçları.....                           | 64 |
| Çizelge 4.13. Tüm deneme alanlarının değerlendirilmesi (Üst-Alt Derinlik Toplam) toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA sonuçları..... | 67 |



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

|                   |                                  |
|-------------------|----------------------------------|
| °C                | : Santigrad derece               |
| B                 | : Batı                           |
| C                 | : Killi                          |
| Ca <sup>++</sup>  | :Kalsiyum iyonu                  |
| CaCO <sub>3</sub> | : Kalsiyumkarbonat               |
| CBS               | : Coğrafi Bilgi Sistemi          |
| CL                | : Killi Balçık                   |
| Cm                | : Santimetre                     |
| cm <sup>2</sup>   | : Santimetrekare                 |
| DMİ               | : Devlet Meteroloji İstasyonu    |
| EC                | : Elektronik kondiktivite        |
| EVP               | : Evapotranspirasyon             |
| FSK               | : Faydalanılabilir su kapasitesi |
| G                 | : Güney                          |
| GBG               | : Güney bakı grubu               |
| gr                | : Gram                           |
| Ha                | : Hektar                         |
| K                 | : Kuzey                          |
| KBG               | : Kuzey bakı grubu               |
| KDK               | : Katyon değişim kapasitesi      |
| Mg                | : Magnezyum                      |
| mm                | : Milimetre                      |
| MTA               | : Maden Tetkik Arama             |
| n                 | : Örnek sayısı                   |
| Na                | : Sodyum                         |
| NaOH              | : Sodyum hidroksit               |

|             |                                               |
|-------------|-----------------------------------------------|
| <b>P</b>    | : Yıllık ortalama yağış                       |
| <b>SCL</b>  | : Kumlu Killi Balçık                          |
| <b>SL</b>   | : Kumlu balçık                                |
| <b>SPSS</b> | : Statistical Package for the Social Sciences |



## 1. GİRİŞ

Dünya’da ormansızlaşma sorunu ilk olarak 8.000 yıl önce hızlı nüfus artışı ve tarımdaki gelişmeyle başlamıştır. Orman alanları açma yoluyla tarım arazilerine dönüştürülmüş, verimsizleşen alanlar terkedilip yeni tarım alanları açılmıştır. Ormanlar üzerinde farklı nedenlerle oluşan baskılar günümüze kadar gelmiş ve halen devam etmektedir (Yıldız ve Duru, 2006). İnsanlar yerleşik hayata başladıktan sonra, faydalanmakta oldukları taşınmaz malların mülkiyet hakkına sahip olup, onu korumak istemişlerdir (Tüdeş ve Bıyık, 2001).

Ülkemizde ormanların korunması ve ormandan faydalanmaya yönelik birçok yasal düzenlemeler yapılmıştır. Fakat Devlet, ormanları tam olarak kayıt altına almayı başaramadığı için orman alanlarının korunması, genişletilmesi ve faydalanmada süreklilik prensibi tam olarak uygulanamamaktadır. Cumhuriyet tarihinin başlangıcından itibaren 2005 yılına kadar 30’un üzerinde yasa çıkarılmış, 6831 sayılı orman kanunu 20 kez değiştirilmiştir. Orman alanlarındaki daralmanın %56’sı bu yasal düzenlemeler sonucunda meydana gelmiştir(Yıldız ve Duru, 2006). Türkiye’de 1950 yılından beri maki alanları ile bunların orman dışına çıkarılması bir sorun olarak ormancılık gündemimizde tartışıla gelmiştir. İlk olarak 1950 yılında çıkarılan 5653 sayılı kanun ile çalılışmış orman artıkları maki adı altında tanımlanıp, orman rejimi dışına çıkarılmaya çalışılmıştır. Bu amaçla da maki tefrik (ayırma) komisyonları kurulmuştur. Maki alanı olarak ayırt edilen çalılaştırılmış orman alanlarının 1956 yılında 618 000 hektara ulaştığı bildirilmiştir. Ayırt edilen makilik alanların bir bölümünde arazi kadastro su uygulanarak, tapu verilmiştir. Tapu verilmeyen alanlar ise 6831 sayılı Orman Kanununun maddesinin j fıkrası uyarınca orman ve toprak muhafaza karakteri taşıdıkları alanlarda orman sayılmışlardır (Kantarcı, 2008). Maki Tefrik Komisyonları 1956 yılı sonuna kadar 6,2 milyon dönüm makilik alanı orman dışına çıkarmıştır (Çağlar, 2003).

Günümüzde 6831 sayılı Orman Kanununun 2. maddesinin A ve B fıkraları kapsamına giren yerler orman sınırları dışına çıkarılan alan türlerini meydana getirmektedir. 6831 sayılı Orman Kanununun 2. Maddesinin B fıkrasına göre; “31.12.1981 tarihinden önce bilim ve fen bakımından orman niteliğini tam olarak kaybetmiş yerlerden; tarla, bağ, bahçe, meyvelik, zeytinlik, fındıklık, fıstıklık (antep fıstığı, çam fıstığı) gibi çeşitli tarım alanları veya otlak, kışlak, yaylak gibi hayvancılıkta kullanılmasında yarar

olduğu tespit edilen araziler ile şehir, kasaba ve köy yapılarının toplu olarak bulunduğu yerleşim alanları ormancılık düzeni dışına çıkarılabilmektedir”( Velioğlu, 2008).. Bir orman alanında ağaçların kesilmesi, o alanın orman alanı olmak niteliğini, toprağının da orman toprak olmak özelliğini ortadan kaldırmaz. Ağaçları kesilen alandaki toprakta yeniden orman yetiştirilebilir (Kantarcı,2008). Orman alanlarının tahrip olmasının ve tüm bu orman sorunlarının ortaya çıkmasının temel sebeplerinden biri de yanlış arazi kullanımıdır. Ormancılıkla ilgili olsun ya da olmasın doğal kaynakların, işleyişi bilinen bir sistem içerisinde planlanması ve yönetilmesi gerekmektedir. Aksi takdirde arazi bozulmaları kaçınılmaz olacak ve mevcut arazi varlığı barınma ve beslenmeye yetmeyecek düzeye gelecektir. Bunun için öncelikle arazi kullanım politikalarının oluşturulması ve bu politikalar çerçevesinde havzalarımızın planlanma esaslarının belirlenmesi gerekmektedir (Erol, 2007).

Adana ili Karaisalı ilçesinde yapılan bu çalışmanın amacı 6831 Sayılı Orman Kanununun 2/B maddesiyle orman sınırı dışına çıkarılan yerlerin bazı toprak özelliklerinin araştırılmasıdır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Türkiye’deki ormanların mülkiyet durumu Osmanlı Devleti’nin son yıllarında tartışılmaya başlanmış ve çeşitli çözüm yollarına gidilmiştir. Ormanları korumak ve düzenli bir şekilde yararlanmak amacıyla 1839 yılından itibaren çeşitli mevzuatlar çıkarılmıştır. Bu sürecin en önemli adımlarından biri 1858 yılında çıkarılan Arazi Kanunnamesi diğeri de 1870 yılında çıkarılan Orman Nizamnamesidir. Arazi Kanunnamesi ile bilinmeyen bir sebeple bazı orman alanları şahıs mülkiyetine geçmiştir. Orman alanlarının özel mülkiyete konu edilmesi Osmanlı Devletinin son dönemlerine kadar devam etmiştir. Bu durumun en önemli örneklerinden biri 39 Sayılı Baltalık Kanunu’nun çıkartılmasıdır. Bu kanun ile orman köylülerine asgari 18 dönüm olmak koşulu ile orman alanları tahsis edilmiştir. Köylülerin mülkiyetine geçen alanlar kısa sürede tahrip edilince 1924 yılında yasa yürürlükten kaldırılmıştır (Ayaz ve Gümüş, 2016).

1937 yılında çıkartılan 3116 sayılı kanun ile ormanın tanımı yapılmıştır. Bu kanun ile orman kadastrounun kısa bir süre içerisinde yapılarak ormanların güvence altına alınması planlanmıştır. Ancak planlanan çalışmalar istenilen sürede tamamlanamamıştır (Ayaz, 1998). 1950 yılında çıkarılan 5653 sayılı kanun ile makilik alanlar orman sayılmayan yerler olarak ayrılmıştır. Makilik alanların belirlenerek orman sınırı dışına çıkartılması için Maki Terfik Komisyonları kurulmuş ve orman sınırı dışına çıkarma çalışmalarını yürütmüştür (Ayanoglu, 1994).

1956 yılında çıkarılan 6831 sayılı kanunda ormanın tanımı değiştirilerek makiliklerden toprak muhafaza karakteri taşıyan alanlar orman sayılmıştır. Orman sınırı dışına çıkarma bu kanunun 2/B maddesiyle devam etmiştir. 2/B çalışmaları bu kanun çerçevesinde orman kadastro komisyonları tarafından yapılmıştır.

1973 yılında çıkarılan 1744 sayılı kanunla 6831 sayılı kanuna 3 adet geçici madde eklemiştir. Bu kanuna göre “15.10.1961 gününden önce bilim ve fen bakımından orman niteliğini tam olarak kaybetmiş yerlerden su ve toprak rejimine zarar vermeyen, orman bütünlüğünü bozmayan, tarım alanı haline dönüşmüş yerler ile hayvancılıkta kullanılan otlak yaylak gibi yerler orman sınırları dışına çıkartılır” hükümleri eklenmiştir (Öztaş, 1978). 1983 yılında 2896 sayılı kanunla, “15.10.1961 tarihinden önce bilim ve fen bakımından orman niteliğini kaybetmiş olması” ibaresindeki tarih 31.12.1981 olarak değiştirilmiş ve “tam olarak” kaybetmiş olması gerektiği vurgulanmıştır (Ayanoglu, 1994).

2896 sayılı Kanun ile 1984-1985 yıllarında 27.030 ha alan orman sınırları dışına çıkarılmıştır (Turan, 2003).

1986 yılında çıkarılan 3302 sayılı kanunla orman sınırı dışına çıkarma ilkeleri genişletilerek 2/B uygulamaları devam etmiştir. Bu kapsamda su ve toprak rejimini bozmayan yerler ile orman bütünlüğünü bozmamak şartı ilkeleri yasadan çıkarılmıştır. 2009 yılında çıkarılan 5831 sayılı Kanunun 8'inci maddesiyle 3402 sayılı Kadastro Kanununa eklenen hazine adına orman sınırları dışına çıkartılan yerlerin kadastro ve tesciline yönelik 4'üncü ek maddeyle, 2/B alanlarının kullanım kadastro tespitinin yapılması mümkün hale gelmiştir.

Çalılaştırılmış orman artıklarının “makilik” veya “fundalık” adı altında orman kavramı ve kapsamı dışında kabul edilmesi doğru bir uygulama değildir. Bu alanların ağaçlandırılması mümkün olanlarının ağaçlandırılıp, ormana dönüştürülmesi, ağaçlandırılması mümkün olmayanların da biyolojik çeşitliliğin korunması, toprakların korunması ve su üretiminin sağlanması amacı ile mutlak koruma alanı olarak sınırlandırılması ve tescil edilmesi gerekmektedir ( Kantarcı, 2008).

Bir orman alanında ağaçların kesilmesi, o alanın orman alanı olmak niteliğini, toprağının da orman toprağı olmak özelliğini ortadan kaldırmaz. Ağaçları kesilen alandaki toprakta yeniden orman yetiştirilebilir (Kantarcı,2008).

6831 sayılı orman kanununa dayanarak yapılan orman sınırı dışına çıkarma çalışmalarının bilimsel esaslara uygunluğunun araştırılması gerekmektedir. Bu kapsamda Ordu İli Ünye ilçesine bağlı 8 köyde 2/B ile orman sınırı dışına çıkarılmış alanlar incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda 8 köyden 6'sında yapılan 2/B çalışmalarının bilimsel esaslara uygun olmadığı belirlenmiştir (Usta, 2002).

Orman alanlarının tahrip olmasının ve tüm bu orman sorunlarının ortaya çıkmasının temel sebeplerinden biri de yanlış arazi kullanımıdır. Ormancılıkla ilgili olsun ya da olmasın doğal kaynakların, işleyişi bilinen bir sistem içerisinde planlanması ve yönetilmesi gerekmektedir. Aksi takdirde arazi bozulmaları kaçınılmaz olacak ve mevcut arazi varlığı barınma ve beslenmeye yetmeyecek düzeye gelecektir. Bunun için öncelikle arazi kullanım politikalarının oluşturulması ve bu politikalar çerçevesinde havzalarımızın planlanma esaslarının belirlenmesi gerekmektedir (Erol, 2007).

Usta (2001) Ordu İlinin Ünye ilçesine bağlı köylerinde yürüttüğü yüksek lisans tez çalışmasında 2/B çalışması yapılan alanları irdelemiştir. Yaptığı çalışmaların sonucunda; arazi kullanım şeklinin toprağın özelliklerini büyük ölçüde değiştirdiğini belirtmiştir. Ayrıca arazi kullanım sınıflamasına göre orman alanı olması gereken alanların tarımsal faaliyetlerde kullanıldığı belirlenmiştir. Çalışma alanı olarak seçilen 8 köy içerisinde 2 köyde yapılan 2/B çalışmasının bilimsel esaslara uygun olduğu, 6 köyde ise yapılan uygulamanın bilimsel çerçevede olmadığını belirlemiştir.

Tellen ve Yerima (2018) “Kamerun’un kuzeybatı bölgesinde seçilen alanlarda Arazi kullanım değişikliğinin toprağın fizikokimyasal özellikleri üzerine etkileri” adlı çalışmalarında doğal orman, doğal savanna, otlatmaya açık alan, ağaçlandırma yapılmış alan, tarıma elverişli alan ve okaliptüs plantasyonu olmak üzere altı farklı arazi kullanım türünde toprağın fizikokimyasal özelliklerini incelemiştir. Araştırmacılar, bu amaçla her bir arazi kullanım şekline 15 adet olmak üzere toplamda 90 adet toprak örneği almış ve 15 farklı toprak özelliğini incelemiştir. Araştırma sonucunda doğal orman veya doğal savanna alanlarının tarıma alanına dönüştürülmesiyle toprağın silt içeriği, nem içeriği, organik madde, organik karbon toplam nitrojen, yarayışlı fosfor, pH, katyon değişim kapasitesi ve değiştirilebilir bazlara ait değerlerde azalma olduğunu; hacim ağırlığı, elektrik iletkenliği, değiştirilebilir asitlik ve kum değerlerinde ise bir artış olduğunu tespit edilmiştir. Araştırmacılar ayrıca arazi kullanım şekillerinde meydana gelen bu değişimin ve söz konusu toprak özellikleri üzerine olan bu etkilerin istatistiksel olarak % 95 güven düzeyinde önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Assefa ve ark. (2020) “Etiyopya Kabehavzası’nda Arazi Kullanım Yönetimindeki Değişikliklerin toprağın fizikokimyasal Özellikleri Üzerine Etkisi” adlı çalışmalarında üç farklı eğim grubunda (% 1-% 15, % 15-% 30, % 30-% 45) ve arazi yönetim uygulamalarının (toprak korumanın olduğu ve olmadığı alanlar) bazı toprak özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda tüm eğim gruplarında ve toprak korumanın olduğu ve olmadığı alanlarda topraktaki nem içeriği, porozite, silt ve kil değerlerinin kültive edilmiş alanda, otlatmaya açık alan ve orman alanlarına göre daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Buna karşın, hacim ağırlığı değerleri ve kum fraksiyonlarının kültive edilmiş alanda, otlatmaya açık alan ve orman alanlarına göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bundan dolayı araştırmacılar, toprak özelliklerinin arazi eğiminden, arazi kullanımı ve değişikliğinden güçlü bir şekilde etkilendiğini ifade etmişlerdir.

Zhang ve ark. (2020) “Hızlı ve yoğun arazi kullanımı/azali örtüsü değışiminin kurak bölgelerdeki toprak özellikleri üzerindeki etkisi: Çin Lanzhou Yeni Bölgesi örneği” adlı çalışmalarında 2010 ile 2017 yılları arasında kent alanlarının önemli ölçüde arttığını, bu artışın da doğal mera alanlarının kent alanlarına dönüştürölmesiyle meydana geldiğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar arazi kullanım şekilleri ile toprak özellikleri arasında önemli bir korelasyon olduğunu tespit etmişlerdir.

Tarımsal üretim potansiyeli yüksek olan Mun havzasında coğrafi ağırlıklandırma ve bulanık mantık yöntemi kullanılarak yaptıkları çalışmada toprak özelliklerinin havza 6 boyunca konumsal değışkenlik durumlarını belirlemişler ve kriginginterpolasyon yöntemiyle de söz konusu özelliklerin dağılım haritalarını oluşturmuşlardır. Araştırmacılar çalışma sonunda konumsal değışkenlik gösterdiğini, başta organik madde ve toplam azot olmak üzere birçok özelliğın orman alanlarında daha yüksek değerler aldığını belirlemişlerdir (Wu ve ark., 2019)

Toprak organik karbonunun bir havzadaki değışiminin belirlenebilmesi amacıyla yürütölen çalışmada, toprak organik karbonuna ait yersel değışim deseninin alan kullanım durumuna ve alanın yapısal özelliklerine bağılı olduğu belirlenmiştir (Zhang ve ark., 2019).

Laterit toprak sınıfına giren bir alanda azot, pH, elektriksel iletkenlik, fosfor, potasyum ve organik madde içeriklerinin konumsal farklılıklarının jeostatistiksel yöntemlerle belirlenebilmesi amacıyla yürütölen araştırmada, semivariogramlar ve kriging yöntemiyle dağılım haritaları oluşturulmuştur. Çalışma sonunda K, N ve EC ye ait nugget/sill oranları %25-75 arasında değerler almış ve bu özelliklerin orta derecede otokorelasyon (yersel bağımlılık) gösterdiğini belirlenmiştir. İncelenen özelliklerin alandaki dağılımının kuzey-güney doğrultusunda değışkenlik gösterdiğini ve çapraz doğrulamayla mekânsal tahmin değerleri ile ölçüm değerleri arasındaki farklılığın önemli seviyede olmadığı görölmüştür (Bhunja ve ark., 2018).

Toprak bozulmasının neden olduğu çevresel risklerin tahmin modellerinin oluşturulması, bu modellemelerden elde edilen sonuçların değerlendirilmesi ve iklim değışimi ile toprak bozulma riski arasındaki ilişkilerin ortaya konulması amacıyla yürütölen çalışmada, geliştirilen modellere dayanarak üç risk sınıfı oluşturulmuştur. Düşük eğimli zeytin ağaçları ile kaplı alanların düşük risk sınıfında olduğu, orta derecede eğime sahip hububat ekili alanların orta risk sınıfında olduğu ve yüksek eğim derecesine sahip alanların ise yüksek risk sınıfında olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında toprak bozulma

riskinin topoğrafya, tarımsal özellikler ve yağış özellikleri gibi iklimsel parametrelerle ilişkili olduğu görülmüştür (Riahi ve ark., 2018).

Toprak bozulmasını konu alan çalışmalar ağırlıklı olarak bozulmada etkili olan faktörlerin belirlenmesi, bozulma ifade şekilleri, toprak bozulmasının belirlenmesinde kullanılabilecek toprak özelliklerinin tanımlanması ve toprak bozulmasının ekosisteme etkileri üzerine yoğunlaşmıştır. Toprak bozulması ile eğim derecesi, yükselti, rakım farklılıkları, yağış, sıcaklık, toprak tekstürü ve solar radyasyon arasındaki ilişkilerin incelendiği çalışmada eğim derecesi >7 derece, ortalama sıcaklığı 10.54, rakımı >760m olan alanların en yüksek bozulma tehdidine sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca su ve rüzgâr erozyonu ile toprak sıkışması, organik madde kaybı, asitleşme ve ağır metal kirliliği gibi süreçler de göz önünde bulundurulmuştur. Araştırmacılar çalışma sonuçlarının bozulma tehdidi aşamaları arasındaki farklılığın tanımlanmasında, tehdit altındaki arazilerin sınıflandırılmasında, fiziksel coğrafik faktörlerin toprak bozulması üzerindeki etkilerinin daha iyi anlaşılmasında ve toprak bozulmasının zararlarının azaltılmasında yararlı olacağını belirtmişlerdir (Bednar ve Sarapatka, 2018).

Boğaçayı Havzası taşkınlarla taşıdığı materyalleri Akdeniz' e boşaltarak denizin plaj kumlarını aşındırmasını dengelemektedir. Böylece Konyaaltı plajının kıyı erozyonuna karşı dengede kalabilmesinde etkili olmaktadır. Fakat havzada yıllardır varlığını sürdüren kum ocaklarının denize taşınan materyal kullanması bu dengede bozulmalar meydana gelmiştir (Dipova ve ark., 2018).

Meralarda toprak bozulmasının ana göstergeleri genellikle biyolojik göstergelerdir. Bu sebeple biyolojik göstergeler yaygın olarak ulusal veya büyük ölçeklerde meraların degradasyonunu değerlendirmek için kullanılırlar (An ve ark., 2017).

Avrupa Uzay Ajansı (ESA) küresel arazi örtüsü girişimi, Envisat MERIS uydu görüntülerini (300 m çözünürlüklü) kullanarak, küresel arazi örtüsü haritalarının oluşturulması için başlatılmış bir çalışmadır (Bicheron ve ark., 2008; Arino ve ark., 2009; Bontemps ve ark., 2013).

Kuzeybatı Hindistan'da yapılan bir çalışmada, TypicUstochrept toprakta orman, mera ve tarım gibi farklı arazi kullanım türleri altındaki toprakların organik madde kapsamındaki değişim araştırılmıştır. Çalışmada üst toprak organik madde kapsamı, mera arazilerine göre orman arazi kullanım türünde % 27 azalmış, tarım arazi kullanım türünde

ise % 45 azalmıştır. Alt toprak organik madde içeriği ise tarım ve mera arazi kullanımlarında istatistiksel olarak farklılığa rastlanmamıştır (Saha ve ark., 2011).

Sicilya’da, orman ve mera arazisinin fiziksel ve hidrolik özellikleri konusunda 5’er adet yüzey toprak örneği alınarak çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada orman toprağı mera toprağına göre daha düşük hacim ağırlığına sahip olmasına rağmen daha yüksek doymuş hidrolik geçirgenlik değerleri göstermiş, ayrıca her iki arazi kullanım türünde de yüksek organik madde içeriği belirlenmiştir (Agnese ve ark., 2011).

Rimal ve Lal (2009), Amerika’nın Ohio eyaletinde beş farklı arazi kullanım altındaki topraklardaki karbon ve toprak kayıplarını araştırmışlardır. Bu çalışmada toprak agregatları, toprak agregatlarının büyüklüğü ve toprakların taşınmaya karşı dayanıklılığı ve organik karbon miktarı analizleri yapılmıştır. Çalışma için ormanlık alan, otlak alanı, gübreli açıklık alanlar, gübresiz açıklık alanlar ve geleneksel tarım alanları olmak üzere 5 farklı arazi kullanımı ele alınmıştır. Toprak kaybı olarak gübresiz açıklık alanlar, orman ve otlak alanlara göre önemli derecede farklılık gösterirken, gübreli açıklık alanlar ve geleneksel tarım alanları arasında pek fark bulunmamıştır. En yüksek karbon kaybı sırası ile gübreli açıklık alanlar (0,045 kg/m<sup>2</sup>), gübresiz açıklık alanlar (0,036 kg/m<sup>2</sup>), geleneksel ziraat alanları (0,016 kg/m<sup>2</sup>), otlak alanları (0,014 kg/m<sup>2</sup>) ve ormanlık (0,0085 kg/m<sup>2</sup>) alanlar olarak belirlenmiştir. En az karbon kaybının ise ormanlık (0,0085 kg/m<sup>2</sup>) alanlarda olduğu tespit edilmiştir.

Moolenaar ve ark., (1998), işlenen tarım alanının ormana dönüşmesi ile değişen arazi kullanımında toprağın organik madde içeriğinin ve H<sup>+</sup> konsantrasyonunun arttığı sonucuna ulaşmışlar ve toprak üst horizonunda organik madde miktarının 50 yıl içinde % 3-10 arasında değişen oranlarda arttığını saptamışlardır. Arazi kullanım türünün değişiminden sonraki ilk 5 yıl içinde pH değerinin hızla değiştiği, arazi değişiminin ilk yıllarında meydana gelen bakır 14 birikiminin toprak için zararsız olduğunu, fakat zamanla toprak biyolojisine ve su kalitesini olumsuz etkilediğini belirlemişlerdir

Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri kapsamında ‘Karasal ekosistemlerin sürdürülebilir kullanımını korumak’ (Hedef 15) ve ‘bozulmuş arazilerin ve toprakların iyileştirilerek arazi bozulmasının nötr olduğu bir dünyaya kavuşmak’ (Hedef 15.3) amaçlanmaktadır. Bu da bozulan arazilerin iyileştirilmesiyle tekrar dengelenerek telafi edilebilir (Anonymous 2015).

Bozulma süreçleri her ne kadar insan olmadan da gerçekleşede, bu durum genel olarak doğal denge sınırlarında bir orandadır. Örneğin, doğal ormandaki su erozyonu, toprak altı su oluşum oranı ile örtüşmektedir. Hızlandırılmış arazi bozulması ise insan müdahaleleri sonucu ortaya çıkmaktadır. Arazi bozulmasının en çok bilinen ana sebepleri; meraların aşırı otlatılması, yoğun tarım uygulamaları, ormanların tahrip edilmesi, aşırı ve kontrolsüz sulama, tuzluluk ve endüstriyel kirliliklerdir. Arazi bozulması arasında iki tür ayırım yapmak mümkündür. Bunlarda birincisi uygun olmayan arazi kullanımlarıdır. Bu araziler sürdürülebilirliği mümkün olmayacak şekilde bozulmuş (son derece çıplak, bitki örtüsü oluşmamış ve aşırı erozyona uğramış yamaçlar) alanlardır. Bu gibi alanlar ancak ciddi ekonomik kaynaklar ve fazla zaman ayrılarak rehabilite edilebilirler. İkincisi ise, arazi yönetim uygulamalarından 14 kaynaklanan bozulmalardır. Bu bozulma süreçlerinin uygun yönetim teknikleri uygulanarak önüne geçilebilmektedir (Stocking ve Murnaghan 2013).

Arazi bozulmasının değerlendirilmesi için öncelikle bölgedeki erozyonun nedenlerini, derecesini, durumunu ve kapsamını ortaya çıkararak olası sonuçları ve potansiyel yönetim önlemlerini belirlemek gerekmektedir (Ballayan 2000). Arazi bozulması; iklim, toprak, bitki örtüsü, ekonomik ve nüfus koşullarını içeren küresel bir sorun olmakla birlikte statik bir süreç olmadığından dolayı zamansal ve mekânsal dinamikleride ele alacak yeni yaklaşımlara ihtiyaç duymaktadır (Salvati ve Zitti 2009).

Arazi kullanım değişiklikleri, yoğun toprak işleme ve biyokütlenin yerinden uzaklaştırılmasını içeren arazi kullanım ve yönetim uygulamaları, toprak organik maddesini azaltabilir, önemli toprak fiziksel parametrelerini bozabilir ve sonuç olarak toprak erozyonunu arttırabilir (Li ve ark., 2007).

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

Toprağın önemli fiziksel özellikleri, toprak organik maddesinden ve tekstürden etkilenmektedir. Ormanlık alanlardan diğer arazi kullanımlarına dönüşüm, topraktaki kütle

yoğunluğunda artışa ve hidrolik iletkenlikteki azalmaya, böylece erozyona karşı toprak duyarlılığa neden olmaktadır. Organik madde konsantrasyonu, kütle yoğunluğu ve agregatstabilitesi gibi toprak fiziksel özellikleri de tarım uygulamalarından etkilenmektedir (Gelaw et al. 2015). Toprak agregatstabilitesi toprak aşınmasıyla ilgili olduğundan, ekosistemin direnci ve esnekliğindeki değişiklikleri yansıtmaktadır. Bu sebeple meraların bozulmasına işaret eden potansiyel bir erken uyarı göstergesidir (Bird ve ark., 2007)

Arazi kullanımı değişikliği, sadece ormanların mera veya ekili alanlara dönüştürülmesi ya da tam tersi dönüşümler karasal ekosistemlerin biyoçeşitliliğini ve işleyişini etkilemektedir (Sala ve ark., 2000). Arazi kullanımındaki değişimlerin, bitki türleri kompozisyonundaki değişimlerden ve arazi kullanımı türlerindeki yönetim uygulamalarından kaynaklanan toprak karbonu ve besin içerikleri, toprak tekstürü ve pH etkileri üzerinde önemli ve uzun süreli etkileri olabilmektedir (Lauber ve ark., 2008).

Zhao ve ark. (2005), Çin'in kuzeyindeki yarı kurak Bashang bölgesinde arazi kullanımına bağlı toprak bozulmasının incelendiği araştırmada; mera arazilerinin tarım arazilerine dönüştürülmesinin, toprak tekstürünü kabalaştırdığını ve organik karbon içeriğinde ve bitki besinlerinde kayıplarla neden olarak toprak bozulmasına yol açtığı sonucuna varılmıştır.

Deleegn ve ark. (2017), tarafından Kuzey Etiyopya'nın yaylalarında farklı arazi kullanımlarının toprak kalitesi ve agregatstabilitesi üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada; yaylalardaki arazi kullanım değişikliğinin, toprak ekosistemi süreçlerini önemli ölçüde etkilediği bu durumda besin kaybı, toprak istikrarsızlığı ve sonuçta azalan arazi verimliliği ile sonuçlandığını belirtmişlerdir. Öyle ki ormansızlaşma ve arazi kullanım değişikliklerinden sonra toprakta karbon (C) ve azot (N) miktarlarında önemli düşüşler (tarım arazilerine dönüşen topraklarda sırasıyla %75 ve %74 oranında ve çayır/mera arazilerine dönüşen topraklarda %64 ve %63) olduğu tespit edilmiştir. Arazi kullanım değişiklikleri topraktaki C stoğunu önemli ölçüde etkilemektedir (Guo ve Gifford 2002).

Çin'de yapılan bir araştırmada, arazi kullanımının toprak organik maddesi üzerinde önemli derecede etkili olduğu belirlenmiştir. Orman, fundalık ve mera olarak kullanılan arazilerde organik madde oranı diğer araştırma alanlarından daha fazladır. Nadasa bırakılan alandaki organik madde ise tarım arazisinden daha yüksek oranda belirlenmiştir. Bu durumda organik madde sıralamasında orman, fundalık, mera, nadasa bırakılmış tarım

arazisi ve işlenmeye devam edilen tarım arazisi şeklinde olduğu ifade edilmiştir (Wang ve ark., 2001).

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

Dursun ve Babalık (2018), Isparta ili Aksu ilçesi sınırları içerisinde yer alan Çatolukormanıçi mera alanında yaptıkları çalışmada; araştırma alanı topraklarının tekstür sınıfını killi balçık olarak belirlemişlerdir. Aynı çalışmada, ortalama hacim ağırlığı değeri 1,196 g/cm<sup>3</sup>, pH miktarı 7,35 ile hafif alkalın, kireç miktarı % 5,09 ile orta kireçli, organik madde miktarı % 5,33 ile orta seviyede, tuzluluk miktarı ise 0,41 dS/m ile tuzsuz toprak olarak tespit edilmiştir.

Yener vd (2017), Artvin'de yaptıkları bir çalışmada, Sakallı Kızılağaçlarla (*Alnus glutinosassp. barbata*) kaplı orman arazisinin çay tarımı arazilerine dönüştürülmesi sonucu, toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinde meydana gelen değişimleri

araştırmışlardır. Araştırma sonucuna göre; arazi dönüşümünün toprakta ve dolayısıyla ürün veriminde düşümlere neden olduğu ve çay tarımında sıkça yapılan gübrelemeden kaynaklanan asitleşmeye bağılı olarak toprağın bozulduğu tespit edilmiştir.

Artvin ili Arhavi ilçesinde Kızılağaç meşcerelerinin çay bahçelerine dönüştürülmesi sırasında toprakta meydana gelen fiziksel ve kimyasal özelliklerin değışimlerinin saptanması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda arazi üzerinde 0-15 cm ve 15-30 cm derinliklerden toprak örnekleri alınmıştır. Kızılağaç meşcereleri ve çay bahçeleri üzerinden 3 yükselti kuşağı, 2 bakı ve 3 tekrar olmak üzere 18'er adet örnekleme yapılmıştır. Kızılağaç meşceresinden ve çay bahçesinden aynı şartlar altında toprak çukurları açılarak örnek topraklar alınmıştır. Bu iki alandan toplam 72 adet örnek alınmıştır. Bu topraklar üzerinde laboratuvar ortamında fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Bu analizler sonucunda alanlardaki pH, organik madde, toprak yapısı (tekstür) ve solma sınırı noktalarındaki nem miktarı belirlenmiştir. Bu incelemeler sonucunda ikinci derinlik kademesindekiler üzerinde 8 bakı, yükselti kuşağı, arazi kullanım durumu-bakı, arazi kullanım durumu-yükselti kuşağı ve bakı-yükselti kuşağı kombinasyonlarının etkili olduğu ifade edilmiştir (Yener ve ark., 2017).

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

Niğde Akkaya Barajı Havzasında yapılan bir çalışmada arazi kullanım farklılıklarının toprakta meydana getirdiğı hidro-fiziksel ve kimyasal özellikler incelenmiştir. Niğde Akkaya Baraj Havzasında bulunan ekolojik olarak farklı özellikler taşıyan alanlar seçilmiştir. Seçilen alanlarda, kullanıma devam edilen patates, yonca ve

elma üretiminde kullanılan arazi parçaları, iki yıl boyunca nadasa bırakılan bir tarım arazisi ve mera alanı bulunmaktadır. Bu arazilerden 20\*20 m'lik konuya mevzu olan örnekleme alanlarından 0- 20 cm derinliğinden bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınmıştır. Alınan örnekler doğrultusunda maksimum su tutma kapasitesi, hidrolik geçirgenlik, tane yoğunluğu, tekstür, elektriksel iletkenlik, dispersiyon oranı, organik madde ve hacim ağırlığı özellikleri belirlenmiştir. Bu araştırmanın sonuçlarına göre toprakların erozyona duyarlı olduğu belirtilmiştir. Yine çalışma sonuçlarına göre, arazi kullanımı/arazi üzerindeki mevcut örtü farklılıklarının porozite, organik madde, kil, kum, toz, hacim ağırlığı ve dispersiyon oranları üzerinde etkili olduğu ifade edilmiştir (Korkanç ve ark., 2018).

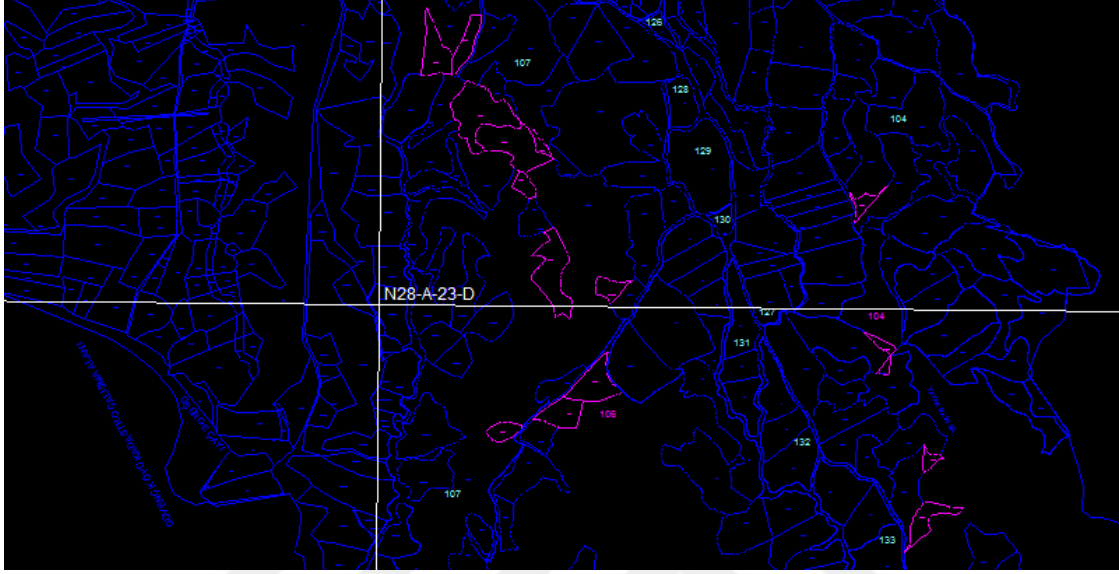




### 3.2. Kadastro Haritaları ve Bilgileri

#### 3.2.1. Başkış köyü

Başkış köyüne ait 2/B haritası Şekil 3.2’de, kadastro çalışma bilgileri Çizelge 3.1’de gösterilmiştir.



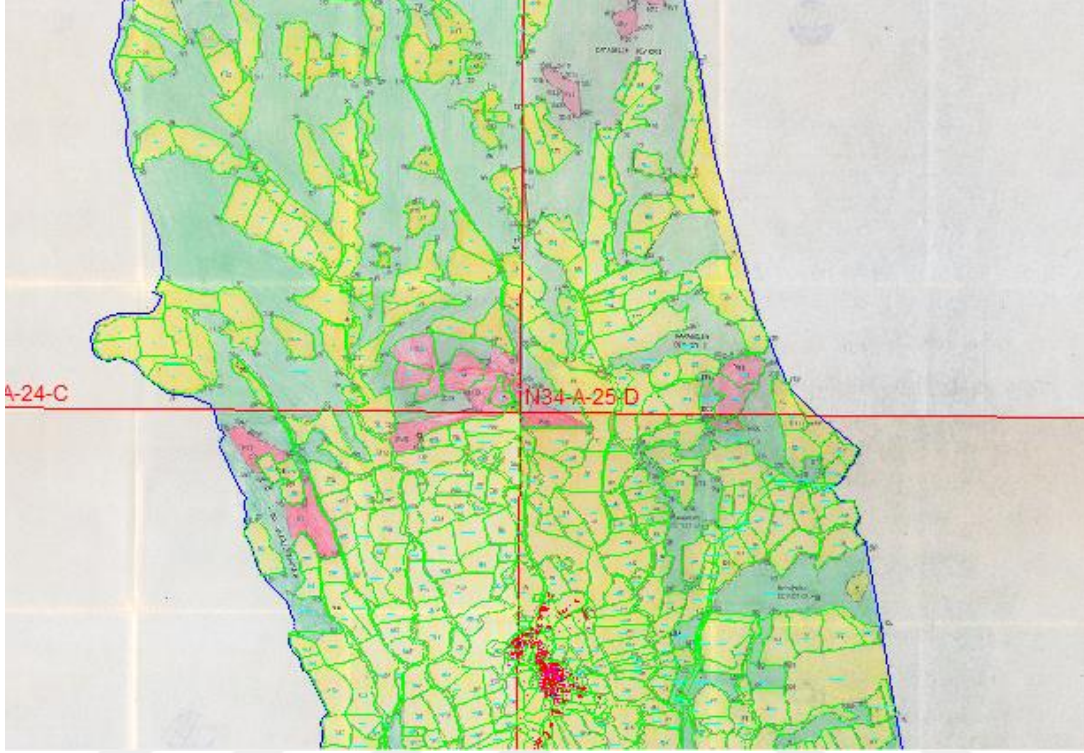
Şekil 3.2. Başkış köyü 2/B haritası (Kırmızı alanlar 2/B ile orman rejimi dışına çıkarılan alanlardır )

Çizelge 3.1. Başkış köyü kadastro çalışması bilgileri

| İlçesi    | BİRİM ADI | TAPU KADASTRO ÇALIŞMASI |              |                   | ORMAN KADASTRO ÇALIŞMASI |             |             |                               | TESCİLSİZ ORMAN ALANI(ha) | TESCİLSİZ 2/B ALANI (ha) | TESCİLLİ ORMAN ALANI (ha) | TESCİLLİ 2/B ALANI (ha) | 2/B EYLEMLİ ORMAN ALANI | İşletme Şekli |
|-----------|-----------|-------------------------|--------------|-------------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------|
|           |           | KANUN NO                | ALTIK DURUMU | KESİNLEŞME TARİHİ | KANUN NO                 | İŞE BAŞLAMA | İŞİ BİTİRME | ASKI İLAN/ASKIDAN İNME TARİHİ |                           |                          |                           |                         |                         |               |
| Karaisalı | Başkış    | 3402                    | Sayısal      | 25.07.1992        | 3402                     | 21.03.1991  | 15.07.1991  | 24.07.1992                    |                           |                          | 571.18                    | 14.21                   |                         | Kızıldağ      |

### 3.2.2. Bekirli köyü

Bekirli köyüne ait 2/B haritası Şekil 3.3’de, kadastro çalışma bilgileri Çizelge 3.2’de gösterilmiştir.



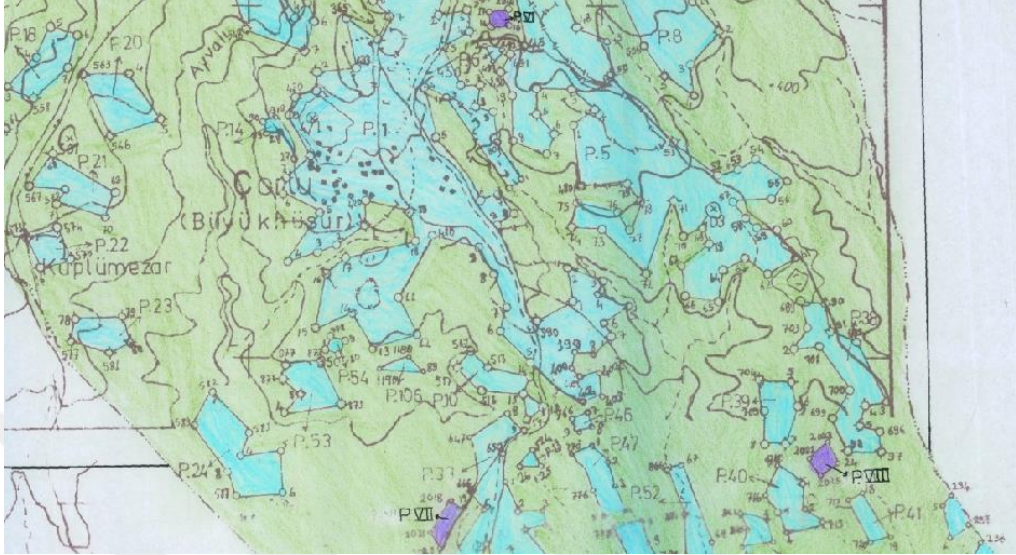
Şekil 3.3. Bekirli köyü 2/B haritası (Kırmızı alanlar 2/B ile orman rejimi dışına çıkarılan alanlardır)

Çizelge 3.2. Bekirli köyü kadastro çalışması bilgileri

| İLÇESİ     | BİRİM ADI | TAPU KADASTRO ÇALIŞMASI |               |                   | ORMAN KADASTRO ÇALIŞMASI |             |             |                               | TESCİLSİZ ORMAN ALANI (ha) | TESCİLSİZ 2/B ALANI (ha) | TESCİLLİ ORMAN ALANI (ha) | İşletme Şefliği |
|------------|-----------|-------------------------|---------------|-------------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------|
|            |           | KANUN NO                | ALTLIK DURUMU | KESİNLEŞME TARİHİ | KANUN NO                 | İŞE BAŞLAMA | İŞİ BİTİRME | ASKI İLAN/ASKIDAN İNME TARİHİ |                            |                          |                           |                 |
| Karaissali | Bekirli   | 766                     | Grafik        | 04.04.1978        | 3302                     | 01.03.1993  | 24.06.1994  | 25.08.1994                    | 500.58                     | 52.90                    | 5.12                      | Hacılı          |
|            |           | 22-a                    | Sayısal       | 22.04.2010        |                          |             |             |                               |                            |                          |                           |                 |

### 3.2.3. Çorlu köyü

Çorlu köyüne ait 2/B haritası Şekil 3.4’de, kadastro çalışma bilgileri Çizelge 3.3’de gösterilmiştir.



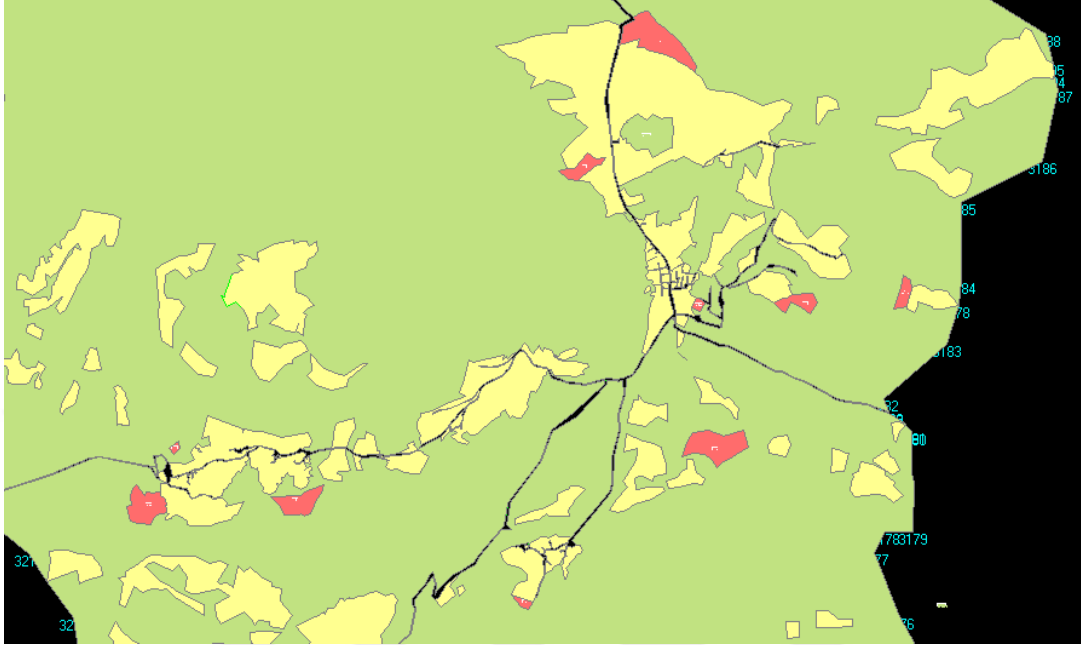
Şekil 3.4. Çorlu köyü 2/B haritası (Kırmızı alanlar 2/B ile orman rejimi dışına çıkarılan alanlardır)

Çizelge 3.3. Çorlu köyü kadastro çalışması bilgileri

| İlçesi    | BİRİM ADI | TAPU KADASTRO ÇALIŞMASI |               |                   | ORMAN KADASTRO ÇALIŞMASI |             |             |                               | KESİNLEŞME | TESCİLSİZ ORMAN ALANI (ha) | TESCİLSİZ 2/B ALANI (ha) | TESCİLLİ ORMAN ALANI (ha) | TESCİLLİ 2/B ALANI (ha) | 2/B EYLEMLİ ORMAN ALANI | İşletme Şekli |
|-----------|-----------|-------------------------|---------------|-------------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------|
|           |           | KANUN NO                | ALTLIK DURUMU | KESİNLEŞME TARİHİ | KANUN NO                 | İŞE BAŞLAMA | İŞİ BİTİRME | ASKI İLAN/ASKIDAN İNME TARİHİ |            |                            |                          |                           |                         |                         |               |
| Karaisalı | Çorlu     | 3402                    | Sayısal       | 04.09.1992        | 3402                     | 24.04.1991  | 12.07.1991  | 04.08.1992                    | 02.09.1992 |                            |                          | 2634.62                   | 3.35                    |                         | Hacılı        |

### 3.2.4. Etekli köyü

Etekli köyüne ait 2/B haritası Şekil 3.5’de, kadastro çalışma bilgileri Çizelge 3.4’de gösterilmiştir.



Şekil 3.5. Etekli köyü 2/B haritası (Kırmızı alanlar 2/B ile orman rejimi dışına çıkarılan alanlardır )

Çizelge 3.4. Etekli köyü kadastro çalışması bilgileri

| İLÇESİ    | BİRİM ADI | TAPU KADASTRO ÇALIŞMASI |               |                   | ORMAN KADASTRO ÇALIŞMASI |             |             |                               | TESCİLSİZ ORMAN ALANI (ha) | TESCİLSİZ 2/B ALANI (ha) | TESCİLLİ ORMAN ALANI (ha) | TESCİLLİ 2/B ALANI (ha) | 2/B EYLEMLİ ORMAN ALANI | İşletme Şefliği |
|-----------|-----------|-------------------------|---------------|-------------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|
|           |           | KANUN NO                | ALTLIK DURUMU | KESİNLEŞME TARİHİ | KANUN NO                 | İŞE BAŞLAMA | İŞİ BİTİRME | ASKI İLAN/ASKIDAN İNME TARİHİ |                            |                          |                           |                         |                         |                 |
| Karaisali | Etekli    | 3402                    | Sayısal       | 28.03.1997        | 3402                     | 03.10.1994  | 15.11.1994  | 25.12.1997                    |                            |                          | 2259.74                   | 33.24                   |                         | Akarca          |

### 3.2.5. Gildirli köyü

Gildirli köyüne ait 2/B haritası Şekil 3.6’de, kadastro çalışma bilgileri Çizelge 3.5’de gösterilmiştir.



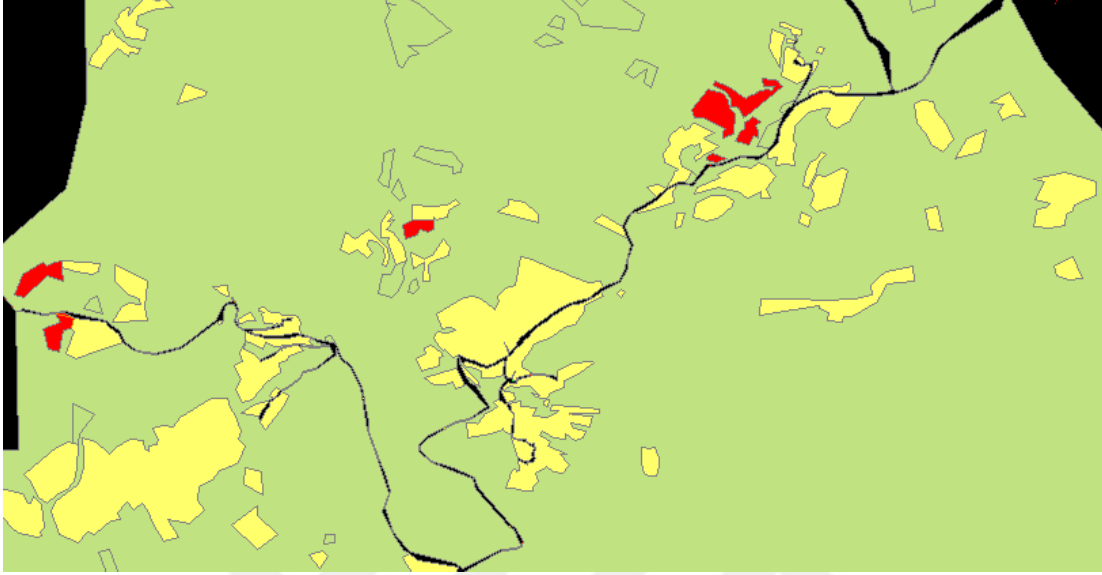
Şekil 3.6. Gildirli köyü 2/B haritası (Kırmızı alanlar 2/B ile orman rejimi dışına çıkarılan alanlardır)

Çizelge 3.5. Gildirli köyü kadastro çalışması bilgileri

| İlçesi    | BİRİM ADI | TAPU KADASTRO ÇALIŞMASI |               |                   | ORMAN KADASTRO ÇALIŞMASI |             |             |                               | TESCİLSİZ ORMAN ALANI (ha) | TESCİLSİZ 2/B ALANI (ha) | TESCİLLİ ORMAN ALANI (ha) | TESCİLLİ 2/B ALANI (ha) | 2/B EYLEMLİ ORMAN ALANI | İşletme Şefliği |
|-----------|-----------|-------------------------|---------------|-------------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|
|           |           | KANUN NO                | ALTLIK DURUMU | KESİNLEŞME TARİHİ | KANUN NO                 | İŞE BAŞLAMA | İŞİ BİTİRME | ASKİ İLAN/ASKIDAN İNME TARİHİ |                            |                          |                           |                         |                         |                 |
| Karaisalı | Gildirli  | 3402                    | Sayısal       | 17.02.1995        | 3402                     | 30.08.1994  | 23.09.1994  |                               |                            |                          | 4590,45                   | 32,30                   |                         | Kızıldağ        |

### 3.2.6. Kaledağı köyü

Kaledağı köyüne ait 2/B haritası Şekil 3.7’de, kadastro çalışma bilgileri Çizelge 3.6’de gösterilmiştir.



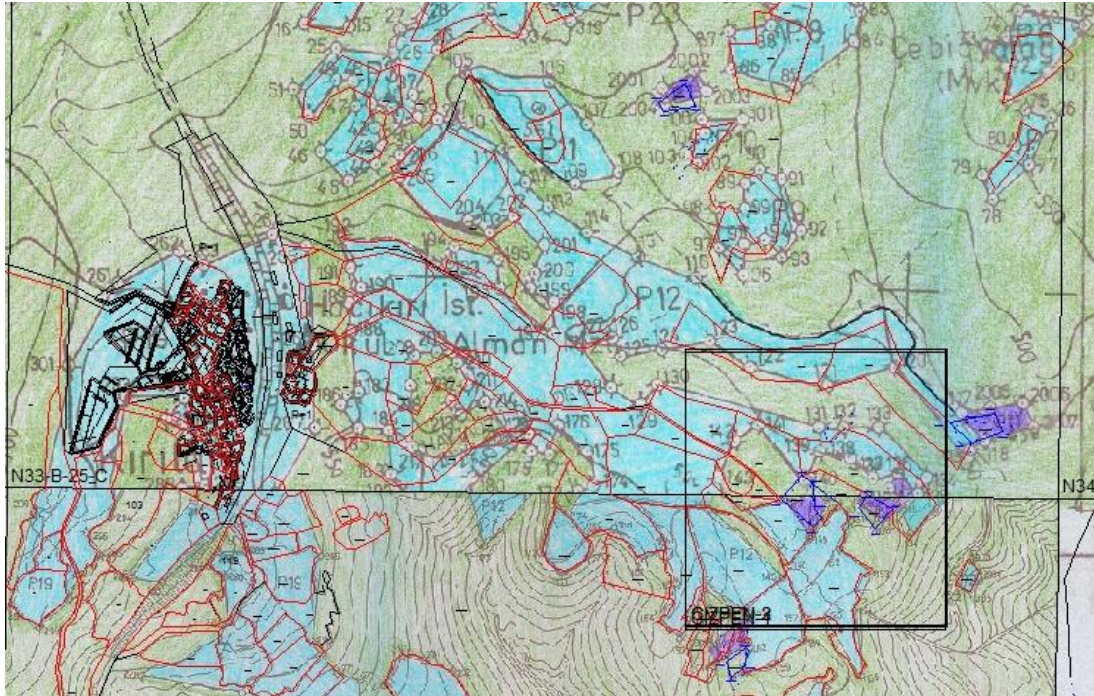
Şekil 3.7. Kaledağı köyü 2/B haritası (Kırmızı alanlar 2/B ile orman rejimi dışına çıkarılan alanlardır)

Çizelge 3.6. Kaledağı köyü kadastro çalışması bilgileri

| İL ÇESİ   | BİRİM ADI | TAPU KADASTRO ÇALIŞMASI |               |                   | ORMAN KADASTRO ÇALIŞMASI |             |             |                               | TESCİLSİZ ORMAN ALANI (ha) | TESCİLSİZ 2/B ALANI (ha) | TESCİLLİ ORMAN ALANI (ha) | TESCİLLİ 2/B ALANI (ha) | 2/B EYLEMLİ ORMAN ALANI | İşletme Şefliği |
|-----------|-----------|-------------------------|---------------|-------------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|
|           |           | KANUN NO                | ALTLIK DURUMU | KESİNLEŞME TARİHİ | KANUN NO                 | İŞE BAŞLAMA | İŞİ BİTİRME | ASKI İLAN/ASKIDAN İNME TARİHİ |                            |                          |                           |                         |                         |                 |
| Karaisalı | Kaledağı  | 3402                    | Sayısal       | 12.01.1995        | 3402                     | 01.06.1994  | 17.06.1994  |                               |                            |                          | 2392.93                   | 15.43                   |                         | Akarca          |

### 3.2.7. Kırılan köyü

Kıralan köyüne ait 2/B haritası Şekil 3.8’de, kadastro çalışma bilgileri Çizelge 3.7’de gösterilmiştir.



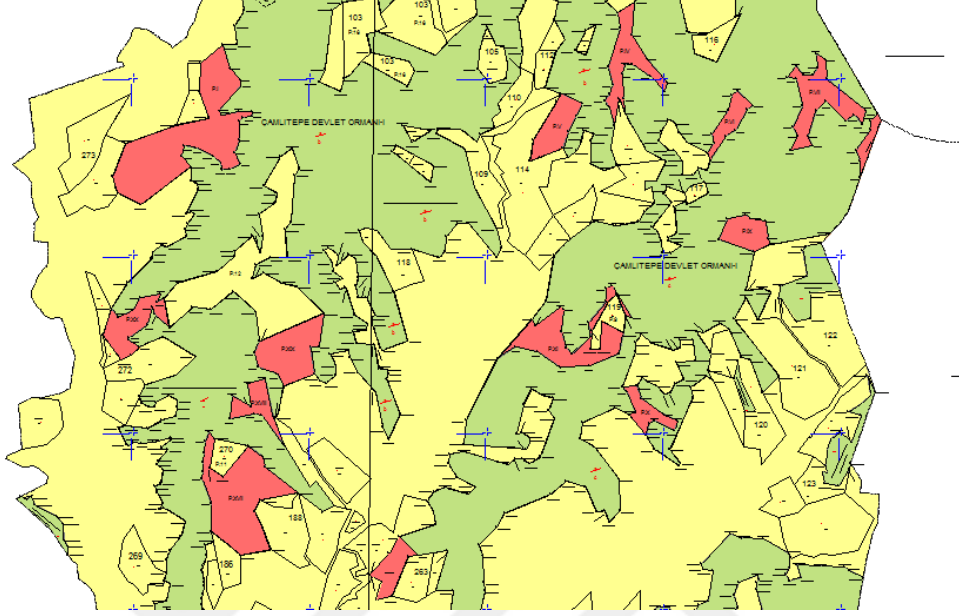
Şekil 3.8. Kıralan köyü 2/B haritası (Kırmızı alanlar 2/B ile orman rejimi dışına çıkarılan alanlardır)

Çizelge 3.7. Kırılan köyü kadastro çalışması bilgileri

| Karaisalı                       | İLÇESİ                        |
|---------------------------------|-------------------------------|
| Kıralan                         | BİRİM ADI                     |
| 3402                            | KANUN NO                      |
| Sayısal                         | ALTLIK DURUMU                 |
| 24.08.1999                      | KESİNLEŞME TARİHİ             |
| 3402                            | KANUN NO                      |
| 01.09.1993                      | İŞE BAŞLAMA                   |
| 03.07.1995                      | İŞİ BİTİRME                   |
| ...../...../.....<br>24.08.1993 | ASKI İLAN/ASKIDAN İNME TARİHİ |
|                                 | KESİNLEŞME                    |
|                                 | TESCİLSİZ ORMAN ALANI (ha)    |
|                                 | TESCİLSİZ 2/B ALANI (ha)      |
| 862.35                          | TESCİLLİ ORMAN ALANI (ha)     |
| 0.00                            | TESCİLLİ 2/B ALANI (ha)       |
|                                 | 2/B EYLEMLİ ORMAN ALANI       |
| Karaisalı                       | İşletme Şefliği               |

### 3.2.8. Kocaveliler köyü

Kocaveliler köyüne ait 2/B haritası Şekil 3.9’de, kadastro çalışma bilgileri Çizelge 3.8’de gösterilmiştir.



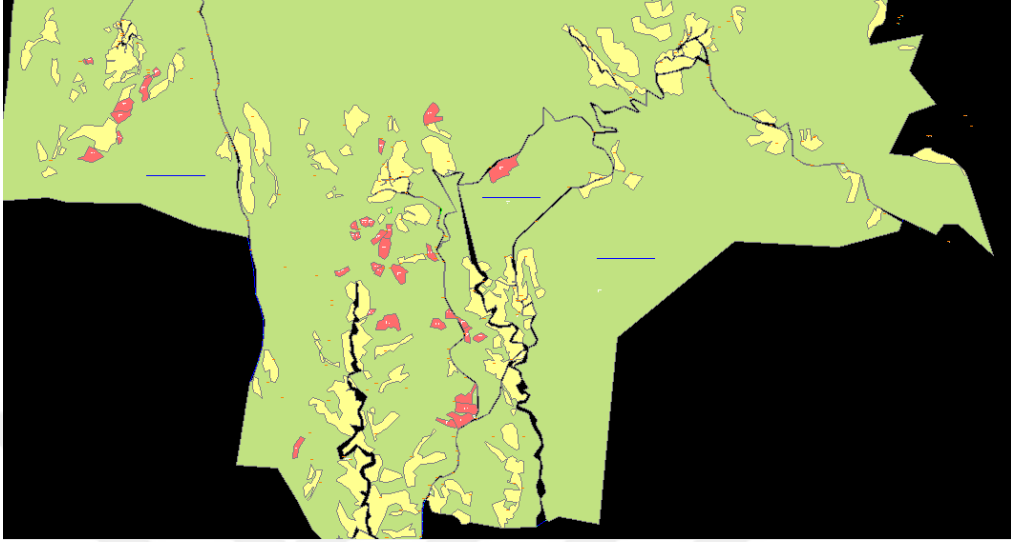
Şekil 3.9. Kocaveliler köyü 2/B haritası (Kırmızı alanlar 2/B ile orman rejimi dışına çıkarılan alanlardır)

Çizelge 3.8. Kocaveliler köyü kadastro çalışması bilgileri

| İLÇESİ    | BİRİM ADI   | TAPU KADASTRO ÇALIŞMASI |               |                   | ORMAN KADASTRO ÇALIŞMASI |             |             |                               | KESİNLEŞME | TESCİLSİZ ORMAN ALANI (ha) | TESCİLSİZ 2/B ALANI (ha) | TESCİLLİ ORMAN ALANI (ha) | TESCİLLİ 2/B ALANI (ha) | 2/B EYLEMLİ ORMAN ALANI | İşletme Şefliği |
|-----------|-------------|-------------------------|---------------|-------------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------------------------|------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|
|           |             | KANUN NO                | ALTLIK DURUMU | KESİNLEŞME TARİHİ | KANUN NO                 | İŞE BAŞLAMA | İŞİ BİTİRME | ASKI İLAN/ASKIDAN İNME TARİHİ |            |                            |                          |                           |                         |                         |                 |
| Karaisalı | Kocaveliler | -                       | -             | -                 | 3302                     | 09.07.2013  | 15.05.2014  | 24.02.2015 24.03.2015         | 25.03.2015 |                            |                          | 391.89                    | 44.70                   |                         | Çukurova        |

### 3.2.9. Maraşlı köyü

Maraşlı köyüne ait 2/B haritası Şekil 3.10'de, kadastro çalışma bilgileri Çizelge 3.9'de gösterilmiştir.



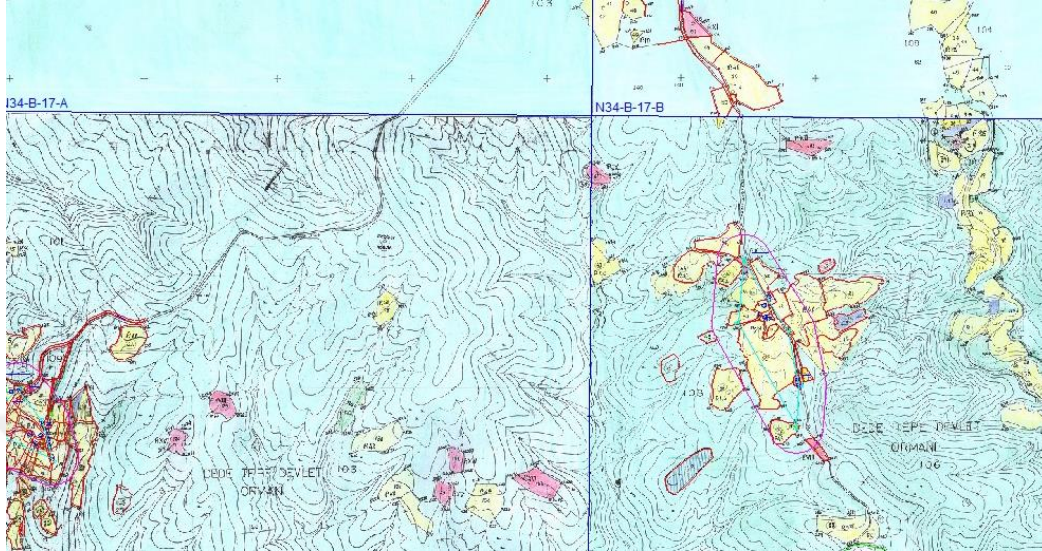
Şekil 3.10. Maraşlı köyü 2/B haritası (Kırmızı alanlar 2/B ile orman rejimi dışına çıkarılan alanlardır)

Çizelge 3.9. Maraşlı köyü kadastro çalışması bilgileri

| İLÇESİ    | BİRİM ADI | TAPU KADASTRO ÇALIŞMASI |               | ORMAN KADASTRO ÇALIŞMASI |          |             |             | TESCİLSİZ ORMAN ALANI (ha)    | TESCİLSİZ 2/B ALANI (ha) | TESCİLLİ ORMAN ALANI (ha) | TESCİLLİ 2/B ALANI (ha) | 2/B EYLEMLİ ORMAN ALANI | İşletme Şefliği |
|-----------|-----------|-------------------------|---------------|--------------------------|----------|-------------|-------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|
|           |           | KANUN NO                | ALTLIK DURUMU | KESİNLEŞME TARİHİ        | KANUN NO | İŞE BAŞLAMA | İŞİ BİTİRME | ASKI İLAN/ASKIDAN İNME TARİHİ |                          |                           |                         |                         |                 |
| Karaisalı | Maraşlı   | 3402                    | Sayısal       | 19.08.1994               | 3402     | 09.11.1993  | 07.12.1993  | 19.08.1994                    |                          |                           | 3404.67                 | 33.18                   | Kızıldağ        |

### 3.2.10. Nuhlu köyü

Nuhlu köyüne ait 2/B haritası Şekil 3.11’de, kadastro çalışma bilgileri Çizelge 3.10’de gösterilmiştir.



Şekil 3.11. Nuhlu köyü 2/B haritası

Çizelge 3.10. Nuhlu köyü kadastro çalışması bilgileri

| Karaisali  | İLÇESİ                        |
|------------|-------------------------------|
| Nuhlu      | BİRİM ADI                     |
| 3402       | KANUN NO                      |
| Ftgrmetrik | ALTLIK DURUMU                 |
| 11.01.1900 | KESİNLEŞME TARİHİ             |
| 3402       | KANUN NO                      |
| 05.08.1994 | İŞE BAŞLAMA                   |
| 29.08.1994 | İŞİ BİTİRME                   |
|            | ASKI İLAN/ASKIDAN İNME TARİHİ |
|            | KESİNLEŞME                    |
|            | TESCİLSİZ ORMAN ALANI (ha)    |
|            | TESCİLSİZ 2/B ALANI (ha)      |
| 2749.55    | TESCİLLİ ORMAN ALANI (ha)     |
| 24.94      | TESCİLLİ 2/B ALANI (ha)       |
| Çatalan    | 2/B EYLEMLİ ORMAN ALANI       |
|            | İşletme Şefliği               |

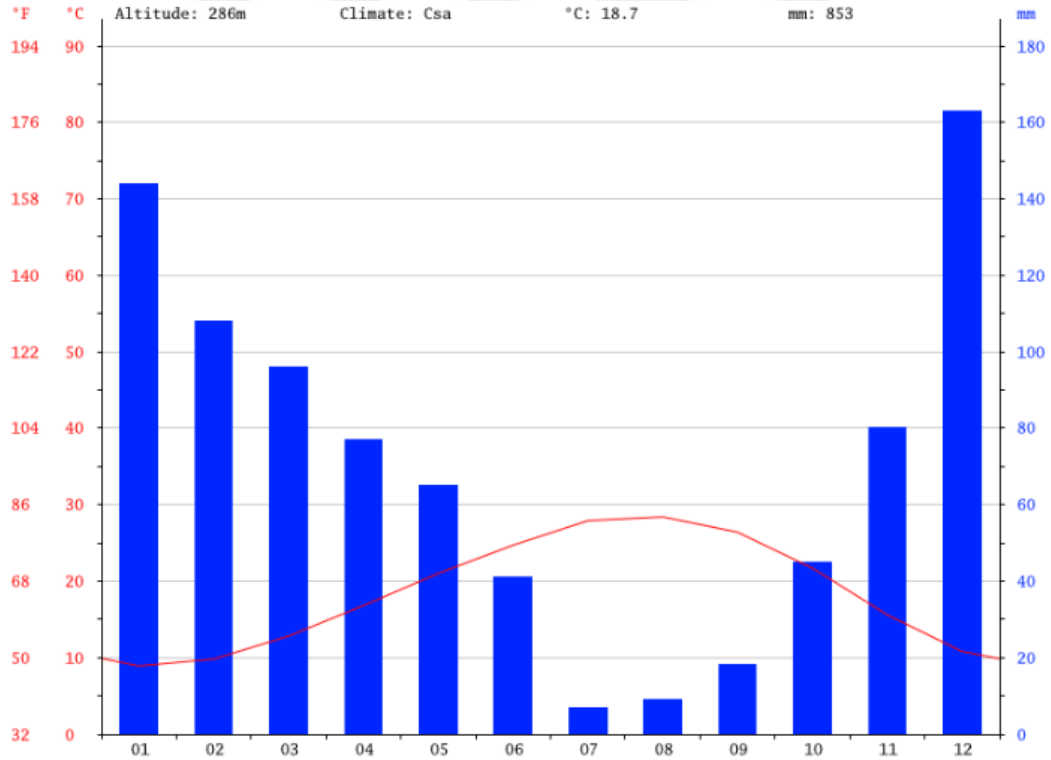
### 3.3. Çalışma Alanının İklimi

Karaisali’da sıcak ve ılıman iklim görülmektedir. Kış aylarında yaz aylarından çok daha fazla yağış düşmektedir. Köppen-Geiger'e göre iklim Csa’dır. Bu kışlar ılık, yazları ise çok sıcak ve kurak geçen bir iklim olduğunu ifade eder. Karaisali ilçesinin yıllık ortalama sıcaklığı 18.7 °C 'dır. Yıllık ortalama yağış miktarı: 853 mm’dir (MGM, 2021).

Çizelge 3.11. Karaisali genel iklim bilgileri

|                      | Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | Kasım | Aralık |
|----------------------|------|-------|------|-------|-------|---------|--------|---------|-------|------|-------|--------|
| Ort. Sıcaklık (° C)  | 8.9  | 9.8   | 12.8 | 16.8  | 21    | 24.7    | 27.9   | 28.4    | 26.4  | 21.7 | 15.6  | 10.8   |
| Min. Sıcaklık (° C)  | 5.3  | 5.8   | 8    | 11.4  | 14.9  | 18.6    | 22     | 22.5    | 20    | 15.9 | 10.9  | 6.9    |
| Maks. Sıcaklık (° C) | 12.6 | 13.9  | 17.6 | 22.2  | 27.1  | 30.9    | 33.8   | 34.3    | 32.8  | 27.5 | 20.4  | 14.7   |
| Yağış / Yağış (mm)   | 144  | 108   | 96   | 77    | 65    | 41      | 7      | 9       | 18    | 45   | 80    | 163    |

Karaisali’ yılın en sıcak ayı 28.4 °C ile Ağustos ayıdır. En düşük sıcaklık ise 8.9 ile Ocak ayıdır. En kurak ve en yağışlı ayı arasındaki yağış miktarı: 156 mm Yıl boyunca ortalama sıcaklık 19.5 °C dolaylarında değişim göstermektedir(Çizelge 3.11).



Şekil 3.12. Yağış ve sıcaklık grafiği (MGM, 2021)

### 3.4. Araştırma Alanının Bitki Örtüsü

Araştırma alanında yaygın olarak bulunan bitki taksonları Çizelge 3.12’de verilmiştir.

Çizelge 3.12. Araştırma alanında bulunan bitki taksonları

| Takson Adı                    | Familyası     |
|-------------------------------|---------------|
| <i>Pinus brutia</i> Ten.      | Pinaceae      |
| <i>Quercus cerris</i>         | Fagaceae      |
| <i>Juniperus excelsa</i>      | Cupressaceae  |
| <i>Juniperus oxycedrus</i>    | Cupressaceae  |
| <i>Platanus orientalis</i>    | Platanaceae   |
| <i>Populus alba</i>           | Salicaceae    |
| <i>Acacia</i>                 | Fabaceae      |
| <i>Cupressus sempervirens</i> | Cupressaceae. |
| <i>Cercis siliquastrum</i>    | Fabaceae      |
| <i>Quercus coccifera</i>      | Fagaceae      |
| <i>Paliurus spina-christi</i> | Rhamnaceae.   |
| <i>Myrtus communis</i> L.     | Myrtaceae     |
| <i>Pistacia terebinthus</i>   | Anacardiaceae |
| <i>Olea oleaster</i>          | Oleaceae      |
| <i>Laurus nobilis</i>         | Lauraceae     |
| <i>Phillyrea latifolia</i> L. | Oleaceae      |
| <i>Sytrax officinalis</i> L.  | Styracaceal   |
| <i>Santalum album</i>         | Santalaceae   |
| <i>Nerium oleander</i>        | Apocynaceae   |

### **3.5. Metod**

Adana ilinin Karaisalı ilçesine bağlı, orman kadastrası tamamlanmış; Başkıf, Bekirli, Çorlu, Etekli, Gildirli, Kaledağ, Kıralan, Kocaveliler, Maraşlı ve Nuhlu köyleri örnek alanlar olarak belirlenmiştir. Bu köylerde 6831 sayılı orman kanunun 2/B maddesince orman sınırı dışına çıkarılan alanlar tespit edilmiştir. Her köyde birbirine sınırdaş olan üç farklı arazi kullanım tipine (orman,2/B ve tarım) ait yerlerden 3 tekerrürlü olmak üzere toplam 90 adet toprak çukuru açılmıştır. Açılan toprak çukurlarından iki derinlik kademesinden (0-30 cm, 30-60 cm) toplamda 180 adet strüktürü bozulmuş ve 180 adet strüktürü bozulmamış toprak rneği usulüne uygun olarak alınmıştır.

Bu alışma arazi, laboratuvar ve bilgisayar yöntemleri olarak üç aşamada tamamlanmıştır.

#### **3.5.1. Arazi alışmaları**

Arazi alışmaları 2018 yılı Temmuz-Ağustos aylarında tamamlanmıştır.

##### **3.5.1.1.örnek alanlarının seçilmesi**

Adananın Karaisalı ilçesinin tamamına yakın köyünde 2/B'ye konu olmuş alan bulunduğu için; Başkıf, Bekirli, Çorlu, Etekli, Gildirli, Kaledağ, Kıralan, Kocaveliler, Maraşlı ve Nuhlu köyleri seçme örnekleme yöntemine göre örnek alanlar olarak belirlenmiştir. Çalışma alanı olarak seçilen köylerde birbirine sınır orman, ziraat ve 2/B alanları örmek noktaları oluşturmaktadır.

##### **3.5.1.2. Toprak rneklerinin alınması**

Toprak rnekleri, çalışma alanı olarak seçilen 10 tane köyde bitişik halde bulunan üç farklı noktada orman, tarım ve 2/B alanlarından standartlara uygun olarak açılan toprak çukurlarından (0-30 cm, 30-60 cm ) kademelerinden alınmıştır.

### 3.5.2. Laboratuvar alışmaları

#### 3.5.2.1. Toprak rneklerinin analize hazırlanması

Strüktürü bozulmuş toprak numunelerini hava kurusu hale getirmek için laboratuvar da kağıtlar üzerine serilmiştir. Yeteri kadar kuruyan örnekler havan yardımıyla ğtlerek 2 mm elekten geçirilerek polietilen torbalarda analize kadar muhafaza edilmiştir (şekil 3.13).



şekil 3.13. Labotaruvar alışmaları 1

#### 3.5.2.2. Tekstür tayini

Toprakların tekstür tayini Bouyoucos'un hidrometre yöntemine göre, 2 mm'lik elekten geçirilmiş hava kurusu toprak örnekleri üzerinden yapılmıştır. Toprağın türü ise Uluslararası Tane Boyutu Sınıflandırmasına göre kullanılan Tekstür geni kullanılarak belirlenmiştir (Bouyoucos 1962; Eruz 1979) (şekil 3.14).



Şekil 3.14. Labotaruvar çalışmaları (Tekstür analizi)

#### 3.5.2.3. Organik madde tayini

Toprak örneklerinin organik madde içerikleri Walkley-Black ıslak yakma yöntemiyle tayin edilmiştir. Walkley- Black yöntemiyle bulunan organik karbon miktarına göre organik madde hesaplanmıştır (Walkley ve Black 1934; Gülçur 1974).

#### 3.5.2.4. Dispersiyon oranı

Dispersiyon oranının bulunmasında Middleton'un dispersiyon oranı yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde dispersiyon oranı, çalkalanarak elde edilen toprak solüsyonunda kimyasal ya da mekanik bir dispersleştirme yapılmadan ölçülen ( toz+kil ) miktarının, toprakta mevcut alan (toz+kil) oranıyla bulunur ( Lutzh, 1947).

#### 3.5.2.5. Hacim ağırlığı

Belirli hacimdeki silindirlerle alınan bozulmamış toprak örnekleri 105 °C sıcaklıktaki fırında 24 bekletilerek fırın kurusu ağırlıkları belirlenmiştir. Fırın kurusu ağırlığın silindirin hacmine oranıyla hacim ağırlığı tespit edilmiştir ( Irmak, 1954).

### 3.5.2.6. Toprak reaksiyonu (pH)

Toprak örneklerinin reaksiyonunun belirlenmesi için 1/ 2,5 oranında toprak/saf su solüsyonu hazırlanmıştır. Hazırlanan solüsyon 24 saat bekletildikten sonra, ölçümden birkaç dakika önce karıştırılarak pH metre ile toprak reaksiyonları belirlenmiştir (İrmak, 1954; Gülçur, 1974).

### 3.5.2.7. Elektriksel iletkenlik (EC)

Toprak örneklerinin EC değerleri, 1/5 toprak-saf su solüsyonları hazırlanarak dijital EC metre ile ölçülmüştür. Bu yöntemde hazırlanan solüsyon 24 saat bekletilmeli ve ölçümden birkaç dakika önce baget ile karıştırılmalıdır ( Gülçur, 1974; Eruz, 1979).

### 3.5.2.8. Toplam azot

Örneklere ait azot verileri modifiye Kjeldahl yöntemiyle bulunmuştur. Bu yöntemde; toprakta bulunan organik ve inorganik azot sülfürik asit ( $H_2SO_4$ ) ile ıslak yakma yapılarak amonyum ( $NH_4$ ) formuna dönüştürülür. Bu amonyum alkali ortamda amonyak ( $NH_3$ ) olarak uçurularak hafif asit ortamda bağlanılır ve elde edilen ekstratın titrasyonu yöntemiyle azot miktarı hesaplanmış olur ( Karaöz,1992; Kaçar, 1996).

### 3.5.2.9. Tane yoğunluğu ve gözenek hacmi

Toprakların tane yoğunlukları piknometre yöntemiyle belirlenmiştir. Bu yöntemde kullanılacak balon jojeler fırın kurusu hale getirilir. Balon jejelerin işaret çizgisine kadar 20 C saf su doldurularak tartılır. Daha sonra suyun belli bir kısmı boşaltılarak 20 gr toprak ilave edilir. Vakum pompası ile havası alınır ve balon jojelerin işaret çizgisine kadar saf su doldurulur ve tekrar tartılır (Şekil 3.15). Bu işlemlerden elde edilen değerler aşağıdaki formülde yerine yazılarak tane yoğunluğu hesaplanmıştır ( Blake, 1965 ).

$$Dp = \frac{dw \times Ws}{Ws - (Wsw - Ww)}$$

$Dp$  = Tane Yoğunluğu ( g  $cm^{-3}$  )

$dw$  = Saf sunun yoğunluğu ( g  $ml^{-1}$  )

$Ws$  = Fırın Kuru Toprak Ağırlığı ( gr )

$Wsw$  = Piknometre, toprak saf su ağırlığı toplamı ( gr )

$W_w$  = Piknometre ve saf su ağırlığı ( gr )

Toprak örneklerinin gözenek hacmi ise tane yoğunluğu ve hacim ağırlıkları kullanılarak aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır (Çepel, 1995; Kantarcı, 2000).

$$\% \text{ Gözenek Hacmi} = \left[ 1 - \frac{\text{Hacim Ağırlığı}}{\text{Tane Yoğunluğu}} \times 100 \right]$$



Şekil 3.15 . Labotaruar çalışmaları (Tane yoğunluğu analizi)

#### 3.5.2.10. Kireç tayini

Topraklara ait kireç içerikleri Scheibler kalsimetresi metoduyla belirlenmiştir ( Loeppert ve Suarez, 1996).

#### 3.5.2.11. Tarla kapasitesi ve solma noktası

Tarla kapasitesi ve solma noktası Soil Moisture Equipment'in seramik levhalı basınç cihazı yöntemiyle belirlenmiştir. 2 mm'lik elekten geçirilen topraklar tarla kapasitesi için 1/3 atm'lik, solma noktası için 15 atm'lik levhalara plastik halkalar içerisinde yerleştirilmiştir. Daha sonra örnekler saf su ile doymun hale getirilmiştir. Doymun haldeki örnekler tarla kapasitesi için 1/3 atm solma noktası için 15 atm basınç uygulanmıştır. Basınç cihazından su çıkışı tamamen bittiğinde örnekler çıkartılıp tartıldıktan sonra 105

### 3.5.3. İstatistik yöntemler

32

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

6831 Sayılı Orman Kanunun 2/B maddesi uyarınca orman dışına çıkarılan araziler ile bitişik orman ve tarım arazilerinden alınan toprak örnekleri analizlerine bağlı olarak, köy bazında fiziksel ve kimyasal özellikleri (Tane büyüklük dağılımı, EC, pH,  $\text{CaCO}_3$ , OM, TN, HA, TY, GH, DO, TK, SN, FSK ve nem değerleri için istatistiksel analizler yapılmıştır. Analizler neticesinde elde edilen değerlerin köy bazında normal dağılım gösterip göstermedikleri Kolmogorov-Smirnov analiz yöntemi ile test edilmiştir. Normal dağılım gösteren veriler üzerinde bazı parametrik testler uygulanmıştır. Bağımsız grup farklılıklarının karşılaştırılmasında Tek Yönlü Varyans Analizlerinden Duncan Testi uygulanmıştır. Analizlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi  $P < 0.05$  anlamlı olarak kabul edilmiştir.

##### 4.1- Başkif Köyü Deneme Alanı

Yapılan istatistik analizlerine göre, Orman, 2/B ve tarım topraklarının sadece FSK değerlerinde  $P < 0.05$  düzeyinde fark anlamlı iken, tane büyüklük dağılımı, EC, pH,  $\text{CaCO}_3$ , OM, TN, HA, TY, GH, DO, TK, SN ve nem değerlerindeki farklılıklar anlamlı bulunmamıştır. Organik madde içeriği sırasıyla Orman (%2,51) > Tarım (%1,53) > 2/B (%1,29) olarak tespit edilmiştir. Toplam azot içeriği ise tarım (%0,08) > 2/B (%0,07) > orman (%0,06) olarak sıralanmıştır. Toprakları hacim ağırlıkları bakımından değerlendirildiğinde büyükten küçüğe doğru sırasıyla Tarım (1,78 gr/cm<sup>3</sup>), Orman (1,74 gr/cm<sup>3</sup>), 2/B (1,73 gr/cm<sup>3</sup>) olarak belirlenmiştir. Dispersiyon oranı en yüksek 2/B alanında 8,65 olarak ölçülmüştür. FSK değerleri Orman ve tarımda benzer fakat 2/B alanında farklı olarak daha yüksek (%13,09) bulunmuştur.

Başkif köyünde bitişik orman, 2/B ve tarım arazilerinin toprakları üzerinde yapılan analiz sonuçlarına göre her üç arazinin de toprak özellikleri FSK hariç istatistiki olarak birbirinden farklı değildir. Orman ekosistem dinamiklerinin özellikle orman kenarında kullanılmayan arazileri zamanla fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak kendine benzeterek dönüştürme yeteneğine atfedilebilir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Başkış köyü toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA analiz sonuçları

| Parametreler             |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$          | $S_x$ | p (Sig)             |
|--------------------------|-------|---------|----------|--------------------|-------|---------------------|
| Kum (%)                  | Orman | 52,85   | 65,13    | 59.99 <sup>a</sup> | 0.55  | 0.22 <sup>ös</sup>  |
|                          | 2/B   | 50,48   | 73,01    | 58.65 <sup>a</sup> | 0.55  |                     |
|                          | Tarım | 45,51   | 58,87    | 53.18 <sup>a</sup> | 0.55  |                     |
| Kil (%)                  | Orman | 24,45   | 32,35    | 29.16 <sup>a</sup> | 4.21  | 0.41 <sup>ös</sup>  |
|                          | 2/B   | 19,71   | 35,06    | 30.21 <sup>a</sup> | 9.65  |                     |
|                          | Tarım | 28,14   | 41,82    | 33.12 <sup>a</sup> | 5.43  |                     |
| Silt (%)                 | Orman | 8,33    | 14,80    | 10.85 <sup>a</sup> | 2.80  | 0.14 <sup>ös</sup>  |
|                          | 2/B   | 7,28    | 14,68    | 11.15 <sup>a</sup> | 6.66  |                     |
|                          | Tarım | 10,54   | 14,86    | 13.70 <sup>a</sup> | 5.41  |                     |
| EC (mmhos)               | Orman | 0,21    | 0,32     | 0.27 <sup>a</sup>  | 2.51  | 10.22 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 0,24    | 0,28     | 0.26 <sup>a</sup>  | 3.25  |                     |
|                          | Tarım | 0,22    | 0,77     | 0.37 <sup>a</sup>  | 1.76  |                     |
| OM (%)                   | Orman | 0,77    | 6,26     | 2.51 <sup>a</sup>  | 0.04  | 0.22 <sup>ös</sup>  |
|                          | 2/B   | 1,12    | 1,58     | 1.29 <sup>a</sup>  | 0.02  |                     |
|                          | Tarım | 1,23    | 1,93     | 1.53 <sup>a</sup>  | 0.20  |                     |
| TN (%)                   | Orman | 0,04    | 0,10     | 0.06 <sup>a</sup>  | 2.10  | 0.38 <sup>ös</sup>  |
|                          | 2/B   | 0,04    | 0,08     | 0.07 <sup>a</sup>  | 0.17  |                     |
|                          | Tarım | 0,04    | 0,10     | 0.08 <sup>a</sup>  | 0.24  |                     |
| pH                       | Orman | 8,09    | 8,51     | 8.30 <sup>a</sup>  | 0.02  | 0.52 <sup>ös</sup>  |
|                          | 2/B   | 8,17    | 8,34     | 8.24 <sup>a</sup>  | 0.01  |                     |
|                          | Tarım | 8,09    | 8,47     | 8.23 <sup>a</sup>  | 0.02  |                     |
| CaCO <sub>3</sub> (%)    | Orman | 18,20   | 28,20    | 22.10 <sup>a</sup> | 0.15  | 0.96 <sup>ös</sup>  |
|                          | 2/B   | 19,10   | 26,50    | 22.13 <sup>a</sup> | 0.06  |                     |
|                          | Tarım | 20,00   | 23,70    | 21.72 <sup>a</sup> | 0.13  |                     |
| HA (gr/cm)               | Orman | 1,32    | 2,12     | 1.74 <sup>a</sup>  | 3.49  | 0.59 <sup>ös</sup>  |
|                          | 2/B   | 1,59    | 1,88     | 1.73 <sup>a</sup>  | 3.17  |                     |
|                          | Tarım | 1,60    | 1,94     | 1.78 <sup>a</sup>  | 1.53  |                     |
| TY (gr/cm <sup>3</sup> ) | Orman | 2,36    | 2,54     | 2.48 <sup>a</sup>  | 0.26  | 0.58 <sup>ös</sup>  |
|                          | 2/B   | 2,44    | 2,56     | 2.51 <sup>a</sup>  | 0.10  |                     |
|                          |       |         |          |                    |       |                     |
|                          | Tarım | 2,43    | 2,53     | 2.48 <sup>a</sup>  | 0.15  |                     |

Çizelge 4.1. devamı

| Parametreler |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$          | S <sub>x</sub> | p (Sig)            |
|--------------|-------|---------|----------|--------------------|----------------|--------------------|
| GH (%)       | Orman | 16,39   | 43,97    | 29.89 <sup>a</sup> | 0.04           | 0.74 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 26,59   | 34,93    | 31.19 <sup>a</sup> | 0.04           |                    |
|              | Tarım | 20,28   | 34,11    | 28.38 <sup>a</sup> | 0.04           |                    |
| DO           | Orman | 3,49    | 11,47    | 7.51 <sup>a</sup>  | 8.83           | 0.77 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 4,36    | 11,56    | 8.65 <sup>a</sup>  | 3.02           |                    |
|              | Tarım | 4,31    | 11,98    | 8.47 <sup>a</sup>  | 5.64           |                    |
| TK (%)       | Orman | 24,50   | 32,20    | 29.02 <sup>a</sup> | 3.36           | 0.56 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 23,30   | 36,70    | 31.05 <sup>a</sup> | 2.36           |                    |
|              | Tarım | 27,90   | 37,10    | 31.18 <sup>a</sup> | 3.07           |                    |
| SN (%)       | Orman | 15,50   | 21,20    | 18.93 <sup>a</sup> | 2.88           | 0.12 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 13,96   | 24,20    | 17.96 <sup>a</sup> | 4.63           |                    |
|              | Tarım | 17,70   | 25,60    | 20.52 <sup>a</sup> | 3.78           |                    |
| FSK (%)      | Orman | 9,00    | 11,00    | 10.08 <sup>a</sup> | 2.17           | 0.04*              |
|              | 2/B   | 8,10    | 16,47    | 13.09 <sup>b</sup> | 3.94           |                    |
|              | Tarım | 9,80    | 11,50    | 10.67 <sup>a</sup> | 3.15           |                    |
| Nem (%)      | Orman | 5,26    | 6,95     | 6.23 <sup>a</sup>  | 0.76           | 0.43 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 5,15    | 6,38     | 5.84 <sup>a</sup>  | 3.22           |                    |
|              | Tarım | 4,93    | 7,52     | 6.35 <sup>a</sup>  | 0.69           |                    |

\*: P<0.05, ös: P>0.05 önemsiz (non-sig.); a, b ve c: aynı harfle gösterilenler ortalamalar arasındaki fark anlamlı değil, farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark anlamlıdır,  $\bar{x}$  ortalama ve S<sub>x</sub> standart sapma. EC: Elektriksel Kondüktivite, OM: Organik Madde, TN: Toplam Azot, HA: Hacim ağırlığı, TY: Tane Yoğunluğu, GH: Gözenek Hacmi, DO: Dispersiyon oranı, TK: Tarla kapasitesi, SN: Solma Noktası, FSK: Faydalanılabilir Su Kapasitesi

#### 4.2. Bekirli Köyü Deneme Alanı

Bekirli köyünde toprak fraksiyonları ve kireç içerikleri arasında istatistiki bir fark bulunmamıştır. Yapılan istatistik analizlerine göre, Orman, 2/B ve tarım topraklarının OM ve FSK değerlerinde P<0.05 düzeyinde fark anlamlı, HA, TY ve GH değerlerinin ise P<0.01 düzeyinde anlamlı EC, pH, CaCO<sub>3</sub>, TN, DO, TK, SN ve nem değerlerindeki farklılıklar anlamlı bulunmamıştır. Alana ait organik madde ve hacim ağırlığı değerlerinde önemli farklılıklar bulunmuştur. En yüksek organik madde miktarı (%4.93), 2/B alanında (%1.57 ) ve tarım alanında ise (%1.25) olarak belirlenmiştir. 2/B alanı ve tarım alanına

komşu olan orman alanında ortalama organik madde içeriği ise % 4.93 olarak belirlenmiş olup organik madde içeriği bakımından diğer alanlardan oldukça yüksek bir değere sahiptir (Çepel, 1998). Hacim ağırlığı değerleri orman alanında ( $1.55 \text{ gr/cm}^3$ ), 2/B alanında ( $1.76 \text{ gr/cm}^3$ ) ve tarım alanında ( $1.80 \text{ gr/cm}^3$ ) olarak bulunmuştur. Toplam azot içeriği ise Orman (%0.11), 2/B (%0.05) ve Tarım (%0.05) olarak sıralanmıştır. Her üç arazi kullanımı için pH ortalamalarında önemli farklılık bulunmamıştır. Toprak reaksiyonu (pH) orman ve tarım alanlarında bazik ve tarım alanında ise hafif asidik özelliktedir. Dispersiyon oranı en yüksek Tarım alanında 6,70 olarak ölçülmüştür. Bitki gelişimi için önemli bir faktör olan faydalanılabilir su kapasitesi (FSK) orman alanlarında en yüksek (% 14.22) ve en düşük tarım alanında (%11.02) tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Gözenek hacmi oranlarında istatistiki önemli farklılıklar belirlenmiştir. Orman alanlarında en yüksek (%36.29) daha sonra 2/B alanlarında (%30.28) ve tarım alanlarında ise en düşük (%28.57) bulunmuştur. Bir toprağın gözenek hacmi (porozite) toprak kitlesinin birim hacmi içinde su ve hava ile işgal edilen hacmidir (Özhan, 2004). Toprakların gözenek hacmi toprağın tekstürüne, organik madde içeriğine, toprak strüktürüne ve toprak tanelerinin çaplarına veya toprak parçacıklarının çaplarına göre değişim göstermektedir (Brady 1990; Çepel 1996; Kantarcı 2000; Özhan, 2004). Araştırma alanındaki orman topraklarının gözenek hacmi diğer arazi türlerine göre daha yüksektir. Söz konusu durum orman topraklarında kil ve organik madde bakımından daha zengin olması ile ilgili olduğu söylenilebilir. Nitekim organik madde kendi gözenekli yapısı ve oluşturduğu toprak agregatları nedeniyle gözenek hacmini artırır. Aynı bir toprak türünde orman ve çayır toprakları, tarım topraklarından daha fazla gözenek hacmine sahiptir (Türüdü 1986).

Blanco ve Lal (2008) orman topraklarında OM değerlerinin daha yüksek olması, ölü örtünün daha fazla bulunması ve organik madde ve ölü örtünün toprağa granüler yapı kazandırması, ağaçların kökleri vasıtasıyla toprak içinde boşluklar ortaya çıkarması ve toprak canlılarının yaşamına olanak sağlaması gibi nedenlerin gözenek hacmi değerlerinin orman topraklarında daha yüksek çıkmasını sağladığını ifade etmiştir. Korkanç (2003) tarafından yapılan bir çalışmada; toplam gözenek hacmi, en fazla orman topraklarında sonra tarım topraklarında ve en son açık alan topraklarında saptanmıştır. Bunun nedeni olarak da orman topraklarının organik madde ve kök oranı bakımından zengin olmasını göstermiştir.

Özyuvacı (1978), orman topraklarında hacim ağırlığı ve tane yoğunluğu değerlerinin düşük olduğu için gözenek hacmi değerlerinin fazla olduğunu ve özellikle hacim ağırlığı azaldıkça yani birim hacim kapsamına giren mineral toprak kitlesi azaldıkça gözenek hacminin de artmakta olduğunu ifade etmektedir.

Balcı (1973), İç Anadolu’da yaptığı jeolojik yapı, topoğrafya ve toprak derinliğinin erodibilite ve toprak özellikleri üzerindeki etkilerini incelediği bir araştırmada gözenek hacmi ile hacim ağırlığı değerleri arasında çok yüksek ve anlamlı negatif korelasyonun olduğunu belirtmiştir. Başka bir çalışmada, Gajić (2013), organik madde ve toplam gözeneklilik arasında güçlü bir pozitif korelasyon olduğunu bildirmiştir.

Bekirli köyündeki birbirine komşu üç farklı alanlarda (orman, 2/B ve tarım) istatistiki farklılıklar tespit edilebilen toprak özelliklerinde 2/B ve tarım alanları birbirine benzer ve orman alanları ise ayrı bir kategoride olduğu tespit edilmiştir. Yani 2/B uygulamasıyla orman dışına çıkarılarak tarla olarak kullanılan 2/B arazileri yıllar içerisinde kadimden beri tarla olarak kullanılan alanlara benzemiştir. Ancak 2/B uygulamalarıyla orman vasfı dışına çıkarılan araziler genel olarak orman alanları ile tarım alanları arasında değerlere sahip olmuşlardır. Tarımsal kullanım için daha faydalı görülen ve orman alanından çıkarıldıktan sonra tarımsal amaçlı olarak kullanılan bu alanlar, aradan geçen zamana rağmen tamamen tarım toprağı karakteristiğı de kazanamamışlardır.

Çizelge 4.2. Bekirli Köyü toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA analiz sonuçları

| Parametreler             |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$          | S <sub>x</sub> | p (Sig)            |
|--------------------------|-------|---------|----------|--------------------|----------------|--------------------|
| Kum (%)                  | Orman | 53.08   | 69.28    | 60.57 <sup>a</sup> | 5.38           | 0.27 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 48.61   | 61.69    | 55.44 <sup>a</sup> | 4.27           |                    |
|                          | Tarım | 52.45   | 65.67    | 58.43 <sup>a</sup> | 6.06           |                    |
| Kil (%)                  | Orman | 15.95   | 32.37    | 24.68 <sup>a</sup> | 5.44           | 0.26 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 23.87   | 36.65    | 29.87 <sup>a</sup> | 4.18           |                    |
|                          | Tarım | 19.83   | 32.72    | 26.98 <sup>a</sup> | 5.97           |                    |
| Silt (%)                 | Orman | 14.55   | 14.99    | 14.75 <sup>a</sup> | 0.17           | 0.21 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 14.45   | 14.83    | 14.69 <sup>a</sup> | 0.14           |                    |
|                          | Tarım | 14.49   | 14.85    | 14.59 <sup>a</sup> | 0.13           |                    |
| EC (mmhos)               | Orman | 0.24    | 0.34     | 0.27 <sup>a</sup>  | 0.04           | 0.23 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 0.18    | 0.28     | 0.25 <sup>a</sup>  | 0.04           |                    |
|                          | Tarım | 0.22    | 0.44     | 0.31 <sup>a</sup>  | 0.08           |                    |
| OM (%)                   | Orman | 1.19    | 9.78     | 4.93 <sup>a</sup>  | 3.67           | 0.02*              |
|                          | 2/B   | 1.04    | 2.14     | 1.57 <sup>b</sup>  | 0.40           |                    |
|                          | Tarım | 0.00    | 2.06     | 1.25 <sup>b</sup>  | 0.74           |                    |
| TN (%)                   | Orman | 0.04    | 0.19     | 0.11 <sup>a</sup>  | 0.07           | 0.11 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 0.02    | 0.08     | 0.05 <sup>a</sup>  | 0.02           |                    |
|                          | Tarım | 0.00    | 0.11     | 0.05 <sup>a</sup>  | 0.04           |                    |
| pH                       | Orman | 7.88    | 8.30     | 8.13 <sup>a</sup>  | 0.14           | 0.37 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 8.17    | 8.43     | 8.27 <sup>a</sup>  | 0.11           |                    |
|                          | Tarım | 8.22    | 8.50     | 8.30 <sup>a</sup>  | 3.33           |                    |
| CaCO <sub>3</sub> (%)    | Orman | 20.70   | 40.90    | 27.63 <sup>a</sup> | 7.13           | 0.41 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 20.30   | 27.60    | 22.92 <sup>a</sup> | 2.65           |                    |
|                          | Tarım | 0.00    | 33.90    | 21.67 <sup>a</sup> | 11.39          |                    |
| HA (gr/cm)               | Orman | 1.41    | 1.67     | 1.55 <sup>a</sup>  | 0.09           | 0.00**             |
|                          | 2/B   | 1.70    | 1.84     | 1.76 <sup>b</sup>  | 0.05           |                    |
|                          | Tarım | 1.76    | 1.89     | 1.8 <sup>b</sup>   | 0.05           |                    |
| TY (gr/cm <sup>3</sup> ) | Orman | 2.38    | 2.51     | 2.44 <sup>a</sup>  | 0.05           | 0.01**             |
|                          | 2/B   | 2.50    | 2.65     | 2.53 <sup>b</sup>  | 0.06           |                    |
|                          | Tarım | 2.52    | 2.57     | 2.53 <sup>b</sup>  | 0.02           |                    |

Çizelge 4.2. Devamı

| Parametreler |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$          | S <sub>x</sub> | p (Sig)            |
|--------------|-------|---------|----------|--------------------|----------------|--------------------|
| GH (%)       | Orman | 31.89   | 42.13    | 36.29 <sup>a</sup> | 3.86           | 0.00**             |
|              | 2/B   | 26.44   | 31.92    | 30.28 <sup>b</sup> | 2.04           |                    |
|              | Tarım | 25.02   | 30.53    | 28.57 <sup>b</sup> | 2.00           |                    |
| DO           | Orman | 2.48    | 10.94    | 6.67 <sup>a</sup>  | 3.32           | 0.17 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 2.20    | 6.92     | 4.14 <sup>a</sup>  | 1.82           |                    |
|              | Tarım | 3.34    | 9.30     | 6.70 <sup>a</sup>  | 2.21           |                    |
| TK (%)       | Orman | 25.70   | 40.81    | 32.51 <sup>a</sup> | 5.05           | 0.19 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 25.10   | 33.90    | 29.37 <sup>a</sup> | 2.87           |                    |
|              | Tarım | 21.70   | 31.30    | 28.33 <sup>a</sup> | 3.55           |                    |
| SN (%)       | Orman | 15.12   | 21.80    | 18.29 <sup>a</sup> | 2.59           | 0.60 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 15.50   | 22.70    | 18.93 <sup>a</sup> | 2.34           |                    |
|              | Tarım | 13.00   | 20.50    | 17.31 <sup>a</sup> | 3.29           |                    |
| FSK (%)      | Orman | 9.90    | 19.01    | 14.22 <sup>a</sup> | 3.61           | 0.04*              |
|              | 2/B   | 9.60    | 11.20    | 11.75 <sup>b</sup> | 1.53           |                    |
|              | Tarım | 8.70    | 15.22    | 11.02 <sup>b</sup> | 2.20           |                    |
| Nem (%)      | Orman | 5.04    | 7.06     | 6.16 <sup>a</sup>  | 0.79           | 0.37 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 4.27    | 6.95     | 5.75 <sup>a</sup>  | 0.90           |                    |
|              | Tarım | 4.60    | 6.61     | 5.49 <sup>a</sup>  | 0.69           |                    |

\*: P<0.05, ös: P>0.05 önemsiz (non-sig.); a, b ve c: aynı harfle gösterilenler ortalamalar arasındaki fark anlamlı değil, farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark anlamlıdır,  $\bar{x}$  ortalama ve S<sub>x</sub> standart sapma. EC: Elektriksel Kondüktivite, OM: Organik Madde, TN: Toplam Azot, HA: Hacim ağırlığı, TY: Tane Yoğunluğu, GH: Gözenek Hacmi, DO: Dispersiyon oranı, TK: Tarla kapasitesi, SN: Solma Noktası, FSK: Faydalanılabilir Su Kapasitesi

### 4.3. Çorlu Köyü Deneme Alanı

Yapılan analizlerine göre, organik madde miktarı orman alanında %3.43, tarım alanında ise % 2,99ve 2/B alanında %2,38 olarak belirlenmiştir. Toprak reaksiyonu (pH) her üç alanda da bazik özelliktedir. Yapılan istatistiksel analizlerde orman, 2/B ve tarım arazisinden alınan toprakların özellikleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.312. Çorlu köyü toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA analiz sonuçları

| Parametreler |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$          | S <sub>x</sub> | p (Sig)             |
|--------------|-------|---------|----------|--------------------|----------------|---------------------|
| Kum (%)      | Orman | 63.31   | 77.63    | 68.83 <sup>a</sup> | 5.29           | 0.248 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 67.17   | 77.85    | 71.72 <sup>a</sup> | 4.10           |                     |
|              | Tarım | 59.58   | 76.31    | 66.69 <sup>a</sup> | 5.49           |                     |
| Kil (%)      | Orman | 12.03   | 29.49    | 20.09 <sup>a</sup> | 7.37           | 0.371 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 11.92   | 24.94    | 16.89 <sup>a</sup> | 4.87           |                     |
|              | Tarım | 14.14   | 27.76    | 21.85 <sup>a</sup> | 5.42           |                     |
| Silt (%)     | Orman | 6.30    | 18.86    | 11.08 <sup>a</sup> | 4.67           | 0.986 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 7.41    | 16.95    | 11.39 <sup>a</sup> | 3.93           |                     |
|              | Tarım | 7.26    | 17.48    | 11.46 <sup>a</sup> | 3.83           |                     |
| EC (mmhos)   | Orman | 0.17    | 0.29     | 0.22 <sup>a</sup>  | 0.05           | 0.674 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 0.15    | 0.41     | 0.26 <sup>a</sup>  | 0.12           |                     |
|              | Tarım | 0.18    | 0.30     | 0.24 <sup>a</sup>  | 0.05           |                     |
| OM (%)       | Orman | 1.20    | 6.92     | 3.43 <sup>a</sup>  | 2.42           | 0.631 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 0.89    | 4.88     | 2.38 <sup>a</sup>  | 1.74           |                     |
|              | Tarım | 1.47    | 4.75     | 2.99 <sup>a</sup>  | 1.28           |                     |
| TN (%)       | Orman | 0.04    | 0.23     | 0.12 <sup>a</sup>  | 0.08           | 0.711 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 0.04    | 0.17     | 0.09 <sup>a</sup>  | 0.06           |                     |
|              | Tarım | 0.04    | 0.19     | 0.11 <sup>a</sup>  | 0.06           |                     |
| pH           | Orman | 7.90    | 8.19     | 8.05 <sup>a</sup>  | 0.12           | 0.438 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 7.86    | 8.31     | 8.11 <sup>a</sup>  | 0.19           |                     |
|              | Tarım | 7.89    | 8.15     | 8.01 <sup>a</sup>  | 0.10           |                     |

Çizelge 4.313. Devamı

| Parametreler             |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$          | S <sub>x</sub> | p (Sig)             |
|--------------------------|-------|---------|----------|--------------------|----------------|---------------------|
| CaCO <sub>3</sub> (%)    | Orman | 9.30    | 27.20    | 18.47 <sup>a</sup> | 6.27           | 0.249 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 14.30   | 36.20    | 25.30 <sup>a</sup> | 8.04           |                     |
|                          | Tarım | 7.60    | 37.20    | 26.83 <sup>a</sup> | 11.39          |                     |
| HA (gr/cm)               | Orman | 1.40    | 1.93     | 1.60 <sup>a</sup>  | 0.20           | 0.379 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 1.51    | 1.85     | 1.70 <sup>a</sup>  | 0.14           |                     |
|                          | Tarım | 1.55    | 1.81     | 1.72 <sup>a</sup>  | 0.10           |                     |
| TY (gr/cm <sup>3</sup> ) | Orman | 2.34    | 2.52     | 2.44 <sup>a</sup>  | 0.08           | 0.446 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 2.42    | 2.57     | 2.49 <sup>a</sup>  | 0.06           |                     |
|                          | Tarım | 2.34    | 2.52     | 2.46 <sup>a</sup>  | 0.07           |                     |
| GH (%)                   | Orman | 20.78   | 40.28    | 34.56 <sup>a</sup> | 7.70           | 0.454 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 27.75   | 37.62    | 31.94 <sup>a</sup> | 4.38           |                     |
|                          | Tarım | 22.81   | 36.73    | 30.15 <sup>a</sup> | 5.24           |                     |
| DO                       | Orman | 5.92    | 13.95    | 9.95 <sup>a</sup>  | 3.57           | 0.654 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 2.78    | 26.74    | 13.38 <sup>a</sup> | 8.76           |                     |
|                          | Tarım | 5.76    | 19.14    | 12.26 <sup>a</sup> | 6.01           |                     |
| TK (%)                   | Orman | 14.50   | 32.80    | 23.20 <sup>a</sup> | 7.42           | 0.911 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 15.70   | 31.80    | 24.63 <sup>a</sup> | 6.19           |                     |
|                          | Tarım | 18.20   | 28.00    | 24.28 <sup>a</sup> | 3.75           |                     |
| SN (%)                   | Orman | 8.00    | 21.70    | 14.25 <sup>a</sup> | 5.78           | 0.625 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 8.90    | 17.70    | 12.74 <sup>a</sup> | 3.08           |                     |
|                          | Tarım | 10.70   | 18.10    | 15.08 <sup>a</sup> | 3.05           |                     |
| FSK (%)                  | Orman | 6.50    | 11.10    | 8.95 <sup>a</sup>  | 1.77           | 0.185 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 6.80    | 18.73    | 11.89 <sup>a</sup> | 4.62           |                     |
|                          | Tarım | 7.50    | 9.90     | 9.20 <sup>a</sup>  | 0.88           |                     |
| Nem (%)                  | Orman | 4.82    | 7.75     | 6.07 <sup>a</sup>  | 1.31           | 0.222 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 3.62    | 6.95     | 5.01 <sup>a</sup>  | 1.13           |                     |
|                          | Tarım | 5.26    | 7.29     | 5.91 <sup>a</sup>  | 0.74           |                     |

\*: P<0.05, ös: P>0.05 önemsiz (non-sig.); a, b ve c: aynı harfle gösterilenler ortalamalar arasındaki fark anlamlı değil, farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark anlamlıdır,  $\bar{x}$  ortalama ve S<sub>x</sub> standart sapma. EC: Elektriksel Kondüktivite, OM: Organik Madde, TN: Toplam Azot, HA: Hacim ağırlığı, TY: Tane Yoğunluğu, GH: Gözenek Hacmi, DO: Dispersiyon oranı, TK: Tarla kapasitesi, SN: Solma Noktası, FSK: Faydalanılabilir Su Kapasitesi

#### 4.4. Etekli Köyü Deneme Alanı

Etekli köyünde toprak fraksiyonları birbirine benzer oranlarda bulunmuştur. Bitki gelişimi için önemli bir faktör olan faydalanılabilir su kapasitesi (FSK) tarım alanlarında en yüksek (%13.56) ve en düşük orman alanında (%10.55) tespit edilmiştir. Yapılan istatistiksel analizlerde orman, 2/B ve tarım arazisinden alınan toprakların özellikleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.414. Etekli köyü toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA analiz sonuçları

| Parametreler |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$          | S <sub>x</sub> | p (Sig)             |
|--------------|-------|---------|----------|--------------------|----------------|---------------------|
| Kum (%)      | Orman | 52.96   | 69.84    | 63.22 <sup>a</sup> | 6.68           | 0.46 <sup>ös</sup>  |
|              | 2/B   | 51.71   | 76.82    | 64.23 <sup>a</sup> | 10.76          |                     |
|              | Tarım | 52.39   | 68.20    | 58.50 <sup>a</sup> | 6.75           |                     |
| Kil (%)      | Orman | 16.20   | 33.28    | 23.32 <sup>a</sup> | 7.37           | 0.18 <sup>ös</sup>  |
|              | 2/B   | 14.43   | 41.47    | 27.87 <sup>a</sup> | 11.65          |                     |
|              | Tarım | 22.04   | 43.07    | 33.78 <sup>a</sup> | 8.20           |                     |
| Silt (%)     | Orman | 6.96    | 28.29    | 13.43 <sup>a</sup> | 8.24           | 0.105 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 6.83    | 8.99     | 7.90 <sup>a</sup>  | 0.92           |                     |
|              | Tarım | 4.54    | 9.76     | 7.70 <sup>a</sup>  | 1.93           |                     |
| EC (mmhos)   | Orman | 0.18    | 0.29     | 0.22 <sup>a</sup>  | 0.04           | 0.325 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 0.16    | 0.43     | 0.28 <sup>a</sup>  | 0.11           |                     |
|              | Tarım | 0.18    | 0.27     | 0.23 <sup>a</sup>  | 0.03           |                     |
| OM (%)       | Orman | 1.43    | 7.61     | 3.95 <sup>a</sup>  | 2.45           | 0.561 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 1.71    | 7.77     | 3.93 <sup>a</sup>  | 2.44           |                     |
|              | Tarım | 2.23    | 3.46     | 2.84 <sup>a</sup>  | 0.50           |                     |
| TN (%)       | Orman | 0.02    | 0.29     | 0.13 <sup>a</sup>  | 0.11           | 0.794 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 0.05    | 0.37     | 0.16 <sup>a</sup>  | 0.13           |                     |
|              | Tarım | 0.07    | 0.18     | 0.13 <sup>a</sup>  | 0.05           |                     |
| pH           | Orman | 6.63    | 8.07     | 7.65 <sup>a</sup>  | 0.56           | 0.835 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 7.37    | 8.07     | 7.61 <sup>a</sup>  | 0.31           |                     |
|              | Tarım | 6.83    | 7.99     | 7.50 <sup>a</sup>  | 0.46           |                     |

Çizelge 4.415. Devamı

| Parametreler             |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$          | S <sub>x</sub> | p (Sig)             |
|--------------------------|-------|---------|----------|--------------------|----------------|---------------------|
| CaCO <sub>3</sub> (%)    | Orman | 0.30    | 17.10    | 8.13 <sup>a</sup>  | 8.06           | 0.414 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 0.70    | 15.00    | 5.20 <sup>a</sup>  | 6.38           |                     |
|                          | Tarım | 0.30    | 8.50     | 3.20 <sup>a</sup>  | 3.56           |                     |
| HA (gr/cm)               | Orman | 1.27    | 1.60     | 1.48 <sup>a</sup>  | 0.12           | 0.869 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 1.24    | 1.74     | 1.51 <sup>a</sup>  | 0.21           |                     |
|                          | Tarım | 1.35    | 1.56     | 1.46 <sup>a</sup>  | 0.08           |                     |
| TY (gr/cm <sup>3</sup> ) | Orman | 2.20    | 2.33     | 2.25 <sup>a</sup>  | 0.05           | 0.014 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 2.20    | 2.41     | 2.28 <sup>a</sup>  | 0.08           |                     |
|                          | Tarım | 2.30    | 2.41     | 2.36 <sup>a</sup>  | 0.04           |                     |
| GH (%)                   | Orman | 28.98   | 42.03    | 34.48 <sup>a</sup> | 4.38           | 0.383 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 26.50   | 43.91    | 34.26 <sup>a</sup> | 7.11           |                     |
|                          | Tarım | 35.35   | 41.13    | 37.95 <sup>a</sup> | 2.42           |                     |
| DO                       | Orman | 0.49    | 8.45     | 4.22 <sup>a</sup>  | 3.33           | 0.292 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 1.18    | 8.96     | 5.84 <sup>a</sup>  | 2.72           |                     |
|                          | Tarım | 0.13    | 6.55     | 3.20 <sup>a</sup>  | 2.31           |                     |
| TK (%)                   | Orman | 19.10   | 44.71    | 28.03 <sup>a</sup> | 9.62           | 0.487 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 16.50   | 54.19    | 32.24 <sup>a</sup> | 14.12          |                     |
|                          | Tarım | 24.10   | 51.90    | 36.26 <sup>a</sup> | 10.61          |                     |
| SN (%)                   | Orman | 10.60   | 30.06    | 17.47 <sup>a</sup> | 7.35           | 0.454 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 9.70    | 26.10    | 19.50 <sup>a</sup> | 7.62           |                     |
|                          | Tarım | 15.20   | 32.95    | 22.70 <sup>a</sup> | 6.15           |                     |
| FSK (%)                  | Orman | 7.90    | 14.65    | 10.55 <sup>a</sup> | 2.68           | 0.673 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 6.80    | 28.98    | 12.46 <sup>a</sup> | 8.25           |                     |
|                          | Tarım | 8.90    | 22.34    | 13.56 <sup>a</sup> | 5.64           |                     |
| Nem (%)                  | Orman | 8.22    | 14.26    | 11.28 <sup>a</sup> | 2.24           | 0.782 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 8.34    | 12.18    | 10.48 <sup>a</sup> | 1.50           |                     |
|                          | Tarım | 8.46    | 13.66    | 10.68 <sup>a</sup> | 2.30           |                     |

\*: P<0.05, ös: P>0.05 önemsiz (non-sig.); a, b ve c: aynı harfle gösterilenler ortalamalar arasındaki fark anlamlı değil, farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark anlamlıdır,  $\bar{x}$  ortalama ve S<sub>x</sub> standart sapma. EC: Elektriksel Kondüktivite, OM: Organik Madde, TN: Toplam Azot, HA: Hacim ağırlığı, TY: Tane Yoğunluğu, GH: Gözenek Hacmi, DO: Dispersiyon oranı, TK: Tarla kapasitesi, SN: Solma Noktası, FSK: Faydalanılabilir Su Kapasitesi

#### 4.5. Gildirli Köyü Deneme Alanı

Gildirli Köyünde toprak fraksiyonları, kireç ph, tarla kapasitesi ve solma noktası arasında istatistiki bir fark bulunmamıştır. Yapılan istatistiksel analizlerde Orman, 2/B ve tarım topraklarının OM, HA ve TY değerlerinin  $P>0,05$  düzeyinde anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. EC, pH,  $\text{CaCO}_3$ , TN, DO, TK, GH, SN, FSK ve nem değerlerindeki farklılıklar anlamlı bulunmamıştır.

En yüksek organik madde miktarı (%5,09), 2/B alanında (%2,58) ve tarım alanında ise (%2,50) olarak belirlenmiştir. Orman alanındaki % 5,9 organik madde beklenen bir değerdir. 2/B ve ziraat alanlarındaki organik madde miktarlarının birbirine yakın olmasının nedeni 2/B alanının uzun yıllardır tarımsal faaliyetlerde kullanımıdır. Hacim ağırlığı değerleri orman ( $1.49 \text{ gr/cm}^3$ ), 2/B alanında ( $1.64 \text{ gr/cm}^3$ ) ve tarım alanında ( $1.73 \text{ gr/cm}^3$ ) olarak bulunmuştur. Toplam azot içeriği ise orman (%0.13), 2/B (%0.10) ve tarım (%0.09) olarak sıralanmıştır. Toprak reaksiyonu (pH) orman, tarım ve 2/B alanlarında hafif bazik özelliktedir. Faydalanılabilir su kapasitesi (FSK) orman alanlarında en yüksek (%14.39) ve en düşük tarım alanında (%9.81) tespit edilmiştir. Gildirli köyündeki birbirine komşu üç farklı alanlarda (orman, 2/B ve tarım) istatistiki farklılıklar tespit edilebilen toprak özelliklerinde 2/B ve tarım alanları birbirine benzer ve orman alanları ise ayrı bir kategoride olduğu tespit edilmiştir. Yani 2/B uygulamasıyla orman dışına çıkarılarak tarla olarak kullanılan 2/B arazileri yıllar içerisinde kadimden beri tarla olarak kullanılan alanlara benzemiştir. Ancak 2/B uygulamalarıyla orman vasfı dışına çıkarılan araziler genel olarak orman alanları ile tarım alanları arasında değerlere sahip olmuşlardır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Gildirli köyü toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA analiz sonuçları

| Parametreler             |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$           | S <sub>x</sub> | p (Sig)             |
|--------------------------|-------|---------|----------|---------------------|----------------|---------------------|
| Kum (%)                  | Orman | 61.02   | 81.22    | 70.45 <sup>a</sup>  | 8.15           | 0.75 <sup>ös</sup>  |
|                          | 2/B   | 68.51   | 79.03    | 73.23 <sup>a</sup>  | 4.03           |                     |
|                          | Tarım | 65.85   | 79.73    | 72.07 <sup>a</sup>  | 6.07           |                     |
| Kil (%)                  | Orman | 9.90    | 32.44    | 20.58 <sup>a</sup>  | 9.08           | 0.574 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 12.70   | 21.46    | 16.59 <sup>a</sup>  | 3.66           |                     |
|                          | Tarım | 10.56   | 27.61    | 19.83 <sup>a</sup>  | 6.70           |                     |
| Silt (%)                 | Orman | 6.54    | 12.57    | 8.96 <sup>a</sup>   | 2.05           | 0.288 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 7.96    | 12.41    | 10.17 <sup>a</sup>  | 1.53           |                     |
|                          | Tarım | 5.19    | 12.34    | 8.08 <sup>a</sup>   | 2.84           |                     |
| EC (mmhos)               | Orman | 0.21    | 0.35     | 0.26 <sup>a</sup>   | 0.06           | 0.194 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 0.16    | 0.26     | 0.21 <sup>a</sup>   | 0.04           |                     |
|                          | Tarım | 0.21    | 0.36     | 0.26 <sup>a</sup>   | 0.06           |                     |
| OM (%)                   | Orman | 2.67    | 7.59     | 5.09 <sup>a</sup>   | 1.82           | 0.004*              |
|                          | 2/B   | 1.44    | 4.07     | 2.58 <sup>b</sup>   | 0.95           |                     |
|                          | Tarım | 1.81    | 3.61     | 2.50 <sup>b</sup>   | 0.66           |                     |
| TN (%)                   | Orman | 0.07    | 0.21     | 0.13 <sup>a</sup>   | 0.06           | 0.156 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 0.04    | 0.14     | 0.10 <sup>a</sup>   | 0.04           |                     |
|                          | Tarım | 0.06    | 0.13     | 0.09 <sup>a</sup>   | 0.02           |                     |
| pH                       | Orman | 7.66    | 8.03     | 7.89 <sup>a</sup>   | 0.12           | 0.13 <sup>ös</sup>  |
|                          | 2/B   | 7.90    | 8.23     | 8.06 <sup>a</sup>   | 0.11           |                     |
|                          | Tarım | 7.53    | 8.11     | 7.89 <sup>a</sup>   | 0.23           |                     |
| CaCO <sub>3</sub> (%)    | Orman | 9.50    | 56.70    | 29.41 <sup>ab</sup> | 19.04          | 0.1 <sup>ös</sup>   |
|                          | 2/B   | 22.10   | 53.30    | 37.90 <sup>a</sup>  | 12.52          |                     |
|                          | Tarım | 1.00    | 34.20    | 17.40 <sup>b</sup>  | 13.72          |                     |
| HA (gr/cm)               | Orman | 1.08    | 1.75     | 1.49 <sup>a</sup>   | 0.24           | 0.050*              |
|                          | 2/B   | 1.54    | 1.71     | 1.64 <sup>ab</sup>  | 0.06           |                     |
|                          | Tarım | 1.55    | 1.84     | 1.73 <sup>b</sup>   | 0.11           |                     |
| TY (gr/cm <sup>3</sup> ) | Orman | 2.23    | 2.47     | 2.39 <sup>a</sup>   | 0.09           | 0.043*              |
|                          | 2/B   | 2.35    | 2.70     | 2.54 <sup>b</sup>   | 0.11           |                     |
|                          | Tarım | 2.40    | 2.56     | 2.46 <sup>ab</sup>  | 0.06           |                     |

Çizelge 4.516. Devamı

| Parametreler |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$          | S <sub>x</sub> | p (Sig)             |
|--------------|-------|---------|----------|--------------------|----------------|---------------------|
| GH (%)       | Orman | 27.16   | 56.24    | 37.31 <sup>a</sup> | 10.08          | 0.142 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 32.20   | 38.70    | 35.35 <sup>a</sup> | 2.24           |                     |
|              | Tarım | 25.73   | 35.30    | 29.78 <sup>a</sup> | 4.07           |                     |
| DO           | Orman | 5.99    | 15.84    | 10.10 <sup>a</sup> | 4.01           | 0.74 <sup>ös</sup>  |
|              | 2/B   | 1.23    | 22.32    | 9.18 <sup>a</sup>  | 6.99           |                     |
|              | Tarım | 4.49    | 17.30    | 11.68 <sup>a</sup> | 5.33           |                     |
| TK (%)       | Orman | 23.90   | 35.30    | 30.77 <sup>a</sup> | 4.00           | 0.074 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 15.70   | 30.10    | 23.23 <sup>a</sup> | 5.27           |                     |
|              | Tarım | 17.00   | 37.87    | 23.71 <sup>a</sup> | 7.72           |                     |
| SN (%)       | Orman | 11.70   | 22.80    | 16.38 <sup>a</sup> | 4.55           | 0.126 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 8.70    | 15.30    | 11.73 <sup>a</sup> | 2.72           |                     |
|              | Tarım | 9.60    | 18.48    | 13.89 <sup>a</sup> | 3.57           |                     |
| FSK (%)      | Orman | 9.30    | 23.60    | 14.39 <sup>a</sup> | 5.48           | 0.325 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 6.90    | 18.49    | 11.49 <sup>a</sup> | 5.18           |                     |
|              | Tarım | 6.70    | 19.39    | 9.81 <sup>a</sup>  | 4.75           |                     |
| Nem (%)      | Orman | 4.71    | 10.35    | 6.69 <sup>a</sup>  | 2.21           | 0.126 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 3.09    | 5.70     | 4.35 <sup>a</sup>  | 1.13           |                     |
|              | Tarım | 3.73    | 9.05     | 5.55 <sup>a</sup>  | 2.05           |                     |

\*: P<0.05, ös: P>0.05 önemsiz (non-sig.); a, b ve c: aynı harfle gösterilenler ortalamalar arasındaki fark anlamlı değil, farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark anlamlıdır,  $\bar{x}$  ortalama ve S<sub>x</sub> standart sapma. EC: Elektriksel Kondüktivite, OM: Organik Madde, TN: Toplam Azot, HA: Hacim ağırlığı, TY: Tane Yoğunluğu, GH: Gözenek Hacmi, DO: Dispersiyon oranı, TK: Tarla kapasitesi, SN: Solma Noktası, FSK: Faydalanılabılır Su Kapasitesi

#### 4.6. Kaledağ Köyü Deneme Alanı

Yapılan istatistik analizlerine göre, Orman, 2/B ve tarım topraklarının DO değerlerindeki farklılıklar P<0,05 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Alana ait organik madde ve hacim ağırlığı değerlerinde önemli farklılıklar bulunmamıştır. En yüksek organik madde miktarı orman alanında (%3.12), tarım alanında (%2.68) ve 2/B alanında ise (%2.53) olarak belirlenmiştir. Hacim ağırlığı orman (1.60 gr/cm<sup>3</sup>), tarım alanında (1.61 gr/cm<sup>3</sup>) ve 2/B alanında (1.63 gr/cm<sup>3</sup>) olarak bulunmuştur. Toplam azot içeriği ise orman

(%0.08), 2/B (%0.09) ve tarım (%0.08) olarak sıralanmıştır. Toprak reaksiyonu (pH) orman, 2/B ve tarım alanlarında bazik özelliktedir. Gözenek hacmi oranlarında istatistiki önemli farklılıklar bulunmamıştır. Dispersiyon oranı en yüksek tarım alanında 9.87 olarak ölçülmüştür. Bitki gelişimi için önemli bir faktör olan faydalanılabilir su kapasitesi (FSK) orman, tarım ve 2/B alanlarında birbirine yakın değerde tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.617. Kaledağ Köyü toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA analiz sonuçları

| Parametreler          |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$          | S <sub>x</sub> | p (Sig)            |
|-----------------------|-------|---------|----------|--------------------|----------------|--------------------|
| Kum (%)               | Orman | 65.56   | 77.29    | 72.77 <sup>a</sup> | 4.40           | 0.40 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 60.96   | 82.37    | 68.70 <sup>a</sup> | 8.41           |                    |
|                       | Tarım | 65.41   | 85.43    | 74.01 <sup>a</sup> | 7.34           |                    |
| Kil (%)               | Orman | 13.86   | 29.09    | 20.39 <sup>a</sup> | 5.09           | 0.56 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 9.31    | 30.43    | 23.05 <sup>a</sup> | 8.24           |                    |
|                       | Tarım | 7.99    | 27.46    | 18.52 <sup>a</sup> | 7.62           |                    |
| Silt (%)              | Orman | 4.45    | 8.85     | 6.82 <sup>a</sup>  | 1.73           | 0.27 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 6.50    | 9.79     | 8.24 <sup>a</sup>  | 1.33           |                    |
|                       | Tarım | 6.37    | 9.46     | 7.45 <sup>a</sup>  | 1.22           |                    |
| EC (mmhos)            | Orman | 0.14    | 0.31     | 0.21 <sup>a</sup>  | 0.06           | 0.21 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 0.21    | 0.29     | 0.25 <sup>a</sup>  | 0.03           |                    |
|                       | Tarım | 0.18    | 0.26     | 0.22 <sup>a</sup>  | 0.03           |                    |
| OM (%)                | Orman | 0.92    | 5.59     | 3.12 <sup>a</sup>  | 1.99           | 0.80 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 2.20    | 2.90     | 2.53 <sup>a</sup>  | 0.32           |                    |
|                       | Tarım | 1.18    | 5.59     | 2.68 <sup>a</sup>  | 1.85           |                    |
| TN (%)                | Orman | 0.05    | 0.13     | 0.08 <sup>a</sup>  | 0.03           | 0.76 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 0.06    | 0.14     | 0.09 <sup>a</sup>  | 0.03           |                    |
|                       | Tarım | 0.05    | 0.12     | 0.08 <sup>a</sup>  | 0.03           |                    |
| pH                    | Orman | 6.67    | 7.74     | 7.33 <sup>a</sup>  | 0.44           | 0.07 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 7.49    | 7.82     | 7.71 <sup>a</sup>  | 0.13           |                    |
|                       | Tarım | 7.37    | 8.04     | 7.72 <sup>a</sup>  | 0.27           |                    |
| CaCO <sub>3</sub> (%) | Orman | 0.30    | 2.20     | 0.95 <sup>a</sup>  | 0.72           | 0.05 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 0.70    | 8.90     | 3.38 <sup>a</sup>  | 2.90           |                    |
|                       | Tarım | 0.70    | 26.00    | 9.93 <sup>a</sup>  | 9.86           |                    |

Çizelge 4.618. Devamı

| Parametreler             |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$          | S <sub>x</sub> | p (Sig)            |
|--------------------------|-------|---------|----------|--------------------|----------------|--------------------|
| HA (gr/cm)               | Orman | 1.38    | 1.91     | 1.60 <sup>a</sup>  | 0.18           | 0.95 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 1.51    | 1.87     | 1.63 <sup>a</sup>  | 0.14           |                    |
|                          | Tarım | 1.51    | 1.78     | 1.61 <sup>a</sup>  | 0.09           |                    |
| TY (gr/cm <sup>3</sup> ) | Orman | 2.33    | 2.51     | 2.42 <sup>a</sup>  | 0.08           | 0.75 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 2.38    | 2.56     | 2.45 <sup>a</sup>  | 0.08           |                    |
|                          | Tarım | 2.40    | 2.51     | 2.44 <sup>a</sup>  | 0.05           |                    |
| GH (%)                   | Orman | 23.96   | 44.61    | 33.59 <sup>a</sup> | 6.86           | 0.98 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 26.83   | 38.16    | 33.45 <sup>a</sup> | 5.01           |                    |
|                          | Tarım | 25.67   | 39.31    | 33.01 <sup>a</sup> | 4.87           |                    |
| DO                       | Orman | 1,83    | 9,52     | 4,06               | 2,92           | 0.02*              |
|                          | 2/B   | 5.76    | 12.44    | 9.60 <sup>b</sup>  | 3.09           |                    |
|                          | Tarım | 4.36    | 15.34    | 9.87 <sup>b</sup>  | 4.19           |                    |
| TK (%)                   | Orman | 20.30   | 37.26    | 24.62 <sup>a</sup> | 6.36           | 0.99 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 13.40   | 29.00    | 24.03 <sup>a</sup> | 6.31           |                    |
|                          | Tarım | 10.90   | 34.19    | 24.77 <sup>a</sup> | 10.17          |                    |
| SN (%)                   | Orman | 7.36    | 23.51    | 14.14 <sup>a</sup> | 5.26           | 0.87 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 7.20    | 19.20    | 15.36 <sup>a</sup> | 4.80           |                    |
|                          | Tarım | 5.60    | 20.06    | 13.84 <sup>a</sup> | 5.90           |                    |
| FSK (%)                  | Orman | 7.50    | 16.84    | 10.48 <sup>a</sup> | 3.89           | 0.55 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 6.20    | 10.00    | 8.66 <sup>a</sup>  | 1.52           |                    |
|                          | Tarım | 5.30    | 17.00    | 10.93 <sup>a</sup> | 4.88           |                    |
| Nem (%)                  | Orman | 4.05    | 9.29     | 6.98 <sup>a</sup>  | 2.25           | 0.93 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 3.09    | 9.64     | 7.20 <sup>a</sup>  | 2.85           |                    |
|                          | Tarım | 6.83    | 8.46     | 7.46 <sup>a</sup>  | 0.59           |                    |

\*: P<0.05, ös: P>0.05 önemsiz (non-sig.); a, b ve c: aynı harfle gösterilenler ortalamalar arasındaki fark anlamlı değil, farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark anlamlıdır,  $\bar{x}$  ortalama ve S<sub>x</sub> standart sapma.  
 EC: Elektriksel Kondüktivite, OM: Organik Madde, TN: Toplam Azot, HA: Hacim ağırlığı, TY: Tane Yoğunluğu, GH: Gözenek Hacmi, DO: Dispersiyon oranı, TK: Tarla kapasitesi, SN: Solma Noktası, FSK: Faydalanılabılır Su Kapasitesi

#### 4.7. Kırılan Köyü Deneme Alanı

Kırılan köyünde toprak fraksiyonları ve kireç içerikleri arasında istatistiki farklar bulunmuştur. Orman, 2/B ve tarım topraklarının Ph, HA, TK, SN ve Nem değerlerinde  $P<0.01$  düzeyinde fark anlamlı, FSK değerlerinin ise  $P<0.05$  düzeyinde anlamlı EC, DO, GH, TN, OM değerlerindeki farklılıklar anlamlı bulunmamıştır. En yüksek organik madde miktarı orman alanında (%7.03), tarım alanında (%4.73) ve 2/B alanında ise (%4.24) olarak belirlenmiştir. Orman alanında ortalama organik madde içeriği % 7,03 olarak organik madde içeriği bakımından diğer alanlardan oldukça yüksek bir değere sahiptir (Çepel, 1998). Hacim ağırlığı orman ( $1.33 \text{ gr/cm}^3$ ), 2/B alanında ( $1.58 \text{ gr/cm}^3$ ) ve tarım alanında ( $1.58 \text{ gr/cm}^3$ ) olarak bulunmuştur. Toplam azot içeriği ise Orman (%0.20), Tarım (%0.17) ve 2/B (%0.15) olarak sıralanmıştır. Gözenek hacmi oranlarında istatistiki önemli farklılıklar tespit edilmemiştir. Orman alanlarında en yüksek (%39.33) daha sonra tarım alanlarında (%33.36) ve 2/B alanlarında ise en düşük (%31.92) bulunmuştur. Dispersiyon oranı en yüksek 2/B alanında 8.74 olarak ölçülmüştür.

Toprak reaksiyonu (pH) orman, 2/B ve tarım alanlarında bazik özelliktedir. Orman ve tarım arazilerinden alınan örneklerin Ph değerleri istatistiksel olarak benzer 2/B ise farklı olarak bulunmuştur. Toprağın fiziksel ve kimyasal nitelikleri ile biyolojik niteliklerini tayin eden etmenler içinde toprak reaksiyonunun rolü büyüktür. Toprağın su ve hava durum, nitrifikasyon, bitki için besin değerine sahip maddelerin alınması, alüminyum iyonlarının oluşumu yani tüm bunların meydana gelmesini sağlayan mikroorganizma faaliyetlerinde önemi büyüktür. Bu sebeple bitki gelişimine doğrudan veya dolaylı olarak etki etmektedir (Çepel 1996).

Araştırma alanında ortalama pH değeri en düşük orman alanlarında tespit edilmiştir. Bu durum ölü örtü materyallerinin humusa dönüşümü sırasında ortaya çıkan organik asitlerin pH değerini düşürmesine atfedilmiştir (Tan 1994; Karagül 1999). Bununla birlikte, iki değerli bazik katyonların ( $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$  vb.) yıkanma sonucunda taşınması pH değerini düşürebilmektedir. Çalışma alanında, orman alanlarının daha fazla organik madde içeriğine sahip olması bu düşüncüyü desteklemektedir. Yapılan bir çalışmada tarım alanlarındaki daha yüksek pH değerinin düşük organik madde içeriği ve tarımsal faaliyetlerden kaynaklandığı belirtilmiştir (Biro ve ark., 2011)

TK ve SN değerlerinde önemli ölçüde istatistiksel anlamlılık belirlenmiştir. En yüksek TK değeri orman alanda (% 40.34) olarak ölçülmüştür. Tarla kapasitesi değerleri arasında istatistiksel olarak bir farklılık olmaması orman topraklarında organik madde miktarı daha fazla iken; tarım ve mera topraklarında kil miktarının daha fazla olmasına atfedilebilir. Organik maddenin tarla kapasitesi üzerinde kil içeriği kadar etkili olduğu (Kar ve ark., 2013) göz önüne alındığında, arazi kullanım şekillerinin tarla kapasitesi değerleri arasında bir denge oluşturduğu söylenebilir. Orman alanlarında SN değerlerinin yüksek olması orman topraklarının diğer arazi türlerine topraklarına nazaran daha fazla kil miktarına sahip olmasına atfedilebilir. Çünkü kil içeriğinin solma noktası üzerindeki etkisinin organik madde miktarından daha fazla olduğu bilinmektedir (Kar ve ark., 2013).Orman alanlarından alınan örneklerin nem içeriği en fazla (%11.18) tarım alanlarının nem içeriği ise(%6.23) en düşük seviyede çıkmıştır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Kırılan köyü toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA analiz sonuçları

| Parametreler |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$          | S <sub>x</sub> | p (Sig) |
|--------------|-------|---------|----------|--------------------|----------------|---------|
| Kum (%)      | Orman | 53.17   | 71.97    | 62.11 <sup>a</sup> | 7.65           | 0.51    |
|              | 2/B   | 55.61   | 71.26    | 62.22 <sup>a</sup> | 6.35           |         |
|              | Tarım | 59.45   | 69.97    | 65.91 <sup>a</sup> | 4.49           |         |
| Kil (%)      | Orman | 23.85   | 42.50    | 33.26 <sup>a</sup> | 7.42           | 0.09    |
|              | 2/B   | 18.61   | 33.01    | 27.46 <sup>a</sup> | 5.90           |         |
|              | Tarım | 19.63   | 34.29    | 24.51 <sup>a</sup> | 6.02           |         |
| Silt (%)     | Orman | 0.88    | 7.85     | 4.62 <sup>a</sup>  | 2.63           | 0.00**  |
|              | 2/B   | 8.60    | 13.77    | 10.31 <sup>b</sup> | 1.85           |         |
|              | Tarım | 6.26    | 11.43    | 9.57 <sup>b</sup>  | 1.79           |         |
| EC (mmhos)   | Orman | 0.32    | 0.46     | 0.37 <sup>a</sup>  | 0.06           | 0.06    |
|              | 2/B   | 0.25    | 0.36     | 4.24 <sup>a</sup>  | 0.04           |         |
|              | Tarım | 0.25    | 0.40     | 4.73 <sup>a</sup>  | 0.06           |         |
| OM (%)       | Orman | 3.77    | 10.34    | 7.03 <sup>a</sup>  | 3.01           | 0.06    |
|              | 2/B   | 2.87    | 5.49     | 4.24 <sup>a</sup>  | 1.06           |         |
|              | Tarım | 3.14    | 7.12     | 4.73 <sup>a</sup>  | 1.36           |         |
| TN (%)       | Orman | 0.12    | 0.30     | 0.20 <sup>a</sup>  | 0.08           | 0.41    |
|              | 2/B   | 0.12    | 0.20     | 0.15 <sup>a</sup>  | 0.03           |         |
|              | Tarım | 0.12    | 0.24     | 0.17 <sup>a</sup>  | 0.04           |         |

Çizelge 4.719. Devamı

| Parametreler             |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$          | S <sub>x</sub> | p (Sig) |
|--------------------------|-------|---------|----------|--------------------|----------------|---------|
| pH                       | Orman | 7.41    | 7.70     | 7.54 <sup>a</sup>  | 0.09           | 0.01*   |
|                          | 2/B   | 7.62    | 7.94     | 7.76 <sup>b</sup>  | 0.12           |         |
|                          | Tarım | 7,49    | 7,78     | 7,64               | 0,10           |         |
| CaCO <sub>3</sub> (%)    | Orman | 2.30    | 33.50    | 11.60 <sup>a</sup> | 11.81          | 0.01*   |
|                          | 2/B   | 16.80   | 60.50    | 38.35 <sup>b</sup> | 17.25          |         |
|                          | Tarım | 25.60   | 53.20    | 38.78 <sup>b</sup> | 11.46          |         |
| HA (gr/cm)               | Orman | 1.04    | 1.54     | 1.33 <sup>a</sup>  | 0.18           | 0.01*   |
|                          | 2/B   | 1.44    | 1.70     | 1.58 <sup>b</sup>  | 0.10           |         |
|                          | Tarım | 1.46    | 1.76     | 1.58 <sup>b</sup>  | 0.12           |         |
| TY (gr/cm <sup>3</sup> ) | Orman | 2.07    | 2.37     | 2.19 <sup>a</sup>  | 0.11           | 0.02*   |
|                          | 2/B   | 2.11    | 2.44     | 2.33 <sup>b</sup>  | 0.13           |         |
|                          | Tarım | 2.33    | 2.42     | 2.38 <sup>b</sup>  | 0.04           |         |
| GH (%)                   | Orman | 29.46   | 50.41    | 39.33 <sup>a</sup> | 7.21           | 0.11    |
|                          | 2/B   | 25.69   | 41.20    | 31.92 <sup>a</sup> | 5.20           |         |
|                          | Tarım | 26.73   | 39.68    | 33.36 <sup>a</sup> | 5.25           |         |
| DO                       | Orman | 2.36    | 8.38     | 5.94 <sup>a</sup>  | 2.23           | 0.37    |
|                          | 2/B   | 3.65    | 17.73    | 8.74 <sup>a</sup>  | 4.98           |         |
|                          | Tarım | 3.05    | 8.50     | 6.96 <sup>a</sup>  | 2.02           |         |
| TK (%)                   | Orman | 30.80   | 52.44    | 40.34 <sup>b</sup> | 8.34           | 0.00**  |
|                          | 2/B   | 23.80   | 33.20    | 29.53 <sup>a</sup> | 3.90           |         |
|                          | Tarım | 25.30   | 32.20    | 28.13 <sup>a</sup> | 3.05           |         |
| SN (%)                   | Orman | 20.10   | 31.71    | 25.03 <sup>b</sup> | 4.89           | 0.01*   |
|                          | 2/B   | 15.10   | 22.20    | 19.13 <sup>a</sup> | 3.07           |         |
|                          | Tarım | 15.70   | 22.00    | 18.03 <sup>a</sup> | 2.70           |         |
| FSK (%)                  | Orman | 10.70   | 22.27    | 15.31 <sup>b</sup> | 5.17           | 0.02*   |
|                          | 2/B   | 8.70    | 11.10    | 10.40 <sup>a</sup> | 0.93           |         |
|                          | Tarım | 9.50    | 10.80    | 10.10 <sup>a</sup> | 0.56           |         |
| Nem (%)                  | Orman | 8.93    | 12.30    | 11.18 <sup>b</sup> | 1.30           | 0.00**  |
|                          | 2/B   | 4.38    | 11.43    | 7.10 <sup>a</sup>  | 2.53           |         |
|                          | Tarım | 5.26    | 8.22     | 6.23 <sup>a</sup>  | 1.11           |         |

\*\*: P<0,01, \*: P<0.05, ös: P>0.05 önemsiz (non-sig.); a, b ve c: aynı harfle gösterilenler ortalamalar arasındaki fark anlamlı değil, farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark anlamlıdır,  $\bar{x}$  ortalama ve S<sub>x</sub> standart sapma. EC: Elektriksel Kondüktivite, OM: Organik Madde, TN: Toplam Azot, HA: Hacim ağırlığı, TY: Tane Yoğunluğu, GH: Gözenek Hacmi, DO: Dispersiyon oranı, TK: Tarla kapasitesi, SN: Solma Noktası, FSK: Faydalanılabilir Su Kapasitesi

#### 4.8. Kocaveliler Köyü Deneme Alanı

Kocaveliler köyünde toprak fraksiyonları, organik madde ve nem içerikleri arasında istatistiksel bir fark bulunmuştur. Yapılan istatistiksel analize göre toprak örneklerindeki kil ve nem değerleri  $P < 0.01$  güven düzeyinde organik madde ise  $P < 0.05$  güven düzeyinde anlamlı çıkmıştır.

Kil değerleri yüzde olarak ortalamaları büyükten küçüğe doğru tarım % 31,21, 2/B %30,76 ve orman % 26,77 olarak belirlenmiştir. Tarım topraklarında kil miktarının daha fazla çıkması tarımsal faaliyetlerden dolayı yüksek düzeyde fiziksel ve kimyasal ayrışmanın meydana gelmesine atfedilebilirken; orman alanlarındaki düşük kil miktarı ise eğimin ve toprak geçirgenliğinin daha yüksek olmasından dolayı bu alanlarda kilin yıkanarak uzaklaşmasına atfedilebilir. Yılmaz ve ark. (2008) ve Bayramın ve ark. (2008) yaptıkları çalışmalarda benzer sonuçları bulmuşlardır. Ayrıca, Karagül (1994) tarafından yapılan bir çalışmada orman ve mera topraklarının tekstür özellikleri bakımından istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermediği belirtilmiştir.

Nem değeri ise en yüksek ormanda % 6,66 daha sonra 2/B' de % 5,98 ve en düşük ziraatte % 5,27 bulunmuştur. En yüksek organik madde miktarı orman alanında (%4,96), 2/B alanında ise (%1,58) ve tarım alanında (%1,24) olarak belirlenmiştir. Hacim ağırlığı orman ( $1.61 \text{ gr/cm}^3$ ), 2/B alanında ( $1.72 \text{ gr/cm}^3$ ) ve tarım alanında ( $1.74 \text{ gr/cm}^3$ ) olarak bulunmuştur. Toplam azot içeriği ise Orman (%0.11), Tarım (%0.06) ve 2/B (%0.05) olarak sıralanmıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.820. Kocaveliler köyü toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA analiz sonuçları

| Parametreler             |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$          | S <sub>x</sub> | p (Sig)            |
|--------------------------|-------|---------|----------|--------------------|----------------|--------------------|
| Kum (%)                  | Orman | 55.07   | 64.06    | 59.13 <sup>a</sup> | 3.41           | 0.08 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 51.19   | 61.14    | 55.32 <sup>a</sup> | 3.56           |                    |
|                          | Tarım | 54.45   | 56.73    | 55.73 <sup>a</sup> | 0.95           |                    |
| Kil (%)                  | Orman | 24.39   | 29.29    | 26.77 <sup>a</sup> | 2.06           | 0.00**             |
|                          | 2/B   | 28.82   | 33.37    | 30.76 <sup>b</sup> | 1.64           |                    |
|                          | Tarım | 28.65   | 31.62    | 31.21 <sup>b</sup> | 1.06           |                    |
| Silt (%)                 | Orman | 11.56   | 16.61    | 14.09 <sup>a</sup> | 1.78           | 0.81 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 10.04   | 16.43    | 13.46 <sup>a</sup> | 2.45           |                    |
|                          | Tarım | 12.25   | 16.39    | 13.43 <sup>a</sup> | 1.61           |                    |
| EC (mmhos)               | Orman | 0.27    | 0.43     | 0.33 <sup>a</sup>  | 0.07           | 0.28 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 0.21    | 0.38     | 0.28 <sup>a</sup>  | 0.06           |                    |
|                          | Tarım | 0.21    | 0.38     | 0.28 <sup>a</sup>  | 0.06           |                    |
| OM (%)                   | Orman | 0.61    | 11.97    | 4.96 <sup>a</sup>  | 4.43           | 0.04*              |
|                          | 2/B   | 0.82    | 2.34     | 1.58 <sup>b</sup>  | 0.66           |                    |
|                          | Tarım | 0.45    | 1.76     | 1.24 <sup>b</sup>  | 0.48           |                    |
| TN (%)                   | Orman | 0.03    | 0.24     | 0.11 <sup>a</sup>  | 0.09           | 0.14 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 0.04    | 0.08     | 0.06 <sup>a</sup>  | 0.02           |                    |
|                          | Tarım | 0.02    | 0.09     | 0.05 <sup>a</sup>  | 0.03           |                    |
| pH                       | Orman | 7.57    | 8.15     | 7.79 <sup>a</sup>  | 0.21           | 0.07 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 7.82    | 8.19     | 8.00 <sup>a</sup>  | 0.15           |                    |
|                          | Tarım | 7.90    | 8.11     | 7.97 <sup>a</sup>  | 0.09           |                    |
| CaCO <sub>3</sub> (%)    | Orman | 14.90   | 23.40    | 20.15 <sup>a</sup> | 3.10           | 0.05 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 18.80   | 26.40    | 23.13 <sup>a</sup> | 2.63           |                    |
|                          | Tarım | 21.20   | 31.30    | 25.00 <sup>a</sup> | 3.66           |                    |
| HA (gr/cm)               | Orman | 1.34    | 1.97     | 1.61 <sup>a</sup>  | 0.23           | 0.43 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 1.49    | 1.86     | 1.72 <sup>a</sup>  | 0.15           |                    |
|                          | Tarım | 1.50    | 1.91     | 1.74 <sup>a</sup>  | 0.15           |                    |
| TY (gr/cm <sup>3</sup> ) | Orman | 2.13    | 2.53     | 2.34 <sup>a</sup>  | 0.17           | 0.14 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 2.23    | 2.52     | 2.44 <sup>a</sup>  | 0.11           |                    |
|                          | Tarım | 2.44    | 2.53     | 2.48 <sup>a</sup>  | 0.03           |                    |

Çizelge 4.821. Devamı

| Parametreler |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$          | $S_x$ | p (Sig)            |
|--------------|-------|---------|----------|--------------------|-------|--------------------|
| GH (%)       | Orman | 22.10   | 43.14    | 31.34 <sup>a</sup> | 6.77  | 0.78 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 18.00   | 40.22    | 28.69 <sup>a</sup> | 7.87  |                    |
|              | Tarım | 24.71   | 38.40    | 30.68 <sup>a</sup> | 5.12  |                    |
| DO           | Orman | 7.48    | 19.42    | 14.08 <sup>a</sup> | 4.64  | 0.42 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 7.21    | 15.77    | 11.07 <sup>a</sup> | 3.39  |                    |
|              | Tarım | 6.31    | 18.32    | 13.65 <sup>a</sup> | 4.31  |                    |
| TK (%)       | Orman | 25.50   | 43.74    | 32.99 <sup>a</sup> | 6.17  | 0.31 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 28.50   | 35.20    | 31.47 <sup>a</sup> | 2.46  |                    |
|              | Tarım | 28.70   | 29.90    | 29.48 <sup>a</sup> | 0.44  |                    |
| SN (%)       | Orman | 15.90   | 26.10    | 18.88 <sup>a</sup> | 3.58  | 0.44 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 14.44   | 20.60    | 17.89 <sup>a</sup> | 2.79  |                    |
|              | Tarım | 18.10   | 19.50    | 19.13 <sup>a</sup> | 0.52  |                    |
| FSK (%)      | Orman | 9.60    | 17.64    | 13.11 <sup>a</sup> | 3.30  | 0.24 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 10.00   | 20.76    | 13.57 <sup>a</sup> | 4.85  |                    |
|              | Tarım | 10.20   | 10.60    | 10.35 <sup>a</sup> | 0.15  |                    |
| Nem (%)      | Orman | 6.04    | 7.87     | 6.66 <sup>a</sup>  | 0.65  | 0.01**             |
|              | 2/B   | 4.93    | 6.83     | 5.98 <sup>a</sup>  | 0.67  |                    |
|              | Tarım | 4.27    | 5.70     | 5.27 <sup>b</sup>  | 0.55  |                    |

\*\* : P<0,01, \* : P<0.05, ös: P>0.05 önemsiz (non-sig.); a, b ve c: aynı harfle gösterilenler ortalamalar arasındaki fark anlamlı değil, farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark anlamlıdır,  $\bar{x}$  ortalama ve  $S_x$  standart sapma. EC: Elektriksel Kondüktivite, OM: Organik Madde, TN: Toplam Azot, HA: Hacim ağırlığı, TY: Tane Yoğunluğu, GH: Gözenek Hacmi, DO: Dispersiyon oranı, TK: Tarla kapasitesi, SN: Solma Noktası, FSK: Faydalanılabilir Su Kapasitesi

#### 4.9. Maraşlı Köyü Deneme Alanı

Maraşlı köyünden alınan toprak özelliklerine ait verilere yapılan istatistiksel analizlerde nem hariç anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Ortalama nem içeriği orman alanlarında % 5,04 2/ b'de %4,94 ve ziraat alanlarında %4,10 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.922. Maraşlı köyü toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA analiz sonuçları

| Parametreler             |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$          | S <sub>x</sub> | p (Sig)            |
|--------------------------|-------|---------|----------|--------------------|----------------|--------------------|
| Kum (%)                  | Orman | 60.37   | 74.20    | 68.57 <sup>a</sup> | 4.73           | 0.62 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 65.00   | 81.64    | 70.70 <sup>a</sup> | 5.73           |                    |
|                          | Tarım | 64.73   | 75.33    | 71.15 <sup>a</sup> | 3.72           |                    |
| Kil (%)                  | Orman | 12.95   | 24.57    | 18.50 <sup>a</sup> | 3.83           | 0.67 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 9.72    | 18.17    | 16.68 <sup>a</sup> | 3.41           |                    |
|                          | Tarım | 13.88   | 22.20    | 17.63 <sup>a</sup> | 3.07           |                    |
| Silt (%)                 | Orman | 11.04   | 15.06    | 12.92 <sup>a</sup> | 1.47           | 0.31 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 8.64    | 16.92    | 12.61 <sup>a</sup> | 2.80           |                    |
|                          | Tarım | 9.56    | 13.07    | 11.21 <sup>a</sup> | 1.38           |                    |
| EC (mmhos)               | Orman | 0.20    | 0.31     | 0.25 <sup>a</sup>  | 0.04           | 0.91 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 0.19    | 0.34     | 0.25 <sup>a</sup>  | 0.05           |                    |
|                          | Tarım | 0.21    | 0.29     | 0.24 <sup>a</sup>  | 0.03           |                    |
| OM (%)                   | Orman | 1.31    | 6.26     | 2.76 <sup>a</sup>  | 1.98           | 0.56 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 0.93    | 3.74     | 2.17 <sup>a</sup>  | 1.15           |                    |
|                          | Tarım | 0.99    | 3.18     | 1.88 <sup>a</sup>  | 0.85           |                    |
| TN (%)                   | Orman | 0.03    | 0.17     | 0.07 <sup>a</sup>  | 0.05           | 0.99 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 0.06    | 0.13     | 0.07 <sup>a</sup>  | 0.03           |                    |
|                          | Tarım | 0.03    | 0.14     | 0.07 <sup>a</sup>  | 0.04           |                    |
| pH                       | Orman | 7.94    | 8.19     | 8.03 <sup>a</sup>  | 0.11           | 0.57 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 7.94    | 8.19     | 8.01 <sup>a</sup>  | 0.10           |                    |
|                          | Tarım | 7.86    | 8.27     | 8.05 <sup>a</sup>  | 0.14           |                    |
| CaCO <sub>3</sub> (%)    | Orman | 12.20   | 29.80    | 17.16 <sup>a</sup> | 7.08           | 0.88 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 8.20    | 19.30    | 15.70 <sup>a</sup> | 5.25           |                    |
|                          | Tarım | 9.80    | 22.50    | 17.18 <sup>a</sup> | 5.03           |                    |
| HA (gr/cm)               | Orman | 1.41    | 1.87     | 1.61 <sup>a</sup>  | 0.16           | 0.15 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 1.59    | 1.98     | 1.79 <sup>a</sup>  | 0.13           |                    |
|                          | Tarım | 1.61    | 2.06     | 1.73 <sup>a</sup>  | 0.16           |                    |
| TY (gr/cm <sup>3</sup> ) | Orman | 2.33    | 2.54     | 2.45 <sup>a</sup>  | 0.09           | 0.05 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 2.41    | 2.55     | 2.47 <sup>a</sup>  | 0.05           |                    |
|                          | Tarım | 2.49    | 2.63     | 2.55 <sup>a</sup>  | 0.05           |                    |

Çizelge 4.923. Devamı

| Parametreler |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$          | $S_x$ | p (Sig)            |
|--------------|-------|---------|----------|--------------------|-------|--------------------|
| GH (%)       | Orman | 26.44   | 40.77    | 34.38 <sup>a</sup> | 6.01  | 0.18 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 17.80   | 35.50    | 27.58 <sup>a</sup> | 5.94  |                    |
|              | Tarım | 19.84   | 38.61    | 32.14 <sup>a</sup> | 6.38  |                    |
| DO           | Orman | 3.62    | 21.36    | 12.76 <sup>a</sup> | 7.09  | 0.75 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 8.12    | 21.31    | 14.99 <sup>a</sup> | 5.56  |                    |
|              | Tarım | 6.22    | 20.07    | 12.62 <sup>a</sup> | 5.25  |                    |
| TK (%)       | Orman | 15.90   | 33.22    | 23.13 <sup>a</sup> | 6.41  | 0.54 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 12.90   | 29.69    | 22.66 <sup>a</sup> | 6.07  |                    |
|              | Tarım | 15.90   | 23.80    | 19.90 <sup>a</sup> | 2.69  |                    |
| SN (%)       | Orman | 8.70    | 17.60    | 13.26 <sup>a</sup> | 3.41  | 0.57 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 6.90    | 13.70    | 11.72 <sup>a</sup> | 2.48  |                    |
|              | Tarım | 9.00    | 14.50    | 11.93 <sup>a</sup> | 1.95  |                    |
| FSK (%)      | Orman | 7.20    | 16.35    | 9.87 <sup>a</sup>  | 3.38  | 0.33 <sup>ös</sup> |
|              | 2/B   | 6.00    | 17.22    | 10.93 <sup>a</sup> | 4.65  |                    |
|              | Tarım | 6.90    | 9.30     | 7.96 <sup>a</sup>  | 0.78  |                    |
| Nem (%)      | Orman | 4.38    | 5.82     | 5.04 <sup>a</sup>  | 0.52  | 0.00**             |
|              | 2/B   | 4.27    | 5.37     | 4.94 <sup>a</sup>  | 0.39  |                    |
|              | Tarım | 3.73    | 4.49     | 4.10 <sup>b</sup>  | 0.31  |                    |

\*\* : P<0,01, \* : P<0.05, ös: P>0.05 önemsiz (non-sig.); a, b ve c: aynı harfle gösterilenler ortalamalar arasındaki fark anlamlı değil, farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark anlamlıdır,  $\bar{x}$  ortalama ve  $S_x$  standart sapma. EC: Elektriksel Kondüktivite, OM: Organik Madde, TN: Toplam Azot, HA: Hacim ağırlığı, TY: Tane Yoğunluğu, GH: Gözenek Hacmi, DO: Dispersiyon oranı, TK: Tarla kapasitesi, SN: Solma Noktası, FSK: Faydalanılabılır Su Kapasitesi

#### 4.10. Nuhlu Köyü Deneme Alan

Nuhlu köyüne ait toprak özellikleri değerlerine yapılan istatistiksel analizlerde kum, kil, tane yoğunluğu ve tarla kapasitesi değerleri arasında P<0.05 düzeyinde anlamlı bir fark bulunmuştur. Yapılan analizlerine göre, ortalama kum miktarı orman alanda %64,19, 2/B alanına %53,88 ve tarım alanında %47,71 olarak ölçülmüştür.

Ortalama kil miktarı orman alanda %23,56, 2/B alanına %31,33 ve tarım alanında %36,92 olarak belirlenmiştir. Tane yoğunluğu değerleri orman alanda %2,44, 2/B alanına %2,50 ve tarım alanında %2,51 olarak ölçülmüştür. Tarla kapasitesi değerleri orman

alandan %25,11, 2/B alanına %30,43 ve tarım alanında %31,37 olarak belirlenmiştir. Yapılan istatistiksel analizlerde orman, 2/B ve tarım arazisinden alınan toprakların diğer özellikleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.1024. Nuhlu köyü toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA analiz sonuçları

| Parametreler          |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$          | S <sub>x</sub> | p (Sig)            |
|-----------------------|-------|---------|----------|--------------------|----------------|--------------------|
| Kum (%)               | Orman | 59.84   | 69.19    | 64.19 <sup>a</sup> | 4.11           | 0.00**             |
|                       | 2/B   | 46.20   | 63.46    | 53.88b             | 7.26           |                    |
|                       | Tarım | 43.09   | 54.58    | 47.71b             | 4.16           |                    |
| Kil (%)               | Orman | 20.34   | 26.94    | 23.56 <sup>a</sup> | 2.69           | 0.00**             |
|                       | 2/B   | 24.45   | 36.64    | 31.33b             | 5.44           |                    |
|                       | Tarım | 34.81   | 40.94    | 36.92c             | 2.19           |                    |
| Silt (%)              | Orman | 8.69    | 15.56    | 12.23 <sup>a</sup> | 2.32           | 0.19 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 12.10   | 19.23    | 14.78 <sup>a</sup> | 2.80           |                    |
|                       | Tarım | 8.93    | 19.57    | 15.35 <sup>a</sup> | 3.71           |                    |
| EC (mmhos)            | Orman | 0.19    | 0.28     | 0.24 <sup>a</sup>  | 0.04           | 0.25 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 0.24    | 0.34     | 0.28 <sup>a</sup>  | 0.04           |                    |
|                       | Tarım | 0.20    | 0.39     | 0.27 <sup>a</sup>  | 0.06           |                    |
| OM (%)                | Orman | 0.71    | 2.54     | 1.49 <sup>a</sup>  | 0.70           | 0.20 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 1.22    | 3.44     | 2.07 <sup>a</sup>  | 0.75           |                    |
|                       | Tarım | 0.43    | 2.26     | 1.30 <sup>a</sup>  | 0.74           |                    |
| TN (%)                | Orman | 0.04    | 0.09     | 0.06 <sup>a</sup>  | 0.02           | 0.64 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 0.05    | 0.11     | 0.07 <sup>a</sup>  | 0.03           |                    |
|                       | Tarım | 0.04    | 0.13     | 0.08 <sup>a</sup>  | 0.04           |                    |
| pH                    | Orman | 7.90    | 8.07     | 7.97 <sup>a</sup>  | 0.06           | 0.23 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 7.74    | 7.99     | 7.89 <sup>a</sup>  | 0.10           |                    |
|                       | Tarım | 7.86    | 8.07     | 7.96 <sup>a</sup>  | 0.09           |                    |
| CaCO <sub>3</sub> (%) | Orman | 23.00   | 29.90    | 26.80 <sup>a</sup> | 2.31           | 0.15 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 19.80   | 28.90    | 24.98 <sup>a</sup> | 3.75           |                    |
|                       | Tarım | 9.00    | 26.60    | 21.43 <sup>a</sup> | 6.47           |                    |

Çizelge 4.1025. Devamı

| Parametreler             |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$          | $S_x$ | p (Sig)            |
|--------------------------|-------|---------|----------|--------------------|-------|--------------------|
| HA (gr/cm)               | Orman | 1.60    | 1.81     | 1.70 <sup>a</sup>  | 0.09  | 0.09 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 1.61    | 1.85     | 1.76 <sup>ab</sup> | 0.08  |                    |
|                          | Tarım | 1.63    | 1.94     | 1.83 <sup>b</sup>  | 0.11  |                    |
| TY (gr/cm <sup>3</sup> ) | Orman | 2.39    | 2.51     | 2.44 <sup>a</sup>  | 0.05  | 0.02*              |
|                          | 2/B   | 2.46    | 2.55     | 2.51 <sup>b</sup>  | 0.03  |                    |
|                          | Tarım | 2.46    | 2.53     | 2.50 <sup>b</sup>  | 0.02  |                    |
| GH (%)                   | Orman | 26.10   | 34.11    | 30.41 <sup>a</sup> | 3.22  | 0.18 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 27.31   | 35.74    | 29.83 <sup>a</sup> | 3.07  |                    |
|                          | Tarım | 21.64   | 34.67    | 26.52 <sup>a</sup> | 4.64  |                    |
| DO                       | Orman | 2.59    | 10.93    | 5.86 <sup>a</sup>  | 3.25  | 0.33 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 1.03    | 17.79    | 8.73 <sup>a</sup>  | 6.57  |                    |
|                          | Tarım | 3.69    | 7.01     | 5.08 <sup>a</sup>  | 1.18  |                    |
| TK (%)                   | Orman | 20.50   | 32.19    | 25.11 <sup>a</sup> | 4.13  | 0.03*              |
|                          | 2/B   | 25.50   | 33.90    | 30.43 <sup>b</sup> | 4.03  |                    |
|                          | Tarım | 25.24   | 34.10    | 31.37 <sup>b</sup> | 3.45  |                    |
| SN (%)                   | Orman | 12.40   | 17.20    | 14.84 <sup>a</sup> | 1.55  | 0.19 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 13.71   | 22.50    | 18.81 <sup>a</sup> | 3.86  |                    |
|                          | Tarım | 10.79   | 22.50    | 18.56 <sup>a</sup> | 5.51  |                    |
| FSK (%)                  | Orman | 8.10    | 17.25    | 10.27 <sup>a</sup> | 3.51  | 0.36 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 9.20    | 16.69    | 11.61 <sup>a</sup> | 2.72  |                    |
|                          | Tarım | 10.50   | 17.18    | 12.80 <sup>a</sup> | 2.52  |                    |
| Nem (%)                  | Orman | 4.82    | 6.72     | 5.84 <sup>a</sup>  | 0.70  | 0.05 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 3.95    | 5.26     | 4.80 <sup>a</sup>  | 0.59  |                    |
|                          | Tarım | 4.16    | 6.15     | 4.95 <sup>a</sup>  | 0.87  |                    |

\*\*: P<0,01, \*: P<0.05, ös: P>0.05 önemsiz (non-sig.); a, b ve c: aynı harfle gösterilenler ortalamalar arasındaki fark anlamlı değil, farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark anlamlıdır,  $\bar{x}$  ortalama ve  $S_x$  standart sapma. EC: Elektriksel Kondüktivite, OM: Organik Madde, TN: Toplam Azot, HA: Hacim ağırlığı, TY: Tane Yoğunluğu, GH: Gözenek Hacmi, DO: Dispersiyon oranı, TK: Tarla kapasitesi, SN: Solma Noktası, FSK: Faydalanılabılır Su Kapasitesi

#### 4.11. Tüm Deneme Alanlarının Değerlendirilmesi (Üst Horizon)

Yapılan istatistik analizlerine göre, Orman, 2/B ve tarım topraklarının üst horizonlarına ait OM, HA, TY ve GH değerlerinde  $P>0,01$  düzeyinde fark anlamlı iken, TN ve FSK değerleri de  $P>0,05$  düzeyinde fark anlamlı bulunmuştur.

Organik madde içeriği sırasıyla Orman (%5,31) > 2/B (%2,78) > Tarım (%2,65) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 22). Orman alanlarındaki organik madde miktarının fazla olmasını (Maral, 2016) şöyle açıklamıştır; Atmosferdeki karbondioksitin organik madde haline dönüşmesi fotosentez ile gerçekleşmektedir. Fotosentez yapan biyokütlenin orman alanlarında tarım alanlarından fazla bulunması ormanlık alandaki organik madde miktarının artışı sağlamaktadır.

Toprak üzerindeki ve içindeki organizmalara ait çok sayıdaki organik artıkların ayrışmasından meydana gelen organik maddeler toprak özelliklerini ve verimliliğini çeşitli yönlerden etkilemektedir. Toprak organik maddesi birçok fiziksel ve kimyasal olayların sonucunda oluşmaktadır. Orman ölü örtüsünün altında ve mineral toprak üzerinde oluşan humus organizmalar tarafından toprağa karıştırılır. Daha sonra mikroorganizmalar tarafından kolay ayrışabilen seker, polisakkarit, protein ve yağlar ayrıştırılarak karbondioksit, su, mineral besin maddeleri ve organik maddeler meydana getirilir (Çepel 1995). Toprak organik maddesi, toprağın tekstürü ve strüktürü, agregatlaşmasını, toprak reaksiyonu, mineral maddelerin ayrışma hızını, kumlu toprakların katyon değişim kapasitesi, infiltrasyon, hidrolik geçirgenlik, hacim ağırlığı gibi birçok fiziksel ve kimyasal toprak özelliği üzerine etkisi bulunmaktadır (Fisher and Binkley 1999).

Usta (2002) Ordu ili Ünye ilçesinde yaptığı çalışmada ortalama organik madde miktarını tarım alanında % 2.28, 2/B alanında % 2.73 ve orman alanında % 3.47 olarak tespit etmiştir.

Bu çalışmaya benzer şekilde, Korkanç ve ark. (2008), orman alanlarındaki organik madde miktarının tarım ve mera alanlarındakine nazaran daha fazla olduğunu bulmuştur. Bu durum orman alanlarının daha fazla ölü örtü ve humusa sahip olmasına ve ormanların organik maddenin hızlıca ayrışmasını engelleyen gölge etkisine atfedilebilir (Karagül, 1994; Yılmaz ve ark., 2008; Worku ve ark., 2014; Kassa ve ark., 2017).

Erol ve ark. (2009) yaptıkları bir çalışmada, araştırma alanı topraklarının organik madde miktarı orman, mera ve tarım topraklarında sırasıyla % 5.31, % 3.44 ve % 2.18

değerleri arasında değiştiğini ve aralarındaki farklılığın istatistiki anlamda önemli olduğunu tespit etmişlerdir.

Gündoğan ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada ormanda organik maddenin yüksek olması bitki artıklarının birikiminin bir sonucu olabilir. Çalışma alanındaki orman toprakları, tarım topraklarına göre organik madde bakımından daha yüksek değere sahiptir. Orman ekosistemlerindeki vejetasyon çeşidi ve yoğunluğu, organik madde içeriğini ve miktarını olumlu etkilemekte, tarım topraklarının ise her yıl işlenmesinden dolayı organik maddenin oranı azalmaktadır.

Tarım alanlarındaki daha düşük organik madde miktarı ise genel olarak toprak işleme uygulamaları, ekim-dikim teknikleri ve anız yönetiminden kaynaklanmaktadır (Hajabbasi ve ark., 1997; Magdoff ve Weil, 2004).

Karagül (1996) Trabzon-Söğütlüdere havzasında yaptığı bir araştırmada organik maddenin tarım topraklarında düşük olması, iklimin elverişliliği ve işleme nedeniyle organik maddenin mineralize olması için uygun koşulların oluşması ve ürün hasadıyla organik maddenin uzaklaştırılmasından kaynaklandığını öngörmüştür.

Prasad ve Power (1991)'e göre toprak işlemenin her türlü toprakta organik madde ve azot miktarının azalmasına yol açmaktadır. Anızın toprak yüzeyinde bırakılması toprağın toplam azot ve organik madde içeriğinin artmasına neden olmaktadır. Toprak derinliği organik madde kapsamı ve toplam azot kapsamını üzerine etkili olmaktadır (Erşahin, 2001).

Tufa ve ark. (2019) Etiyopya'nın Kuyu bölgesinde yaptığı çalışmada üst toprak katmanında (0-20 cm) ortalama organik madde miktarını işlenmiş toprakta % 3.7, mera alanında % 4.6 ve orman alanında % 5.6 ve otlatmaya açık alanda % 3.5 olarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar organik madde içeriğinin otlatmaya açık alanda düşük olmasını aşırı otlatma ve toprakta meydana gelen ağır sıkışma ile açıklamıştır. Organik madde içeriğinin işlenmiş toprakta otlatmaya açık alana göre daha yüksek olmasını ise köklerin daha uzun ve geniş olmasına ve toprak mikroorganizmalarının fonksiyonuna atfedilmiştir.

Toplam azot içeriği ise Orman (%0,14) > 2/B (%0,10) > Tarım (%0,10) olarak sıralanmıştır. (Uğur ve Acar, 2011) yaptığı çalışmasında toplam azot içeriğinin orman

toprağında fazla oluşunu, ortamda fazla miktarda bulunan organik maddenin ayrışarak mineralize olmasına bağlamıştır.

Toprakları hacim ağırlıkları bakımından değerlendirildiğinde sırasıyla Orman (1,49 gr/cm<sup>3</sup>) > 2/B (1,65 gr/cm<sup>3</sup>) > Tarım (1,67 gr/cm<sup>3</sup>) olarak belirlenmiştir. Hacim ağırlığı boşlukları da kapsayan bir toprak kitlesinin birim hacminin kuru ağırlığıdır (Özhan, 2004). Toprakların hacim ağırlıklarını bitkilerin kök yoğunluğu, organik madde miktarı, boşluk hacmi, toprak derinliği, arazi kullanım şekli, strüktür ve toprak tekstürü gibi faktörler tarafından önemli derecede etkilemektedir (Kantarcı, 2000; Özhan, 2004).

Toprak işleme faaliyetleri ve organik madde içeriği toprakların hacim ağırlığı değerlerini etkilemektedir (Celik, 2005; Göl, 2002). Bunun bir sonucu olarak ortalama hacim ağırlığı organik madde içeriğinin göre daha fazla olduğu orman alanlarında en düşük değere sahipken, toprak işleme faaliyetlerinden dolayı tarım alanlarında en yüksek değere sahip olduğu düşünülmektedir.

Organik maddenin kendi hacim ağırlığının düşük olması toprakların hacim ağırlığını doğrudan etkilemektedir. Organik maddenin toprakların strüktürel yapı geliştirmesine neden olması ve topraklara kırıntılı bir yapı kazandırması nedeniyle orman topraklarının hacim ağırlığı değerleri diğer arazi kullanım türlerine göre daha düşük çıkmaktadır. Nitekim Williams vd. (2003) yaptıkları çalışma sonucunda yapraklı orman alanları altındaki toprakların hacim ağırlığının (1.0 gr/cm<sup>3</sup>) tarım alanlarındaki toprakların hacim ağırlığından (1.6 gr/cm<sup>3</sup>) daha düşük olduğunu saptamışlardır.

Kum yüzdesi fazla olan toprakların hacim ağırlıkları 1,19 g/cm<sup>3</sup> ile 1,67 g/cm<sup>3</sup> arasında; kil içeriği fazla olan topraklarda ise 0,92 g/cm<sup>3</sup> ile 1,32 g/cm<sup>3</sup> arasında değiştiği belirtilmektedir (Kantarcı, 2000). Benzer şekilde, toprağın üst horizonunda organik madde içeriğinin fazla, kil içeriğinin az olmasından dolayı üst horizonun hacim ağırlığı daha derin horizonlara kıyasla daha düşüktür (Fisher and Binkley, 1999; Shukla, 2006; Yimer et al., 2006). Araştırma alanlarında ormanın kil yüzdesi diğer meşcerelerden daha fazla olması hacim ağırlığını düşürdüğü düşünülmektedir.

Araştırma alanı toprakları tane yoğunlukları bakımından değerlendirildiğinde sırasıyla Orman (2,44 gr/cm<sup>3</sup>) > 2/B (2,51 gr/cm<sup>3</sup>) > Tarım (2,50 gr/cm<sup>3</sup>) olarak belirlenmiştir. Tane yoğunluğunun tarım topraklarında diğer arazi kullanım şekillerine göre daha yüksek değerler almış olması toprakların organik madde miktarının daha az oluşuna

atfedilmiştir. Nitekim organik madde miktarının tane yoğunluğunu önemli ölçüde etkilediği birçok araştırmacı tarafından da ifade edilmektedir (Foth 1984; Brady 1990; Plaster 1992).

Özyuvacı (1978), yaptığı çalışmada araştırma sahası topraklarının hacim ağırlığı, tane yoğunluğu ve gözenek hacmi değerleri arasındaki farklılıkların litojenik etkenler yanında organik madde içeriğine bağlı olarak değiştiğini tespit etmiştir.

Yapılan bir çalışmada 0-20 cm derinlik kademesinde ortalama tane yoğunluğu değerlerini tarım topraklarında  $2.73 \text{ gr/cm}^3$ , mera topraklarında  $2.53 \text{ gr/cm}^3$  ve orman topraklarında  $2.67 \text{ gr/cm}^3$  olarak belirlemiştir (Savacı, 2012). Benzer şekilde, Kara ve Bolat (2008b) tarafından yapılan bir çalışmada orman, mera ve tarım alanı topraklarında tane yoğunluğu sırasıyla 2,52, 2,60 ve 2,72  $\text{gr/cm}^3$  olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, tane yoğunluğu değeri en düşük orman alanında bulunurken, en yüksek tarım alanında tespit edilmiştir. Topraklarının tane yoğunlukları arasında istatistiksel açıdan fark olduğu ifade edilmektedir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.1126. Tüm deneme alanları (üst horizon) toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA analiz sonuçları

| Parametreler N:90 |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$          | $S_x$ | p (Sig)            |
|-------------------|-------|---------|----------|--------------------|-------|--------------------|
| Kum (%)           | Orman | 52.85   | 81.22    | 65.40 <sup>a</sup> | 6.96  | 0.59 <sup>ös</sup> |
|                   | 2/B   | 46.20   | 82.37    | 64.08 <sup>a</sup> | 9.54  |                    |
|                   | Tarım | 47.37   | 85.43    | 63.09 <sup>a</sup> | 9.21  |                    |
| Kil (%)           | Orman | 9.90    | 34.56    | 23.44 <sup>a</sup> | 6.36  | 0.58 <sup>ös</sup> |
|                   | 2/B   | 9.31    | 38.86    | 24.40 <sup>a</sup> | 8.19  |                    |
|                   | Tarım | 7.99    | 38.69    | 25.49 <sup>a</sup> | 8.02  |                    |
| Silt (%)          | Orman | 0.88    | 28.29    | 11.15 <sup>a</sup> | 5.23  | 0.94 <sup>ös</sup> |
|                   | 2/B   | 6.84    | 19.23    | 11.50 <sup>a</sup> | 3.29  |                    |
|                   | Tarım | 5.19    | 17.48    | 11.41 <sup>a</sup> | 3.36  |                    |
| EC (mmhos)        | Orman | 0.16    | 0.44     | 0.27 <sup>a</sup>  | 0.07  | 0.85 <sup>ös</sup> |
|                   | 2/B   | 0.17    | 0.43     | 0.27 <sup>a</sup>  | 0.06  |                    |
|                   | Tarım | 0.18    | 0.44     | 0.28 <sup>a</sup>  | 0.06  |                    |
| OM (%)            | Orman | 1.35    | 11.97    | 5.31 <sup>a</sup>  | 3.09  | 0.00**             |
|                   | 2/B   | 0.93    | 7.77     | 2.78 <sup>b</sup>  | 1.59  |                    |
|                   | Tarım | 0.76    | 7.12     | 2.65 <sup>b</sup>  | 1.52  |                    |

Çizelge 4.1127. Devamı

| Parametreler N:90        |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$          | $S_x$ | p (Sig)            |
|--------------------------|-------|---------|----------|--------------------|-------|--------------------|
| TN (%)                   | Orman | 0.05    | 0.30     | 0.14 <sup>a</sup>  | 0.08  | 0.04*              |
|                          | 2/B   | 0.04    | 0.37     | 0.10 <sup>b</sup>  | 0.07  |                    |
|                          | Tarım | 0.04    | 0.24     | 0.10 <sup>b</sup>  | 0.05  |                    |
| pH                       | Orman | 6.63    | 8.37     | 7.83 <sup>a</sup>  | 0.38  | 0.28 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 7.37    | 8.27     | 7.95 <sup>a</sup>  | 0.24  |                    |
|                          | Tarım | 6.83    | 8.17     | 7.85 <sup>a</sup>  | 0.29  |                    |
| CaCO <sub>3</sub> (%)    | Orman | 0.30    | 56.70    | 17.42 <sup>a</sup> | 11.84 | 0.34 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 0.70    | 60.50    | 22.34 <sup>a</sup> | 14.13 |                    |
|                          | Tarım | 0.30    | 52.60    | 20.11 <sup>a</sup> | 12.55 |                    |
| HA (gr/cm)               | Orman | 1.04    | 1.83     | 1.49 <sup>a</sup>  | 0.17  | 0.00**             |
|                          | 2/B   | 1.24    | 1.88     | 1.65 <sup>b</sup>  | 0.14  |                    |
|                          | Tarım | 1.40    | 1.94     | 1.67 <sup>b</sup>  | 0.13  |                    |
| TY (gr/cm <sup>3</sup> ) | Orman | 2.07    | 2.53     | 2.36 <sup>a</sup>  | 0.13  | 0.00**             |
|                          | 2/B   | 2.20    | 2.65     | 2.46 <sup>b</sup>  | 0.10  |                    |
|                          | Tarım | 2.33    | 2.56     | 2.46 <sup>b</sup>  | 0.07  |                    |
| GH (%)                   | Orman | 27.89   | 56.24    | 36.68 <sup>a</sup> | 6.36  | 0.00**             |
|                          | 2/B   | 25.42   | 43.91    | 32.95 <sup>b</sup> | 4.53  |                    |
|                          | Tarım | 22.81   | 40.51    | 31.99 <sup>b</sup> | 4.73  |                    |
| DO                       | Orman | 0.49    | 21.36    | 9.32 <sup>a</sup>  | 5.03  | 0.63 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 1.03    | 26.74    | 8.35 <sup>a</sup>  | 6.00  |                    |
|                          | Tarım | 0.13    | 16.27    | 8.08 <sup>a</sup>  | 4.39  |                    |
| TK (%)                   | Orman | 20.20   | 44.71    | 29.58 <sup>a</sup> | 6.92  | 0.32 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 13.40   | 36.10    | 28.35 <sup>a</sup> | 5.67  |                    |
|                          | Tarım | 10.90   | 35.90    | 27.15 <sup>a</sup> | 5.82  |                    |
| SN (%)                   | Orman | 7.36    | 30.06    | 17.47 <sup>a</sup> | 5.02  | 0.44 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 7.20    | 25.00    | 16.03 <sup>a</sup> | 4.31  |                    |
|                          | Tarım | 5.60    | 24.70    | 17.16 <sup>a</sup> | 4.35  |                    |
| FSK (%)                  | Orman | 7.60    | 23.60    | 12.10 <sup>a</sup> | 3.93  | 0.02*              |
|                          | 2/B   | 6.20    | 20.76    | 11.92 <sup>a</sup> | 3.93  |                    |
|                          | Tarım | 5.30    | 14.37    | 9.98 <sup>b</sup>  | 1.78  |                    |
| Nem (%)                  | Orman | 4.05    | 12.18    | 7.12 <sup>a</sup>  | 2.19  | 0.08 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 3.09    | 12.18    | 6.02 <sup>a</sup>  | 2.20  |                    |
|                          | Tarım | 3.73    | 13.66    | 6.06 <sup>a</sup>  | 2.02  |                    |

\*\*: P<0,01, \*: P<0,05, ös: P>0,05 önemsiz (non-sig.); a, b ve c: aynı harfle gösterilenler ortalamalar arasındaki fark anlamlı değil, farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark anlamlıdır,  $\bar{x}$  ortalama ve  $S_x$  standart sapma. EC: Elektriksel Kondüktivite, OM: Organik Madde, TN: Toplam Azot, HA: Hacim ağırlığı, TY: Tane Yoğunluğu, GH: Gözenek Hacmi, DO: Dispersiyon oranı, TK: Tarla kapasitesi, SN: Solma Noktası, FSK: Faydalanılabilir Su Kapasitesi

#### 4.12. Tüm Deneme Alanlarının Değerlendirilmesi (Alt Horizon)

Tüm deneme alanlarının alt horizon (30-60cm) toprak verileri değerlendirildiğinde orman, 2/B ve tarım alanlarının toprak özelliklerinin istatistiki olarak birbirlerinden farklarının olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.12). Üst horizontdaki farklılıkların tamamen arazi kullanımlarına bağlı olarak değiştiği söylenebilir.

Çizelge 4.1228. Tüm deneme alanları (alt horizon) toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA analiz sonuçları

| Parametreler          |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$          | S <sub>x</sub> | p (Sig)            |
|-----------------------|-------|---------|----------|--------------------|----------------|--------------------|
| Kum (%)               | Orman | 53.08   | 77.63    | 64.57 <sup>a</sup> | 6.97           | 0.56 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 48.61   | 81.64    | 62.73 <sup>a</sup> | 9.52           |                    |
|                       | Tarım | 43.09   | 80.04    | 62.11 <sup>a</sup> | 10.41          |                    |
| Kil (%)               | Orman | 12.03   | 42.50    | 24.62 <sup>a</sup> | 7.50           | 0.60 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 9.72    | 41.47    | 25.82 <sup>a</sup> | 8.40           |                    |
|                       | Tarım | 10.50   | 43.07    | 26.79 <sup>a</sup> | 8.98           |                    |
| Silt (%)              | Orman | 3.11    | 17.21    | 10.80 <sup>a</sup> | 3.67           | 0.79 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 6.50    | 17.20    | 11.43 <sup>a</sup> | 3.13           |                    |
|                       | Tarım | 4.54    | 19.57    | 11.08 <sup>a</sup> | 3.72           |                    |
| EC (mmhos)            | Orman | 0.14    | 0.46     | 0.25 <sup>a</sup>  | 0.06           | 0.81 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 0.15    | 0.41     | 0.25 <sup>a</sup>  | 0.06           |                    |
|                       | Tarım | 0.18    | 0.77     | 0.26 <sup>a</sup>  | 0.11           |                    |
| OM (%)                | Orman | 0.61    | 6.92     | 2.54 <sup>a</sup>  | 1.84           | 0.30 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 0.82    | 5.84     | 2.08 <sup>a</sup>  | 1.15           |                    |
|                       | Tarım | 0.43    | 4.63     | 2.02 <sup>a</sup>  | 1.11           |                    |
| TN (%)                | Orman | 0.02    | 0.26     | 0.07 <sup>a</sup>  | 0.06           | 0.88 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 0.02    | 0.28     | 0.08 <sup>a</sup>  | 0.05           |                    |
|                       | Tarım | 0.02    | 0.17     | 0.08 <sup>a</sup>  | 0.04           |                    |
| pH                    | Orman | 6.92    | 8.51     | 7.92 <sup>a</sup>  | 0.34           | 0.62 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 7.41    | 8.43     | 8.00 <sup>a</sup>  | 0.27           |                    |
|                       | Tarım | 7.04    | 8.47     | 7.94 <sup>a</sup>  | 0.30           |                    |
| CaCO <sub>3</sub> (%) | Orman | 0.50    | 43.80    | 19.06 <sup>a</sup> | 11.86          | 0.65 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 0.70    | 57.80    | 21.45 <sup>a</sup> | 12.64          |                    |
|                       | Tarım | 0.70    | 53.20    | 21.72 <sup>a</sup> | 11.81          |                    |

Çizelge 4.1229. Devamı

| Parametreler             |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$          | $S_x$ | p (Sig)            |
|--------------------------|-------|---------|----------|--------------------|-------|--------------------|
| HA (gr/cm)               | Orman | 1.27    | 2.12     | 1.65 <sup>a</sup>  | 0.20  | 0.23 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 1.30    | 1.98     | 1.71 <sup>a</sup>  | 0.14  |                    |
|                          | Tarım | 1.35    | 2.06     | 1.71 <sup>a</sup>  | 0.16  |                    |
| TY (gr/cm <sup>3</sup> ) | Orman | 2.18    | 2.54     | 1.41 <sup>a</sup>  | 0.11  | 0.07 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 2.11    | 2.70     | 2.45 <sup>a</sup>  | 0.12  |                    |
|                          | Tarım | 2.30    | 2.63     | 2.47 <sup>a</sup>  | 0.07  |                    |
| GH (%)                   | Orman | 16.39   | 43.71    | 31.63 <sup>a</sup> | 6.59  | 0.54 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 17.80   | 41.50    | 29.95 <sup>a</sup> | 5.35  |                    |
|                          | Tarım | 19.84   | 41.13    | 30.54 <sup>a</sup> | 5.88  |                    |
| DO                       | Orman | 0.74    | 19.67    | 8.02 <sup>a</sup>  | 4.48  | 0.32 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 1.18    | 22.32    | 9.41 <sup>a</sup>  | 5.72  |                    |
|                          | Tarım | 1.18    | 20.07    | 10.01 <sup>a</sup> | 5.33  |                    |
| TK (%)                   | Orman | 14.50   | 52.44    | 28.36 <sup>a</sup> | 8.68  | 0.90 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 12.90   | 54.19    | 27.37 <sup>a</sup> | 8.02  |                    |
|                          | Tarım | 13.60   | 51.90    | 28.00 <sup>a</sup> | 8.21  |                    |
| SN (%)                   | Orman | 8.00    | 31.71    | 17.02 <sup>a</sup> | 5.67  | 0.97 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 6.90    | 26.10    | 16.72 <sup>a</sup> | 5.23  |                    |
|                          | Tarım | 7.50    | 32.95    | 16.77 <sup>a</sup> | 5.42  |                    |
| FSK (%)                  | Orman | 6.50    | 22.27    | 11.34 <sup>a</sup> | 4.06  | 0.78 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 6.00    | 28.98    | 10.64 <sup>a</sup> | 4.31  |                    |
|                          | Tarım | 6.10    | 22.34    | 11.23 <sup>a</sup> | 4.10  |                    |
| Nem (%)                  | Orman | 4.38    | 14.26    | 7.31 <sup>a</sup>  | 2.75  | 0.15 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 3.19    | 11.87    | 6.27 <sup>a</sup>  | 2.19  |                    |
|                          | Tarım | 3.73    | 13.57    | 6.26 <sup>a</sup>  | 2.13  |                    |

\*\*: P<0,01, \*: P<0.05, ös: P>0.05 önemsiz (non-sig.); a, b ve c: aynı harfle gösterilenler ortalamalar arasındaki fark anlamlı değil, farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark anlamlıdır,  $\bar{x}$  ortalama ve  $S_x$  standart sapma. EC: Elektriksel Kondüktivite, OM: Organik Madde, TN: Toplam Azot, HA: Hacim ağırlığı, TY: Tane Yoğunluğu, GH: Gözenek Hacmi, DO: Dispersiyon oranı, TK: Tarla kapasitesi, SN: Solma Noktası, FSK: Faydalanılabilir Su Kapasitesi

#### 4.13. Tüm Deneme Alanlarının Değerlendirilmesi (Üst-Alt Derinlik Toplam)

Bütün toprakların analiz sonuçları değerlendirildiğinde OM, HA, TY, GH, Nem dışında Kum, Kil, Silt, EC, TN, Ph, Kireç, DO, TK, Sn ve FSK değerlerinde tüm arazi kullanımlarında fark bulunmamıştır (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Tüm deneme alanları (üst-alt derinlik toplam) toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin ANOVA analiz sonuçları

| Parametreler N:180    |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$          | $S_x$ | p (Sig)            |
|-----------------------|-------|---------|----------|--------------------|-------|--------------------|
| Kum (%)               | Orman | 52.85   | 81.22    | 64.98 <sup>a</sup> | 6.92  | 0.32 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 46.20   | 82.37    | 63.41 <sup>a</sup> | 9.47  |                    |
|                       | Tarım | 43.09   | 85.43    | 62.60 <sup>a</sup> | 9.76  |                    |
| Kil (%)               | Orman | 9.90    | 42.50    | 24.03 <sup>a</sup> | 6.92  | 0.35 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 9.31    | 41.47    | 25.11 <sup>a</sup> | 8.26  |                    |
|                       | Tarım | 7.99    | 43.07    | 26.14 <sup>a</sup> | 8.47  |                    |
| Silt (%)              | Orman | 0.88    | 28.29    | 10.97 <sup>a</sup> | 4.48  | 0.77 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 6.50    | 19.23    | 11.47 <sup>a</sup> | 3.18  |                    |
|                       | Tarım | 4.54    | 19.57    | 11.24 <sup>a</sup> | 3.52  |                    |
| EC (mmhos)            | Orman | 0.14    | 0.46     | 0.26 <sup>a</sup>  | 0.07  | 0.73 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 0.15    | 0.43     | 0.26 <sup>a</sup>  | 0.06  |                    |
|                       | Tarım | 0.18    | 0.77     | 0.27 <sup>a</sup>  | 0.09  |                    |
| OM (%)                | Orman | 0.61    | 11.97    | 3.93 <sup>a</sup>  | 2.88  | 0.00*              |
|                       | 2/B   | 0.82    | 7.77     | 2.43 <sup>b</sup>  | 1.42  |                    |
|                       | Tarım | 0.43    | 7.12     | 2.33 <sup>b</sup>  | 1.36  |                    |
| TN (%)                | Orman | 0.02    | 0.30     | 0.11 <sup>a</sup>  | 0.08  | 0.25 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 0.02    | 0.37     | 0.09 <sup>a</sup>  | 0.06  |                    |
|                       | Tarım | 0.02    | 0.24     | 0.09 <sup>a</sup>  | 0.05  |                    |
| Ph                    | Orman | 6.63    | 8.51     | 7.88 <sup>a</sup>  | 0.36  | 0.19 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 7.37    | 8.43     | 7.97 <sup>a</sup>  | 0.26  |                    |
|                       | Tarım | 6.83    | 8.47     | 7.90 <sup>a</sup>  | 0.30  |                    |
| CaCO <sub>3</sub> (%) | Orman | 0.30    | 56.70    | 18.24 <sup>a</sup> | 11.78 | 0.25 <sup>ös</sup> |
|                       | 2/B   | 0.70    | 60.50    | 21.90 <sup>a</sup> | 13.30 |                    |
|                       | Tarım | 0.30    | 53.20    | 20.91 <sup>a</sup> | 12.11 |                    |

Çizelge 4.1330. Devamı

| Parametreler N:180       |       | Minimum | Maksimum | $\bar{x}$          | S <sub>x</sub> | p (Sig)            |
|--------------------------|-------|---------|----------|--------------------|----------------|--------------------|
| HA (gr/cm)               | Orman | 1.04    | 2.12     | 1.57 <sup>a</sup>  | 0.20           | 0.00*              |
|                          | 2/B   | 1.24    | 1.98     | 1.168 <sup>b</sup> | 0.14           |                    |
|                          | Tarım | 1.35    | 2.06     | 1.69 <sup>b</sup>  | 0.15           |                    |
| TY (gr/cm <sup>3</sup> ) | Orman | 2.07    | 2.54     | 2.38 <sup>a</sup>  | 0.12           | 0.00**             |
|                          | 2/B   | 2.11    | 2.70     | 2.45 <sup>b</sup>  | 0.11           |                    |
|                          | Tarım | 2.30    | 2.63     | 2.46 <sup>b</sup>  | 0.07           |                    |
| GH (%)                   | Orman | 16.39   | 56.24    | 34.16 <sup>a</sup> | 6.91           | 0.01**             |
|                          | 2/B   | 17.80   | 43.91    | 31.45 <sup>b</sup> | 5.14           |                    |
|                          | Tarım | 19.84   | 41.13    | 31.26 <sup>b</sup> | 5.34           |                    |
| DO                       | Orman | 0.49    | 21.36    | 8.67 <sup>a</sup>  | 4.77           | 0.92 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 1.03    | 26.74    | 8.88 <sup>a</sup>  | 5.83           |                    |
|                          | Tarım | 0.13    | 20.07    | 9.05 <sup>a</sup>  | 4.94           |                    |
| TK (%)                   | Orman | 14.50   | 52.44    | 28.97 <sup>a</sup> | 7.81           | 0.54 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 12.90   | 54.19    | 27.86 <sup>a</sup> | 6.90           |                    |
|                          | Tarım | 10.90   | 51.90    | 27.58 <sup>a</sup> | 7.07           |                    |
| SN (%)                   | Orman | 7.36    | 31.71    | 17.24 <sup>a</sup> | 5.31           | 0.62 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 6.90    | 26.10    | 16.38 <sup>a</sup> | 4.77           |                    |
|                          | Tarım | 5.60    | 32.95    | 16.96 <sup>a</sup> | 4.88           |                    |
| FSK (%)                  | Orman | 6.50    | 23.60    | 11.72 <sup>a</sup> | 3.98           | 0.24 <sup>ös</sup> |
|                          | 2/B   | 6.00    | 28.98    | 11.48 <sup>a</sup> | 4.17           |                    |
|                          | Tarım | 5.30    | 22.34    | 10.61 <sup>a</sup> | 3.20           |                    |
| Nem (%)                  | Orman | 4.05    | 14.26    | 7.22 <sup>a</sup>  | 2.47           | 0.01**             |
|                          | 2/B   | 3.09    | 12.18    | 6.16 <sup>b</sup>  | 2.18           |                    |
|                          | Tarım | 3.73    | 13.66    | 6.14 <sup>b</sup>  | 2.06           |                    |

\*\*: P<0,01, \*: P<0.05, ös: P>0.05 önemsiz (non-sig.); a, b ve c: aynı harfle gösterilenler ortalamalar arasındaki fark anlamlı değil, farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark anlamlıdır,  $\bar{x}$  ortalama ve S<sub>x</sub> standart sapma. EC: Elektriksel Kondüktivite, OM: Organik Madde, TN: Toplam Azot, HA: Hacim ağırlığı, TY: Tane Yoğunluğu, GH: Gözenek Hacmi, DO: Dispersiyon oranı, TK: Tarla kapasitesi, SN: Solma Noktası, FSK: Faydalanılabilir Su Kapasitesi

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Arazi kullanımı değişimleri, zaman ve mekânda, doğal ve sosyoekonomik etmenlerin karşılıklı etkileşimleri neticesinde belirlenmekte ve çok sayıda etmen tarafından yönlendirilmektedir. Bu nedenle, arazi kullanımı değişimlerinin izlenmesi ve belirlenmesinin yanında, yönlendirici faktörler ile etkileşimlerinin neden-sonuç ilişkileri kapsamında açıklanması, bu değişimlerin temel nedenlerinin anlaşılması bakımından mühimdir. Ayrıca, yönlendirici etmenlerde meydana gelen değişimler neticesinde, gelecekte oluşması muhtemel arazi kullanımı değişimlerine yönelik, güvenilir ve sağlıklı senaryoların elde edilmesi, uygun plan kararlarının alınması açısından hayati rol oynamaktadır.

Adana iline bağlı Karaisalı ilçesinin Başkır, Bekirli, Çorlu, Etekli, Gildirli, Kaledağ, Kıralan, Kocaveliler, Maraşlı ve Nuhlu köylerinde yapılan bu çalışmanın amacı 6831 sayılı Orman Kanununda yer alan 2/B maddesi uyarınca orman rejiminden çıkarılarak başka arazi kullanımına dönüştürülen arazilerin bazı toprak özelliklerindeki değişimlerini incelemektir.

Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre, arazi kullanımı çalışma alanı toprak özelliklerini istatistiksel anlamda önemli düzeyde etkilemiş, analizi yapılan 14 toprak özelliğinden 13'ünü arazi kullanım şekline (tekstür, TK, SN, HA, TY, GH, TN, pH, DO, Nem, OM, Kireç, FSK) bağlı olarak istatistiksel anlamda önemli düzeyde değişim sergilemiştir. 2/B ve tarım alanları aynı grupta ve orman alanları farklı bir grupta yer almıştır. Ancak 2/B alanları toprak özelliği bakımından 6831 sayılı kanunun 2. maddesinin b fıkrasında belirtilen 31.12.1981 yılından önce ilim ve fen bakımından orman niteliğini kaybeden yerlerden sayılarak orman dışına çıkarılıp ve eylemli tarım arazisi olarak kullanıldığı göz önüne alınırsa günümüzde hala tam olarak tarım toprağı özelliği göstermediği tespit edilmiştir. Bu sonuçlardan anlaşıldığı üzere aynı yetiştirme ortamı şartlarında, arazi kullanım biçimi toprakların bazı özelliklerini etkilemektedir.

Araştırma alanında yer alan tarım topraklarında genellikle kontrolsüz ve işlemeli tarım yapılmaktadır. Bu bakımdan yüksek eğimli alanlar devamlı bir vejetasyon örtüsü altında bulundurulmalıdır. Yine tarım alanlarında toprak koruma önlemi olarak hayvan gübresi ve humus miktarının artırılması durumunda, topraklara kırıntılı bir strüktür

kazandırılacak, su tutma kapasitesi arttırılacak, böylece erozyon ve yüzeysel akışı azaltıcı bir etki oluşturulabilecektir.

Tarım alanlarında gerekli önlemler alınarak, tarımsal faaliyetler için uygun olmayan yeni alanların (meradan ve ormandan) açılmasının engellenmesi gerekmektedir. Akıncı (2005), tarıma uygun olmadığı halde tarım arazisi olarak kullanılan arazilerin topraklarımızı çoraklaştırdığını, kullanım değişikliğine bağlı olarak doğal mera alanlarını daralttığını ve bunların sonucu olarak erozyonun şiddetinin daha da arttığını ifade etmiştir.

Ülke koşulları dikkate alındığında mevcut Orman Kanunun'da yer alan 2/b uygulamasının 31.12.1981 yılından önce üzerinde taşınmaz ya da taşınmazların bulunduğu alanlar ancak orman dışına çıkarılabilir olarak değiştirilebilir. Bu vasıfların dışında kalan alanlar orman rejimi dışına çıkarılmamalıdır.

Son olarak ilgili kanun maddesinde belirtilen ilim ve fen bakımından orman niteliğini kaybetmiş alanlar orman sınırı dışına çıkarmak yerine öncelikle rehabilitasyon çalışmasına konu edilerek orman niteliği kazandırılmaya çalışılmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Acar, A., 1974. *Mineraloji ve Petroğrafi. Ders Kitabı*. Atatürk Üniversitesi yayınları, No:
- Agnese, C., Bagarello, V., Baiamonte, G., Iovino, M., 2011. Comparing Physical Quality of Forest and Pasture Soils in a Sicilian Watershed. *Soil Science Society of America Journal*, 75 (5), 1958-1970
- Akalan, İ., 1988. *Toprak Bilgisi*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 1058. Ders Kitabı. Ankara, 309s.
- Aksoy, A., 1981. Tortum Vadisi Vegetasyonunun Bitki Sosyolojisi Yönünden Araştırılması. Doçentlik Tezi (Basılmamış), Atatürk Üniv. Fen Fak.
- An, R., Wang, H.-L., Feng, X.-Z., Wu, H., Wang, Z., Wang, Y., Shen, X.-J., Lu, C.-H., Quaye-Ballard, J. A., and Chen, Y.-H. (2017). Monitoring rangeland degradation using a novel local NPP scaling based scheme over the “Three-River Headwaters” region, hinterland of the Qinghai-Tibetan Plateau. *Quaternary International*, 444, 97-114
- Anonim, 2000. Topraksu Genel Müdürlüğü, Türkiye Geliştirilmiş Toprak Haritası Sınıf ve Haritaları, Ankara.
- Anonymous, 1954. Munsell Soil Color Charts. Munsell Color Company. Inc. Baltimore, Maryland, USA.
- Anonymous. (2015). Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development (UN, 2015). Retrieved from
- Anşin, R., 1983. Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve Bu Bölgelerde Yayılan Asal Vegetasyon Tipleri K.T.Ü. Orman Fak. Yayın Cilt:6, Sayı:2.
- Arino, O., Ramos, J., Kalogirou, V., Defourny, P., ve Achard, F. (2010). ESA Living Planet Symposium, 27 June–2 July 2010,
- Arino. (2013). Consistent Global Land Cover Maps for Climate ModelingCommunities: Current Achievements of the ESA's Land Cover CCI ESA Living Planet Symposium 9 - 13 September 2013, Edinburgh, United Kingdom
- Åström, M., M. Dynesius, K. Hylander, and C. Nilsson. 2007. [Slope aspect modifies community responses to clear-cutting in boreal forests](#). *Ecology* 88: 749-758.
- Atalay, İ., 1987. Türkiye Jeomorfolojisine Giriş. Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yay. No: 9, İzmir.
- Atalay, İ., 2006. Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası. Çevre ve Orman Bakanlığı AGM Yayınları, III. Baskı, Meta Basım, Ankara, 79s
- Atalay, İ., 2010. Uygulamalı Klimatoloji I, META Basım Matbaacılık Hizmetleri, I.Baskı, İzmir.

- Atalay, İ., Sezer, L., Temuçin, E., Işık, S. ve Mutluer, M., 1989. Ege Bölgesinde İklim ve Ana Materyal ve Jeomorfolojik Faktörlerin Toprak Oluşumu Üzerindeki Etkileri *Ege Coğrafya Derg.* 5s. 32-43.
- Ayanoğlu, S., (1994). Türk Hukukunda Orman Kadastro İ.Ü. *Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, Cilt 44 Sayı 1-2, İstanbul.
- Ayaz, H., Gümüş, C., 2016. Türkiye’de Orman Mülkiyeti, Yaşanan Sorunlar ve Çözüm Önerileri, *Karadeniz Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 2/2 (212-236).
- Ayaz, H., *Orman Sınırları Dışına Çıkama Uygulamasının Yasal Boyutu ve Sosyo-Ekonomik Nedenleri Üzerine Bir Araştırma (Ordu İli Örneği)*, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 1998.
- Ballayan, D. (2000) Soil degradation. <http://www.unescap.org/stat/envstat/stwes-04.pdf>.
- Baver, L.D., 1956. Soil Physics, John Wiley and Sons Inc., New York.
- Bednář, M., Šarapatka, B., 2018. Relationships between physical–geographical factors and soil degradation on agricultural land. *Environmental Research*, 164, 660–668. <https://doi.org/10.1016/J.ENVRES.2018.03.042>
- Bhunia, G. S., Shit, P. K., Chattopadhyay, R., 2018. Assessment of spatial variability of soil properties using geostatistical approach of lateritic soil (West Bengal, India). *Annals of Agrarian Science*, 16(4), 436–443. <https://doi.org/10.1016/J.AASCI.2018.06.003>
- Bird, S. B., Herrick, J. E., Wander, M. M., and Murray, L. (2007). Multi-scale variability in soil aggregate stability: implications for understanding and predicting semi-arid grassland degradation. *Geoderma*, 140(1-2), 106-118
- Blake, G. R., 1965. Particle Density. In: Methods of Soil Analysis, Part 1. Physical and Mineralogical Methods, ed. A Klute Agronomy Monograph 9, American Society of Agronomy-Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, USA, pp. 371-373.
- Bockheim, J.G., 2003. Forest Soils, in: Introduction to Forest Ecosystem Science and Management. 3rd edition. John Wiley and Sons. 560s.
- Boerner, R.E., 1984. “Nutrient fluxes in litterfall and decomposition in four forests along a gradient of soil fertility in southern Ohio”, *Canadian Journal of Forest Research* 14, 794-802.
- Bontemps S., P. Defourny, J. Radoux, E. Van Bogaert, C. Lamarche, F. Achard, P. Mayaux, M. Boettcher, C. Brockmann, G. Kirches, M. Zülke, V. Kalogirou, O. Arino. Consistent Global Land Cover Maps for Climate Modeling Communities: Current Achievements of the ESA's Land Cover CCI ESA Living Planet Symposium 9 - 13 September 2013, Edinburgh, United Kingdom

- Bouyoucos, G.J, 1962. Hydrometer metod improved for making particle size analyses of soil. *Agronomy Jurnel*, 54: 464-465
- Boydak, M., 1996. Toros Sediri 'nin (*Cedrus Libani* A. Rich) Ekolojisi Silvikültürü ve doğal Ormanlarının Korunması. Orman Bakanlığı Yayın Dairesi Yayın, No .012, ISBN: 975-7829-20-X.
- Bozkuş, H.F., 1987. Toros Göknarı (*Abies cilicica carr*) nın Türkiye 'deki Yayılış ve Silvikültürel Özellikleri. OGM Yayını, No: 660/60, Ankara.
- Canbolat, M.Y., Öztaş, T., Barik, K. ve Aksakal, E.L., 2002. Compactibility of soils at different moisture contents. International Conference on Sustainable Land Use and Management, p: 110-112. 10-13 June 2002, Çanakkale, Turkey.
- Cangir, C., 1982. Kireçli Materyaller Üzerinde Oluşmuş Kahverengi, Kırmızımsı-Kahverengi, Terra Rossa, Rendzina ve Grumusol Toprakların Morfoloji ve Genesileri, AÜ, Ziraat Fak, Toprak Bölümü, Ankara, 135s.
- Curt, T., 1999. Predicting yield of Norway Spruce and Douglas-Fir Using A Morphopedological Approach in the Granitic Landscapes of French Massif Central. *Canadian Journal of Soil Science* 79, 491-500.
- Çağlar, Y. 2003, Tarihsiz, boyutsuz ve derinliksiz 2B tartışmalarına katkılar. Kırsal Çevre Yıllığı (77-104) ISSN 1303 93 34, Kırsal Çevre ve Ormancılık Derneği yayını-Ankara
- Çepel, N., 1966. Orman Yetiştirme Ortamının Pratik Esasları ve Orman Yetiştirme Ortamı Haritacılığı, Kutulmuş Matbaası. İstanbul.
- Çepel, N., 1975. Antalya Düzlerçamı Orman Topraklarının Faydalanılabilir Su Kapasitesi ve Azot Miktarı ile Bunların Mesçere Boy Artımı Üzerine Etkileri, *İ.Ü. Orm. Fak. Derg.*, Seri A, Cilt XXV, Sayı 1, İstanbul.
- Çepel, N., 1978. Orman Ekolojisi, İ.Ü. O.F. Yayınları, İ.Ü. Yay. No. 2479, O.F. Yay. No.257, İstanbul.
- Çepel, N., 1983. Orman Ekolojisi. İ.Ü.Yayın No:3140, O.F.Yayın No:337, İstanbul.
- Çepel, N., 1988. Toprak İlmi. İ.Ü. Yayın No: 3416. *Orman Fak. Yayın* No: 389. İstanbul.
- Çepel, N., 1995. Orman Ekolojisi 4. Baskı. İ. Ü. Yayın No: 3886. Orman Fakültesi Yayın No:433. İstanbul.
- Çepel, N., 1995. Orman Ekolojisi. İstanbul Üniversitesi, Toprak İlmi ve Ekoloji Anabilim Dalı, Üniversite Yayın No. 3886, Sosyal BMYO, Yayın No.4333, İstanbul, 536 s.
- Çepel, N., DüNDAR, M. ve Günel, A., 1975. Türkiye'nin Önemli Yetiştirme Ortamı Bölgelerinde Saf Sarıçam Ormanlarının Gelişimi İle Bazı Edafik ve Fizyografik Etkenler Arasındaki İlişkiler, TÜBİTAK TOAG, Proje No: 154, Ankara.

- Çepel, N., ve Karaveli, A., 1990. “Uludağ Milli Park’ının Üst toprağına ait Tekstür ve Asitlilik Özellikleri”, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri:A, Volume:40, Sayı:1, İstanbul.
- Darbaş, G., Gül, M., 2006. Alacık Formasyonuna (Kahramanmaraş Havzası) Ait Kömürlü Seviyelerin Paleontolojisi. KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi Kahramanmaraş, 9(2) . 71-81s.
- Daşdemir, İ., 1987. *Türkiye'deki Doğu Ladini (Picea orientalis L. Link.) Ormanlarında Yetişme Ortamı Faktörleri - Verimlilik ilişkisi*, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Davis, P.H., 1965. (Ed.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. I, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Delelegn, Y. T., Purahong, W., Blazeovic, A., Yitaferu, B., Wubet, T., Göransson, H., and Godbold, D. L. (2017). Changes in land use alter soil quality and aggregate stability in the highlands of northern Ethiopia. Scientific Reports, 7(1), 13602
- Delwart, S., Ranera, F., Hagolle, O., Leroy, M., ve Arino, O. (2008). Geolocation assessment of 300m resolution MERIS GLOBCOVER ortho-rectified products. In Proceedings of MERIS/AATSR Colloque, Frascati.
- Dindaroğlu, T., 2007. *Oltu Narman Senklineinde Benzer Fizyografya Fakat Farklı Kullanım Koşulları Altında Oluşmuş Toprakların Bazı Morfolojik, Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ve Sınıflaması*. Yüksek Lisans Tezi, T.C. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı.
- Dindaroğlu, T , Canbolat, M . (2012). Kuzgun Baraj Gölü Havzasında Orman, Mera ve Çayır Bitki Örtüsü Altında Gelişen Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri . *Alinteri Journal of Agriculture Science*, 22 (1), 1-9.
- Dindaroğlu, T., Canbolat, M.Y., 2014. Kuzgun Baraj Gölü Havzasında CORINE Yöntemi ile Arazi Kullanım Sınıflarının Tespiti ve Erozyon Riskinin Değerlendirilmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* Cilt: 15, Sayı:1, Sayfa: 33-47.
- Dipova, N., Apaydın, A., Koç, T., Can, M. G., 2018, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Antalya Büyükşehir Belediyesi Boğaçay Projesi Değerlendirme Raporu, Ers Matbaa, Ankara, ISBN: 978-605-01-1238-2
- DMİ., 1972. Türkiye İklim Tasnifi (De Martonne Metoduna Göre). Ankara.
- DMİ., 1995. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Kahramanmaraş Meteoroloji İl Müdürlüğü, K.Maraş – Andırın Meteoroloji İstasyonu Verileri, 1975-2010.
- Dobson, E.L., Jensen, J.R. ve Ulaby, G.T., 1996. Knowledge Based Land Cover Classification Using ERS1/JERS1 SAR Composites, IEEE Transaction on Geoscience and Remote Sensing, 34, 1.

- Dohrmann, R., 2006. Problems in CEC Determination of Calcareous Clayey Sediments Using the Ammonium Acetate method. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 169, 3 330-334.
- Dursun, İ., Babalık, A.A., 2018. Isparta İli Çatoluk Ormanı Merasının Vejetasyon Yapısının Belirlenmesi. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 19(3), 233-239
- Erinç, S., 1984. Klimatoloji ve Metodları, İstanbul Üniversitesi Yayınları, NO:3278, İstanbul.
- Erol, A. 2007, Türkiye’de Arazi Kullanımı ve Havza Yaklaşımı, *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 2(1):21-25, 2007 ISSN 1304-998
- Eroskay, O., Yılmaz, Y., Gürpınar, O.T., Yalcın, N., Gözübol, A.M., 1978. Ceyhan-Berke Rezervuarının Jeolojisi ve Mühendislik özellikleri: Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 21, 51-66.
- Eruz, E. 1979. Toprak tuzluluğu ve bitkiler üzerindeki genel etkileri. *İstanbul Üniversitesi Dergisi*, Seri B, 29 (2), 112-120.
- Eruz, E., 1984. Balıkesir Orman Başmüdürlüğü Bölgesindeki Saf Karaçam Meşcerelerinin Boy Gelişimi ile Bazı Edafik ve Fizyografik Özellikler Arasındaki ilişkiler, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No:368, İstanbul.
- Gelaw, A. M., Singh, B., and Lal, R. (2015). Organic carbon and nitrogen associated with soil aggregates and particle sizes under different land uses in Tigray, Northern Ethiopia. *Land Degradation and Development*, 26(7), 690-700
- Gemici, Y., 1993. Bolkar dağlarında flora ve vejetasyon üzerine genel bilgiler. *Türk Dergisi*, Cilt:18/2, 81–89.
- Graaff, R., Patterson R.A., 2001. Explaining the Mysteries of Salinity, Sodicity, SAR and ESP in on-Site Practice in Proceeding of on-site 01 Lanfax Laboratories, Armidale ISBN 0-9579438-0-6, p 361-368.
- Guo, L. B., and Gifford, R. (2002). Soil carbon stocks and land use change: a meta analysis. *Global change biology*, 8(4), 345-360
- Gülçur, F., 1952. Kuzey Anadolu Ormanlarının Bazı Meşcerelerinde Toprak Humusu Üzerinde Araştırmalar *İ.Ü Orman Fak Derg.*, 2(1), s. 153-184.
- Gülçur, F., 1974. Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları. İ.Ü. Orman Fak. İstanbul, Yay. No:201.
- Günel, H., Akbaş, F., Özgöz E., Unlukara A., Yıldız H., Kurunc A., Çetin M., Erşahin S., 2008. Kazova’da Sürdürülebilir Tarımsal Üretim için Gerekli Güncel Veri Tabanının Oluşturulması. Tübitak Projesi., Proje No 105O607.
- Günay, T., vd., 1998: Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü, Yenice Orman Çitdere işletme Şefliği Çitdere Kuzey Sahili Orman Yetiştirme Ortamı Etüt Raporu, 139s Eskişehir Orman Toprak laboratuvar Müdürlüğü.

- Güner, Ş.T., Çömez, A., Karataş, R., Çelik, N. ve Özkan, K., 2008. Eskişehir ve Afyonkarahisar illerindeki Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arnold. Subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) Ağaçlandırmalarının Gelişimi ile Bazı Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü, Bak. Yay. No: 434, Müd. Yay. No: 4, Teknik Bülten No: 1, Eskişehir, Türkiye.
- Günlü, A., 2003. *Artvin-Genya Dağı Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Ayrılması ve Haritalanması Üzerine Araştırmalar*, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Gürbüz, M., Korkmaz, H., Gündoğan, R. ve Dığrak, M., 2003. Gavur Gölü Bataklığı Coğrafi Özellikleri ve Rehabilitasyon Planı, Kahramanmaraş Valiliği İl Çevre Müdürlüğü Yayınları, No:1, Kahramanmaraş, 137s.
- Hazelton, P.A. ve Murphy, B.W., 2007. *Interpreting Soil Test Results*, Csiro Publishing, Australia, 169s.
- Hoşgören, M.Y., 2000. Jeomorfoloji'nin Ana Çizgileri-II (2. Baskı), Çantay Kitapevi, İstanbul.
- Irmak, A., 1954. Arazide ve Laboratuarda Toprağın Araştırılması Metodları, İstanbul Üniversitesi Yayın No. 559, Orman Fakültesi Yayın No. 27, İstanbul 150 s.
- Irmak, A., 1966. Orman Ekolojisi, İ. Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 1187/104.
- Irmak, A., 1968. Toprak İlmi, İ.Ü. Yayın No: 1268, Orman Fakültesi Yayın No: 121 Becid Basımevi, İstanbul.
- Irmak, A., 1972. Toprak İlmi, İ.Ü. Orman Fak. Yay. No:184, İstanbul.
- Irmak, A., Çepel, N., 1974. Bazı Karaçam, Kayın, Meşe Meşcerelerinde Ölü Örtü Ayrışması ve Humuslaşma Hızı Üzerine Araştırmalar. İst. Üni. Orm. Fak. Yay. Nu. 204.
- Irmak, A., Kurter, A., Kantarcı, M.D., 1980: Trakya'nın Orman Yetiştirme Bölgelerinin Sınıflandırması. İ.Ü. Yayın No:2636, O.F. Yayın No:276.
- Irmak, A., Sevim, M., Gülçur, F., 1962. Bolu-Aladağ Orman Sahasında Pedolojik Araştırmalar. *Orman Fakültesi Dergisi*. Seri A. Cilt XII, s.11.13.
- İnandık, H., 1969. Bitkiler Coğrafyası. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, 32, 175s, İstanbul.
- Kaçar, B., 1996. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri, III. Toprak Analizleri. AÜ Ziraat Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 3, Ankara, 705 s.
- Kaçar, B., 2009. *Toprak Analizleri*. Nobel Yayın Dağıtım. Ankara.
- Kalay H.Z., 1989. Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Mıntıkasında saf Doğu Ladini (Doruk Ağaç) (*Picea Orientalis*. (L) Link) Büklerinin Gelişimi ile Bazı Toprak

Özelliklerinin ve Fizyografik Etmenlerin Arasındaki ilişkilerin Denel Olarak Araştırılması, Doçentlik Tezi. Trabzon.

Kantarıcı, D., (2008) Türkiye’de çalıştırılmış Ormanlar Ekoloji Açısından Bakış, Türkiye Ormancılar Derneği Yayını, Ankara 48 s.

Kantarıcı, M. D. 1978. Aladağ Kütlesinin (Bolu) Kuzey Aklanındaki Uludağ Göknarı Ormanlarında Yükselti- İklim Kuşaklarına Göre Bazı Ölü Örtü ve Toprak Özelliklerinin Analitik Olarak Araştırılması, *.İ.Ü. Orman Fak. Der.* Seri A, Cilt 28, Sayı 2, Sayfa: 60-116; 1978-İstanbul.

Kantarıcı, M. D., 1987. Toprak İlmi. İ.Ü.Yayın No:3444, O.F.Yayın No:387, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul.

Kantarıcı, M.D., 1972. Belgrad Ormanında Toprakların Oluşum ve Gelişimleri Üzerine Etkili Olan Faktörler, Genetik Toprak Tipleri ve Bunların Genetik Toprak Sistematiğindeki Yerleri. *İ.Ü Orman Fakültesi Dergisi*, 22A (1) 215- 293.

Kantarıcı, M.D., 1979. Kuzey Trakya Dağlık Orman Yetiştirme Bölgesinin Yöresel Sınıflandırması, *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 29(2), 42-71.

Kantarıcı, M.D., 1980. Belgrad Ormanı Toprak Tipleri ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Haritalanması Üzerine Araştırmalar. *İ.Ü. Yayın No:2636, Orman Fakültesi Yayın No: 275, İstanbul.*

Kantarıcı, M.D., 1980: Belgrad Ormanı Toprak Tipleri ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Haritalanması Üzerine Araştırmalar. *İ.Ü. Yayın No:2636, Orman Fakültesi Yayın No: 275, İstanbul.*

Kantarıcı, M.D., 2000. Toprak İlmi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 4261, Orman Fak. Yayın No: 462, Çantay Matbaası, İstanbul.

Kantarıcı, M.D., 2000. Toprak İlmi, İstanbul Üniversitesi Toprak İlmi ve Ekoloji Anabilim Dalı, İstanbul Üniversitesi Yayın No. 462, İstanbul, 420 s.

Kantarıcı, M.D., 2008. Türkiye’de çalıştırılmış Ormanlar Ekoloji Açısından Bakış, Türkiye Ormancılar Derneği Yayını, Ankara 48 s.

Karagöz, M.Ö., 1989. Toprakların Su Ekonomisine İlişkin Bazı Fiziksel Özelliklerinin Laboratuarda Belirlenmesi Yöntemleri, *İ.Ü. Orman Fak.Dergisi*, İstanbul, 39, 2.

Karaöz, M.Ö., 1992. Yaprak ve Ölü Örtü Analiz Yöntemleri. *İÜ Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, 42(1-2), 57-71.

Kimsey, M. J., Moore, J., McDaniel, P., 2008. A geographically Weighted Regression Analysis of Douglas-Fir Site Index in North Central Idaho. *Forest Science*, 54(3), 356-366.

Kozlu, H., 1997. *Doğu Akdeniz Bölgesinde Yer Alan Neojen Basenlerinin ( İskenderun, Misis-Andırın) Tektono-stratigrafî Birimleri ve Bunların Tektonik*

*Gelişimi*, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (yayınlanmamış), 189s, Adana.

- Kozlu, H., Metin, S., Ayhan, A., İnanç, A., Altun, İ., Keskin, H., Konuk, O., Karabalık, N., 1993. Saimbeyli-Andırın Arasının Jeolojisi, MTA Yayınlanmamış Rapor No: 42851, Ankara.
- Krasilnikov, P.V., Calderon Garcia, N.E., Sedov, S.N., Gomez, E., Ramos Bello, R., 2005. The relationship Between Pedojenik and Geomorphic Processes in Mountainous Forested Area in Sierra Madre Del Sur, Mexico. *Catena*, 62, 14-44.
- Lauber, C. L., Strickland, M. S., Bradford, M. A., and Fierer, N. (2008). The influence of soil properties on the structure of bacterial and fungal communities across land-use types. *Soil Biology and Biochemistry*, 40(9), 2407-2415
- Leytem, A.B., Mikkelsen R.L., 2005. The Nature of Phosphorus in Calcareous Soils. *Better Crops/Vol. 89, No. 2*.
- Li, X.-G., Li, F.-M., Zed, R., and Zhan, Z.-Y. (2007). Soil physical properties and their relations to organic carbon pools as affected by land use in an alpine pastureland. *Geoderma*, 139(1-2), 98-105
- Loeppert, R. H., Suarez, D.L., 1996. Carbonate and gypsum. In: Sparks, D.L. (ed.) *Methods of Soil Analysis. Part 3*, 3rd ed. Madison, WI: SSSA, ASA. PP. 437-447
- Loeppert, R.H., Suarez, D.L., 1996. Carbonate and gypsum. In: Sparks, D.L. (ed.) *Methods of soil analysis. Part 3*, 3rd ed. Madison, WI: SSSA, ASA. pp. 437-474.
- Losche, E.K., McCracken, R.J., Davey, C.B., 1970. "Soils of steeply sloping landscapes southern Appalchian mountains. *Soil Science Society of Ammerica* 34, 473-478s.
- Lutzh, J.H., Chandler, F.R., *Forest Soils*, John Wiley and Sons Inc., New York, 1947.
- Maral, Z., (2016) *Kastamonu yöresinde arazi kullanım farklılığın karbon ve azot tutumuna olan etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu
- Miller, J. J. ve Curtin, D., 2006. Electrical conductivity and soluble ions, in *Soil Sampling and Methods of Analysis*, M. R. Carter and E. G. Gregorich, Eds., pp. 161–171, CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton, Fla, USA, 2nd edition.
- Moolenaar, S.W., Temminghoff, E.J.M., Haan, F.A.M., 1998. Modeling Dynamic Copper Balances for a Contaminated Sandy Soil Following Land Use Change From Agrikulture to Forestry. *Enviromental-Pollition*, 103, 117-125
- MTA, 2000. K.Maraş ili Sayısal Jeoloji Haritaları, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.

- Oğuz, İ., Acar, M., (2011). "Tokat Kazova koşullarında farklı arazi kullanım türlerinin bazı toprak özellikleri üzerine etkisinin araştırılması." *GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi* 28.2 (2011): 171-178.
- Osher, J.L., Buol, W.S., 1998. Relationship of Soil Properties to Material and Landscape Position in Eastern Madre De Dios. Peru. *Geoderma*, 83 143166.
- Özbek, H., Kapur S., ve Dinç, U., 1976. Mineralogical Variations Between Two Miocene Dolomitic Limestones And The Overlying Weathered Materials Forming Terra Rossas In Adana-Southern Turkey. *Ç.Ü. Ziraat Fak. Yıllığı* 7(2):118-144.
- Özel, N., Akkaş, M.E., Akbin, G., Öner, H.H., Altun, N.ve Albayrak, Akbin., N., 2008. Batı Anadolu'da Defne (*Laurus Nobilis* L.) Yayılış Alanlarının Yetiştirme Ortamı Özelliklerinin Belirlenmesi, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü.
- Özel, N., Albayrak, N., Altun, N., Öner, H.H., Akbin, G., 2006. Ege Bölgesi Maki Alanlarında Yetiştirme Ortamları Arasındaki İlişkiler. *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No:31, İzmir.*
- Özkan, K., 2003. *Beyşehir Gölü Havzası'nın Yetiştirme Ortamı Özellikleri ve Sınıflandırılması*. Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Özkan, K., 2008. Assessment to the relationships between vegetation and site properties accordance with similarity values between quadrat pairs. *Biological Diversity and Conservation (BioDiCon)*, Cilt 1/2, 59-73s.
- Öztaş, N., (1978). Orman Kadastro Sorunlar ve Çözüm Yolları, Orman Kadastro Kongresi, Orman Bakanlığı, 225-231, Ankara.
- Öztürk, M., 2008. *Andırın İlçe Merkezinin Ekonomik ve Beşeri Coğrafyası, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üni, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş.*
- Özyuvacı, N., 1971. Topraklarda Erozyon Eğiliminin Tespitinde Kullanılan Bazı Önemli İndeksler. *İ.Ü. Orman Fak. Dergisi*. İstanbul, 21,1 s. 190-207.
- Özyuvacı, N., 1978. Kocaeli Yarımadası Topraklarında Erozyon Eğiliminin Hidrolojik Toprak Özelliklerine Bağlı Olarak Değişimi, *İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları* Yayın no:223, İstanbul.
- Pampal, S., 1984. Adana Havzası Kuzey Kesiminin Stratigrafisi. *TJK Bülteni*, Sayı.5.61-74.
- Pekcan, N., 1999. Karst Jeomorfolojisi, Filiz Kitabevi, İstanbul,45s.
- Perinçek, D. ve Kozlu, H., 1983. Stratigraphy and structural relations of the units in the Afsin-Elbistan-Dogansehir Region (Eastern Taurus):in Tekeli,.;and Göncüoğlu, M. C, eds), *Geology of the Taurus Belt*, Ankara, 181-198.

- Pires, A.C.D., Melo, V.F., Lima, V.C., Motta, A.C.V., 2007. Major Soil Classes of The Metropolitan Region of Curitiba (PR), Brazil: I-Mineralogical Characterization of The Sand, Silt and Clay Fractions. Brazilian Archives of Biology and Technology. Vol: 50 No:2. Curitiba.
- Pritchett, W.L., 1979. Properties and management of forest soils, John Wiley and Sons, New York, Toronto.
- Regel, C.V., 1963. Türkiye'nin Flora ve Vegetasyonuna Genel Bir Bakış. Ege Üniversitesi Monografiler Serisi, 1, 8-23.
- Reis, M., 2002. *Trabzon Yöresi Alpin Merallerinde Azot, Fosfor ve Potasyumlu Gübrelerin Vegetasyon Yapısı Üzerindeki Etkilerinin Arastırılması*. K.T.Ü. FenBilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği A.B.D., Doktora Tezi, (yayınlanmamış) Trabzon, 698s.
- Rhoades, J.D., 1986. Cation Exchange Capacity. Methods of Soil Analysis. Part II.
- Riahi, R., Hatira, A., Baccouche, S., Nakouri, A., 2018. Development of an empiric model of estimation of the environmental risk of soil physical degradation in the context of climate change application in the Mejerda valley, Tunisia. Journal of African Earth Sciences, 147, 498–510. <https://doi.org/10.1016/J.JAFREARSCI.2018.07.003>
- Rimal, B.K., Lal, R., 2009. Soil and Carbon Losses From Five Different Land Management Areas Under Simulated Rainfall. *Soil & Tillage Research*, 106, 62–70.
- Saatçioğlu, F., 1976. silvikültür 1 (Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri) İÜ Orman Fakültesi Yayın, No : 2187/ 222 İstanbul.
- Sağlıker, H., Aka, C., Darıcı, D., 2005, “Nutrient dynamics of *Olea europaea* L. growing up on soils derived from two different parent materials in the eastern Mediterranean region (Turkey)”, *Turk. J. Botany* 29: 255-262.
- Saha, D., Kukal, S.S., Sharma, S., 2011. Landuse Impacts on SOC Fractions and Aggregate Stability in Typic Ustochrepts of Northwest India. *Plant and Soil*, 339 (1-2), 457-470
- Sakıncı, M., 1987. İri Bentik Foraminifer (*Lepidocyline gigas* cushman'ın Burdagaliyen) Bulanık (Muş), Kadirli (Adana) ve Andırın (K.Maraş) Yörelerinde Sistemetik Tanımı, T.J.K Bülteni, İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, C. 30, S: 55-56, İstanbul.
- Sala, O. E., Stuart Chapin , F., III, Armesto, J. J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., Huber-Sanwald, E., Huenneke, L. F., Jackson, R. B., Kinzig, A., Leemans, R., Lodge, D. M., Mooney, H. A., Oesterheld, M. n., Poff, N. L., Sykes, M. T., Walker, B. H., Walker, M., and Wall, D. H. (2000). Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100. *Science*, 287(5459), 1770-1774. doi:10.1126/science.287.5459.1770

- Salvati, L., and Zitti, M. (2009). Assessing the impact of ecological and economic factors on land degradation vulnerability through multiway analysis. *Ecological Indicators*, 9(2), 357-363. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2008.04.001>
- Saraçoğlu, Ö., 1988. Karadeniz Yöresi Göknar Meşcerelerinde Artım ve Büyüme. TC Orman Bakanlığı Genel Müdürlüğü Yayını, İstanbul.
- Sarı, M., 1982. *Mersin-Silifke Kıyı Şeridi Arasında Yer Alan Karstik Toprakların Oluşu, Önemli Fiziksel, Kimyasal ve Mineralojik Özellikleri ile Sınıflandırılması Üzerinde Bir Araştırma*. Ç.Ü. Ziraat Fak, Toprak Bölümü Yüksek Lisans Tezi, Adana, 66 s
- Saya, Ö., Güney, E., 2006. Bitki coğrafyası. Ders Kitabı, Diyarbakır.
- Seilsepour, M., Rashidi M., 2008. Prediction of Soil Cation Exchange Capacity Based on Some Soil Physical and Chemical Properties. *World Applied Science Journal* 3(2) P: 200-205.
- Sevim, M., 1995. Lübnan Sedirinin Türkiye'deki Tabii Yayılışı ve Ekolojik Şartları. Orman Genel Müdürlüğü Yayını, No:143, Ankara.
- Sluiter, R., 2009. Interpolation Methods for Climate Data Literature Review, KNMI, De Bilt, official website. [14.010.2015] <http://www.knmi.nl/bibliotheek/knmipubIR/IR2009-04.pdf>.
- Smith, D.M., Larson, B.C., Kelty, M.J., Ashton, P.M., 1996. The practice of silviculture Applied forest Ecology. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Soil Survey Staff, 1999. Soil Taxonomy- A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. United States Dept of Agriculture (USDA) United States Printing Office, Washington DC, USA.
- Spurr, S.H. ve Barnes, B.V., 1991. Forest Ecology, 3rd ed. Wiley, New York, 687 pp.
- Stage, A.R. ve Salas, C., 2007. Interactions of Elevation, Aspect, and Slope in Models of Forest Species Composition and Productivity, *Forest Science*, 53, 4, 486-492.
- Stocking, M. A., and Murnaghan, N. (2013). A handbook for the field assessment of land degradation: Routledge
- Suarez, D.L., 1995. Carbonate Chemistry in Computer Programs and Application to Soil Chemistry. Soil Science Society of America, American Society of Agronomy, S: 677
- Suner, A., 1978. Düzce Cide ve Akkuş Mıntıklarında Saf Doğru Kayını Meşcerelerinin Doğal Gençleştirme Sorunları Üzerine Araştırmalar. OAE Yayını Teknik Bülten Serisi, No: 107, Ankara
- Şimşek, G., 2000. Toprak Oluşumu ve Sınıflama Ders Notları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:146, Erzurum. 105s.

- Tan, K.H., Dowling, P.S., 1984. Effect of Organic Matter on CEC Due to Permanent and Variable Charges in Selected Temperate Region Soils *Geoderma*. Volume 32, Issue 2, P: 89–101
- Thornbury, D.W., 1976. Principles of Geomorphology. Karst Topography. Department of Geology. Indiana University of New York. London. Sydney. Toronto.
- Turan, S., (2003). Orman Yasalarında 2. Madde Hükümleri, Orman Kanununun 2/B Maddesinin Uygulanması ve Değerlendirilmesindeki Sorunlar, 11-15, Mart 2003 Ankara.
- Tüdeş, T., Bıyık, C. 2001. Kadastro Bilgisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 975-95505-9-8.
- Tüfekçioğlu, A., 1995. “*Ordu Melet Irmağı Havzasındaki Orman Ekosistemlerinde Yükselti ve Bakı Etmenlerine Göre Bitki Örtüsü ve Bazı Toprak Özelliklerinin Araştırılması*”. Yüksek Tezi K.T.Ü. Fen Bilimleri Enst., Trabzon,
- Türüdü, A., 1997. Karadeniz Teknik Üniversitesi Rektörlüğü Meslek Yüksekokulları Serisi Genel Yayın No: 104- M. Y. O. Yayın No:1, Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi ,Trabzon,
- Türüdü, Ö.A., 1981. Trabzon İli Hamsiköy Yöresindeki Yüksek Arazide Aynı Bakıda Bulunan Ladin Ormanı, Kayın Ormanı, Çayır ve Mısır Tarlası Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Karşılaştırılması Olarak Araştırılması, K.T.Ü Orman Fakültesi Yayın No:13, Trabzon,
- Tüzüner, A., 1990. Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı – Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Usta, A. (2002) 6831 Sayılı Orman Kanununun 2/B Maddesiyle Orman Sınırı Dışına Çıkarılan Yerlerin Kimi Ekolojik Özelliklere Göre İrdelenmesi (Ordu-Ünye), Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon, 119 s.
- Usta, A., Altun L., Güvendi E. Ve Yener İ. 2009. Türkiye’ nin Bölgesel İklim Analizleri ile Ormanların Yayılışı Arasındaki İlişkiler 1. Ulusal Kuraklık ve Çölleşme Sempozyumu 16-18 Haziran Konya Sayfa: 171-180
- Uygun, C., 2014. Sarımsak, Tırıl ve Kayranlı Dağlarının (Andırın – Kahramanmaraş) Florası Doktora Tezi SÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Velioğlu, N. Orman Sınırları Dışına Çıkarma İşleminin Tanımı ve Tarihsel Gelişimi, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* 58. 2 (2008):52-79.
- Walkley, A. And Black, A. I. 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Science*, 37: 29-38.

- Wang, J., Fu, B., Qiu, Y., Chen, L., 2001. Soil Nutrients in Relation to Land Use and Landscape Position in the Semi-Arid Small Catchment on the Loess Plateau in China. *Journal of Arid Environments*, 48, 537-550.
- Wu, C., Liu, G., Ma, G., Liu, Q., Yu, F., Huang, C., Zhao, Z., Liang, L., 2019. Study of the differences in soil properties between the dry season and rainy season in the Mun River Basin. *CATENA*, 182, 103-114.
- Yener, İ., Duman, A., Satıral, C., & Avşar, H. (2017). Kızılağaç Meşcerelerinin Çay Bahçelerine Dönüştürülmesi Sonucu Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinde Meydana Gelen Değişimler (Arhavi Örneği). *Journal of Bartın Faculty of Forestry*, 19(2), 203-213.
- Yeşilkaya, Y., 1994: Sedirin Ekolojisi. Sedir El Kitabı Dizisi 6, OAE Yayını, Muhtelif Yayınlar Serisi, No: 66, 53-73s.
- Yıldız, Ş.B. Orman Alanlarında Daralma ve Düzce Örneği, *Düzce Üniversitesi Ormancılık Dergisi* 2.2 (2006): 82-103.
- Yıldız, Ş.B. 2006. Orman Alanlarında Daralma ve Düzce Örneği, *Düzce Üniversitesi Ormancılık Dergisi* 2. 2 (2006): 82-103.
- Yılmaz, E., Alagöz, Z., Öktüren, F., 2008. Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Toprak Agregatları Üzerine Etkisi *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(2), Sayfa : 213–222 Antalya
- Yılmaz, M., 2004. *Doğu Karadeniz Bölümü Saf Doğu Kayını (Fagus orientalis Lipsky Ekosistemlerinde Kimi Ortam Etmenlerinin Kayının Gelişimine (Verimliliğine) Üzerine Araştırmalar*, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yimer, F., Ledin, S. and Abdelkadir, A., 2006. Soil property variations in relation to topographic aspect and vegetation community in the south-eastern highlands of Ethiopia. *Forest Ecology and Management*, (232); 90-99s.
- Yomralıoğlu, T., 2000. Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramları ve Uygulamaları, Seçil Ofset, Bağcılar, İstanbul.
- Zengin, N., 2010. *Giresun İli Alucra Yöresi Saf ve Karışık Sarıçam Meşcerelerinin Toprak Özelliklerinin Büyüme Üzerindeki Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Artvin.
- Zhao, W. Z., Xiao, H. L., Liu, Z. M., and Li, J. (2005). Soil degradation and restoration as affected by land use change in the semiarid Bashang area, northern China. *Catena*, 59(2), 173-186.