

## Bafra Ovası Üzerinde Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Karbon Depolama Potansiyellerinin Belirlenmesi

Ayşe ERTAŞ PEKER<sup>1\*</sup>, Orhan DENGİZ<sup>2</sup>, Elif ENGİNSU<sup>1</sup>, Murat BİROL<sup>1</sup>, Serkan İÇ<sup>1</sup>,  
Aykut ÇAĞLAR<sup>1</sup>, Yusuf KOÇ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Toprak ve Su Kaynakları Bölümü, Samsun, TÜRKİYE

<sup>2</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak ve Bitki Besleme Bölümü, Samsun, TÜRKİYE

Geliş Tarihi/Received: 18.11.2025

Kabul Tarihi/Accepted: 02.03.2026

ORCID ID (Yazar sırasına göre / by author order)

 orcid.org/0000-0003-1385-2125  orcid.org/0000-0002-0458-6016  orcid.org/0000-0003-0363-6648  orcid.org/0000-0003-1947-3193  
 orcid.org/0000-0001-8072-863X  orcid.org/0000-0002-0436-4237  orcid.org/0000-0003-4327-0919

\*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: ertasaysee@gmail.com

**Öz:** Bu çalışma, Bafra Ovası'nda farklı arazi kullanım türleri altındaki toprakların toprak organik karbon (TOK) depolama potansiyelini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bafra Ovası sol sahilinde farklı arazi kullanımları altındaki alanlardan (tarla bitkileri, orman, mera) yüzey (0-20 cm) toprak örnekleri alınmış ve farklı kullanım alanlarında her bir örnekleme noktası için bazı toprak fiziko-kimyasal özellikleri ile TOK ve TOK-stok değerleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre çalışma alanı topraklarında kum, OM, TOK ve TOK-stoku içeriği değerleri yüksek değişkenlik göstermiştir. Çalışma alanındaki TOK stoku miktarı 8.48 ile 97.61 Mg ha<sup>-1</sup> arasında değişim göstermekte olup, ortalama değeri 51.46 Mg ha<sup>-1</sup> olarak tespit edilmiştir. Özellikle, arazi kullanımlarının TOK stoku üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde etki ettiği belirlenmiştir. Farklı arazi kullanımları altındaki alanlarda en yüksek TOK-stoku miktarı 84.09 Mg ha<sup>-1</sup> ile orman alanlarında belirlenirken, en düşük TOK-stoku miktarı ise 45.98 Mg ha<sup>-1</sup> tarla bitkileri ekili alanlarda hesaplanmıştır. Tarla bitkisi ekili alanlarda TOK-stok değerlerinin düşük olarak belirlenmesinin en önemli nedeni, geleneksel yoğun toprak işleme uygulamaları ve hasat artıklarının yakılmasına bağlı olarak oluşan organik madde kayıpları olduğu ve bu durumun Bafra Ovası'nda TOK-stoku üzerine olumsuz etki yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun için de tarım arazilerinde, toprak yüzeyini bitkilendirme, malçlama, uygun gübreleme ve sulama gibi sürdürülebilir toprak yönetimi uygulamalarından faydalanılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Toprak organik karbon stoku, arazi kullanımı, toprak fiziko-kimyasal özellikleri, Bafra Ovası

## Determining the Carbon Storage Potential of Soils under Different Land Uses in the Bafra Plain

**Abstract:** Sustainable soil management requires increasing soil carbon stocks. This study was conducted to determine the soil organic carbon (SOC) storage potential of soils under different land use types in the Bafra Plain. Surface soil samples (0-20 cm) were taken from areas under different land uses (field crops, forest, pasture) on the left bank of the Bafra Plain and some soil physicochemical properties, SOC, and SOC stock values were determined for each sampling point in different land use area. The SOC stock amount in the study area varied between 8.48 and 97.61 Mg ha<sup>-1</sup>, with an average value of 51.46 Mg ha<sup>-1</sup>. In particular, land uses were found to have a statistically significant effect on SOC stock. While the highest SOC stock amount in areas under different land uses was determined in forest areas with 84.09 Mg ha<sup>-1</sup>, the lowest SOC stock amount was calculated in areas under field crops with 45.98 Mg ha<sup>-1</sup>. It was concluded that the most important reason for the determination of low SOC-stock values in field crop cultivated areas is the organic matter losses due to traditional intensive soil tillage practices and burning of harvest residues, and this situation has a negative effect on SOC-stock in the Bafra Plain. To achieve this, sustainable soil management practices such as planting vegetation, mulching, appropriate fertilization, and irrigation should be utilized in agricultural lands.

**Keywords:** Soil organic carbon stock, land use, soil physico-chemical properties, Bafra plain

## 1. Giriş

Toprak, önemli bir karbon kaynağıdır (Faggian ve ark., 2012; Maier ve ark., 2022). Dünya topraklarında depolanan organik karbon miktarı, karadaki en büyük karbon havuzu olup, atmosferik karbondioksit havuzundan en az üç kat daha büyüktür (Jobbágy ve Jackson, 2000; Amundson, 2001; Sözüdoğru Ok ve ark., 2025). Karasal ekosistemin temel yapı taşlarından biri olan toprağın biyofiziko-kimyasal dinamiklerinde, toprak organik karbonu (TOK) önemli bir rol oynamaktadır. Toprak organik karbonu uzun zamandır, toprak kalitesi ve toprak sağlığı değerlendirilmesinde önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir (Pan ve ark., 2019). Toprak organik karbonu, toprak organik maddesi içerisinde oluşan karbonu ifade eden bir terimdir. Toprak organik karbon stoku toprağın hacim ağırlığı, organik karbon ve toprak derinliği gibi parametrelere dayalı olarak belirlenmektedir (Lal ve ark., 2011). Toprak organik karbon stokları farklı topografik özellikleri (Lozano-García ve ark., 2016), iklimsel değişimleri (Waqas ve ark., 2020) ve toprak türlerinden (Ni ve ark., 2022) etkilenmektedir. Toprakta depolanan karbon miktarındaki küçük artışlar dahi, atmosferdeki karbon yoğunluğunun azalmasına önemli ölçüde katkı sağlamaktadır (Lu ve Liao, 2017; Yadav ve ark., 2019). Aynı zamanda TOK stokundaki artışlar, tarımsal sistemlerin üretkenliği ve sürdürülebilirliğinin devam etmesine fayda sağlamaktadır (Lal, 2015).

Arazi kullanım ve arazi örtüsü çeşidi ve yönetiminin toprakta depolanan organik karbon miktarını değiştirebileceği yapılan çalışmalarla ortaya konulmaktadır (Laganière ve ark., 2010; Deng ve ark., 2014; Yılmaz ve Dengiz, 2021; Akgöz ve ark., 2025). Arazi kullanımında yapılan değişiklikler arazi örtüsünün değişmesine ve bu durumda toprak karbon stoklarında değişikliklere neden olmaktadır (John ve ark., 2005; Houghton ve ark., 2012; Deng ve ark., 2014). Son yıllarda dünya genelinde arazi kullanımı ve yönetiminde meydana gelen değişimler, örneğin orman ve mera alanlarının plansız bir şekilde tarım arazilerine dönüştürülmesi topraktaki TOK düzeylerinde belirgin azalışlara yol açmıştır. Yanlış tarım uygulamaları, orman alanlarının tahrip edilmesi ve tarıma açılması, meralarda yapılan aşırı otlatma, arazi kullanımlarındaki değişimler, atmosferdeki karbon miktarının artmasını etkileyen unsurlardır. Atmosferdeki bu karbondioksit artışının azaltılabilmesi için karbonun toprakta tutulmasını sağlamak son derece önemlidir.

Bu çalışmada, Kızılırmak'ın taşıdığı alüvyonlar üzerinde oluşmuş ve yoğun tarımsal faaliyetlerin yürütüldüğü Bafra Ovası'nda yer alan

farklı arazi kullanım türlerine sahip alüvyal toprakların karbon depolama potansiyellerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Çalışma alanının genel özellikleri

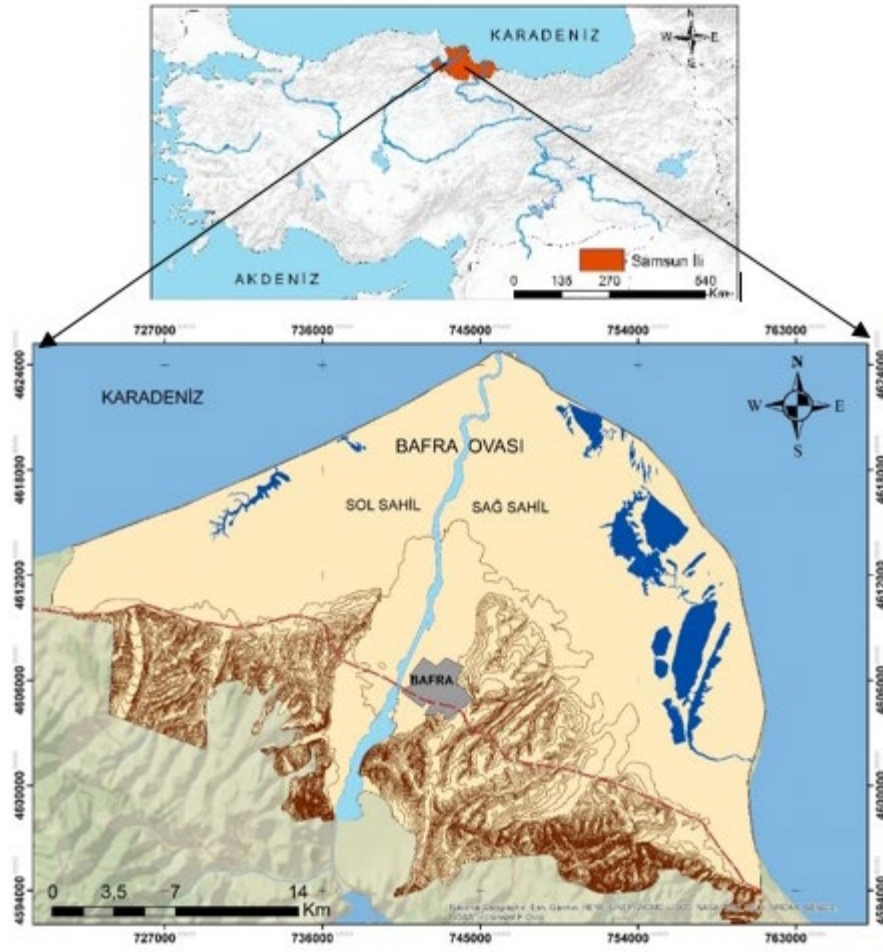
Türkiye'nin Orta Karadeniz Bölgesi'nde bulunan Bafra Ovası'nın konumu Şekil 1'de gösterilmektedir. Araştırma alanı, Karadeniz kıyısında 41°28'-41°45' kuzey enlemleri ile 35°43'-35°58' doğu boylamları arasında yer almakta olup, toplam yüzölçümü 72.052 hektardır. Deniz seviyesinden yüksekliği 0 ile 204 metre arasında değişen bu alan, Kızılırmak Nehri'nin farklı dönemlerde taşıdığı alüvyal birikintiler ve denizel süreçlerin oluşturduğu sahil kumulları üzerinde gelişmiştir. Bölge toprakları ağırlıklı olarak Vertisol, Inceptisol ve Entisol sınıflarına ait arazilerden oluşmaktadır.

Bafra Ovası, yarı nemli iklim koşullarının etkisi altındadır. Uzun yıllara (1991-2020) ait meteorolojik kayıtlar incelendiğinde, ortalama en yüksek sıcaklığın Ağustos ayında 31.0 °C, en düşük sıcaklığın ise Ocak ayında yaklaşık -2.2 °C olduğu belirlenmiştir (Anonim, 2026). Araştırma alanında mesic toprak sıcaklık rejimi ve ustic nem rejimi hâkim durumdadır (Anonymous, 1999). Bölgede özellikle çeltik üretimi ön planda olmakla birlikte, biber, karpuz, kavun, domates, pırasa, lahana, buğday ve mısır gibi ürünlerin tarımı da yaygın olarak yapılmaktadır.

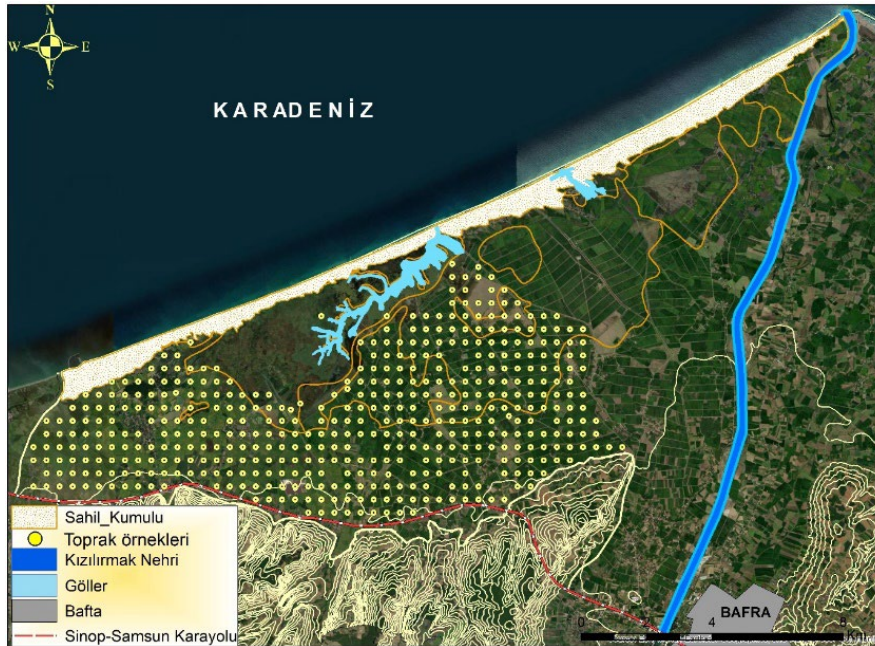
### 2.2. Toprak örneklerinin alınması ve toprak analizleri

Çalışmada toprak örnekleri Bafra Ovası sol sahilinde farklı arazi kullanım ve arazi örtü türlerine sahip (tarla bitkileri, orman, mera) alanlardan toplamda 443 noktada yüzeyden (0-20 cm) alınmıştır. Toprak örnekleme işleminin yapıldığı dönemde, 357 noktada tarla bitkileri üretimi gerçekleştirilirken, 70 nokta mera ve 16 nokta ise ormanlık alan olarak belirlenmiştir. Laboratuvara ulaştırılan toprak örnekleri önce hava kuru duruma getirilmiş; daha sonra, 2 mm çapındaki elekten geçirilerek analizlere hazırlanmıştır. Toprak örnekleme düzenine ait bilgiler ise Şekil 2'de gösterilmiştir. Analizlerde, toprak bünyesi Bouyoucos hidrometre yöntemi ile (Bouyoucos, 1951), organik madde (OM) miktarı değiştirilmiş Walkley-Black yöntemi ile (Nelson ve Sommers, 1982) ve hacim ağırlığı (HA) bozulmamış toprak örneklerinde silindir yöntemi ile (Blake ve Hartge, 1986) belirlenmiştir. Toprak organik karbon stoku (TOK-stok) ise Zhang ve ark. (2013) tarafından verilen Eşitlik 1'e göre hesaplanmıştır.

$$\text{TOK-stok} = ha \times D \times \text{TOK} \times A \quad (1)$$



Şekil 1. Çalışma alanı lokasyon haritası  
Figure 1. Location map of the study area



Şekil 2. Çalışma alanındaki toprak örnekleme deseni  
Figure 2. Soil sampling pattern study area

Eşitlik 1'de ha, 0-20 cm toprak derinliğindeki toprağın hacim ağırlığı ( $\text{g cm}^{-3}$ ); D, toprak örneğinin alındığı derinlik (metre); TOK, Walkey Black metoduna göre elde edilen toprak organik karbon miktarı ( $\text{g kg}^{-1}$ ) ve A, alan ( $\text{ha}$ :  $10^4 \text{ m}^2$ ) olarak tanımlanmaktadır.

### 2.3. İstatistiksel analizler

Araştırmada, farklı arazi kullanım türlerinden alınan toprak örneklerine ait çeşitli özelliklerin en yüksek, en düşük, ortalama, standart sapma, varyasyon katsayısı, çarpıklık ve basıklık değerleri gibi tanımlayıcı istatistikleri SPSS 21.0 paket programı kullanılarak hesaplanmıştır. Arazi kullanımı veya arazi örtüsünün TOK stoku üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla varyans analizi (ANOVA,  $p=0.05$ ) uygulanmış; gruplar arasındaki anlamlı farklılıklar ise Tukey çoklu karşılaştırma testi ile ortaya konmuştur.

## 3. Bulgular ve Tartışma

### 3.1. Çalışma alanı topraklarının fiziko-kimyasal özellikleri

Çalışma alanından toplanan toprak örneklerine ait bazı fiziko-kimyasal özellikler ve TOK stoku analizlerinin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 1'de sunulmuştur. Çalışma alanı topraklarının; kil içeriği % 4.62-72.98, kum içeriği % 6.60-91.87, silt içeriği % 3.51-76.07, OM içeriği % 0.45-6.59, HA değeri 1.04-1.62  $\text{g cm}^{-3}$  ve TOK stoku değeri 8.48-97.61  $\text{Mg ha}^{-1}$  arasında değişmiştir (Tablo 1). Çalışma alanında kum, OM, TOK ve TOK-stoku parametreleri yüksek değişkenlik gösterirken, HA en düşük değişkenliğe sahip toprak özelliği olarak belirlenmiştir. Toprak organik karbon stokundaki değişkenliğin nedeni, çalışma alanında farklı kullanımlar altında tarımsal üretimin yapılması, ürün desenleri ve tarımsal uygulamaların farklı olmasıdır. Yukarı Dicle Havzası'nda yapılan çalışmada (Budak ve Günel, 2018), araştırma alanında TOK stokunun 8.06 ile 66.68  $\text{Mg ha}^{-1}$  arasında değiştiği ve ortalama TOK stokunun 30.33  $\text{Mg ha}^{-1}$  olarak belirlendiği rapor edilmiştir. Araştırmacılar TOK stoku değerlerindeki yüksek

değişkenliğin nedenini ise alanlardaki yağış ve sıcaklık parametreleri, arazi kullanımları ve tarımsal faaliyetlerin farklı olmasına bağlamışlardır. Günel ve ark. (2020) Bafra Ovası'nda tütün ekili arazilerde yaptıkları çalışmada, alandaki TOK stokunun 6.05 ile 113.42  $\text{Mg ha}^{-1}$  aralığında değiştiğini ve ortalama TOK stok miktarının 27.98  $\text{Mg ha}^{-1}$  olarak saptandığını bildirmişlerdir. Çalışmada araştırmacılar, toprakların geliştiği ana materyal, arazi kullanım ve üreticilerin tarla içi uygulamalarında izledikleri farklı yöntemlerin, TOK stok değerlerinin bu denli geniş bir aralıkta değişmesine yol açtığını ifade etmişlerdir. Akgöz ve ark. (2025), Sarıkum Milli Parkı'nda yaptıkları çalışmalarında TOK stoku değerlerinin 0.50  $\text{Mg ha}^{-1}$  ile 118.47  $\text{Mg ha}^{-1}$  arasında değiştiğini ve görülen geniş varyasyonun hem toprak serilerinin özellikleri hem de arazi örtüsü ve kullanım biçimleri ile yakından ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

### 3.2. Toprak organik karbon değerleri ile toprakların fiziko-kimyasal özellikleri arasındaki ilişkiler

Toprak özellikleri arasındaki ilişkileri inceleyen korelasyon analizi sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur. Yapılan analizler sonucunda, OM ile TOK stoku arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde pozitif bir ilişki ( $p<0.01$ ) belirlenmiştir. Buna karşılık, HA ile TOK stoku arasında anlamlı düzeyde negatif bir ilişki ( $p>0.01$ ) olduğu saptanmıştır (Tablo 2). Çalışmada HA ile TOK arasındaki ilişki hacim ağırlığını etkileyen faktörlerin arazi koşullarına bağlı olarak büyük ölçüde değişkenlik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Korelasyon analizi sonuçlarına göre, toprakların OM içeriği arttıkça hacim ağırlığının azaldığı görülmektedir (Tablo 2). Benzer bir çalışmada Budak ve Günel (2018), organik madde içeriği ile TOK-stoku arasında önemli düzeyde pozitif bir ilişki belirlerken ( $p<0.01$ ), HA ile herhangi bir ilişki tespit edilemediğini bildirmişlerdir. Toprak organik karbonu ve OM arasında istatistiksel anlamlı ilişki olduğu, HA ile ise istatistiksel olarak anlamlı ilişki olmadığı çeşitli

**Tablo 1. Çalışma alanı topraklarına ait tanımlayıcı istatistik parametreleri**

Table 1. Descriptive statistical parameters of the study area soil

| Parametre                      | EDD  | EYD   | Ortalama | SS    | Varyans | DK    | Çarpıklık | Basıklık |
|--------------------------------|------|-------|----------|-------|---------|-------|-----------|----------|
| Kum, %                         | 6.60 | 91.87 | 21.22    | 9.09  | 82.65   | 42.84 | 2.16      | 9.63     |
| Kil, %                         | 4.62 | 72.98 | 44.58    | 11.63 | 135.41  | 26.09 | -0.83     | 1.12     |
| Silt, %                        | 3.51 | 76.07 | 34.18    | 8.68  | 75.41   | 25.40 | 0.63      | 2.54     |
| HA, $\text{g cm}^{-3}$         | 1.04 | 1.62  | 1.29     | 0.075 | 0.006   | 5.827 | 0.71      | 2.41     |
| OM, %                          | 0.45 | 6.59  | 3.47     | 1.34  | 1.79    | 38.56 | 0.66      | -0.37    |
| TOK, %                         | 0.26 | 3.82  | 2.01     | 0.77  | 0.605   | 38.56 | 0.66      | -0.37    |
| TOK-stoku, $\text{Mg ha}^{-1}$ | 8.48 | 97.61 | 51.46    | 18.34 | 336.58  | 35.64 | 0.68      | -0.30    |

DK: Değişkenlik katsayısı ( $<15$ = Düşük değişkenlik,  $15-35$ = Orta değişkenlik,  $>35$ = Yüksek değişkenlik), SS: Standart sapma, EDD: En düşük değer, EYD: En yüksek değer, HA: Hacim ağırlığı, OM: Organik madde, TOK: Toprak organik karbonu, TOK-stoku: Toprak organik karbon stoku

**Tablo 2. Toprak özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları**

Table 2. Correlation coefficients between soil properties

| Parametre | Kum | Kil      | Silt     | HA       | OM       | TOK      | TOK-stok |
|-----------|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Kum       | 1   | -0.674** | -0.143** | 0.525**  | 0.071    | 0.071    | 0.123**  |
| Kil       |     | 1        | -0.634** | -0.429** | 0.140**  | 0.140**  | 0.131**  |
| Silt      |     |          | 1        | 0.026    | -0.262** | -0.262** | -0.305** |
| HA        |     |          |          | 1        | -0.602** | -0.602** | -0.509** |
| OM        |     |          |          |          | 1        | 1.000**  | 0.991**  |
| TOK       |     |          |          |          |          | 1        | 0.991**  |
| TOK-stoku |     |          |          |          |          |          | 1        |

\*\* : Korelasyon  $p < 0.01$  düzeyinde anlamlıdır.

çalışmalarda bildirilmiştir (Avnimelech ve ark., 2001; Perie ve Ouimet, 2007; Sakin, 2012; Yılmaz ve Dengiz, 2021). Ekinci ve Özer (2025) yaptıkları çalışmada, alandaki farklı arazi kullanım türlerinin hacim ağırlığı, % kil, TOK içeriği değerleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca arazi kullanım türlerinin TOK içeriği üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu, bakir ve sulak alanların, tarıma açılan ve çıplak bırakılan arazilere oranla daha fazla miktarda organik karbon içerdiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar bu durumun nedenini, söz konusu alanlarda kil ve nem miktarının fazla olması, bitki örtüsünün çeşitliliği ve ayrışmanın düşük olması olarak açıklamışlardır.

### 3.3. Farklı arazi kullanımlarının toprak karbon stoku üzerine etkisi

Farklı arazi kullanım türlerine sahip toprakların özelliklerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 3'te sunulmuştur. Tarla bitkileri ekili alandaki toprakların kil içeriği % 4.62-72.98, kum içeriği % 6.60-91.87, silt içeriği % 3.51-76.07, OM içeriği % 0.45-6.17, HA değeri 1.05-1.62 g cm<sup>-3</sup> ve TOK-stok değeri % 8.48-91.66 Mg ha<sup>-1</sup> arasında değişim göstermiştir. Mera alandaki toprakların kil içeriği % 5.22-65.91, kum içeriği % 9.45-56.63, silt içeriği % 14.79-62.36, OM içeriği % 1.22-6.59, HA değeri 1.04-1.40 g cm<sup>-3</sup> ve TOK-stok değeri % 19.84-97.61 Mg ha<sup>-1</sup> arasında değişim göstermiştir. Orman alanındaki toprakların kil içeriği % 25.26-52.42, kum içeriği % 12.05-46.50, silt içeriği % 18.30-45.02, OM içeriği % 4.60-6.53, HA değeri 1.19-1.35 g cm<sup>-3</sup> ve TOK-stoku değeri % 68.41-95.47 Mg ha<sup>-1</sup> arasında değişim göstermiştir (Tablo 3). Toprak tekstüründeki farklılıklar esas olarak toprak oluşum süreçlerinden kaynaklanmaktadır. Arazi kullanım biçimlerinin toprak tekstürü üzerinde kısa vadede önemli bir etkisi bulunmamaktadır.

Toprak özelliklerindeki değişkenliği değerlendirmek için kullanılan varyasyon katsayısı, Wilding (1985) tarafından düşük (<15), orta (15-35) ve yüksek (>35) olarak sınıflandırılmaktadır. Çalışma alanında tüm farklı kullanım alanları için kum yüksek değişkenlik gösterirken, tarla bitkileri arazi kullanımında ise

OM, TOK parametreleri orta değişkenlik göstermiş; HA, en düşük değişkenliğe sahip toprak özelliği olarak belirlenmiştir (Tablo 3). Yağdı (2018), çalışmada en yüksek organik madde miktarının, orman arazisi kullanımındaki toprakta 0-5 cm derinlikte % 10.0 olduğunu belirlemiştir. Aynı araştırmada mera arazilerinde organik madde miktarının yüzeyden derine doğru azalma eğilimi gösterdiği ve 0-5 cm derinlikte ortalama % 4.56 olarak belirlendiği; tarım alanlarında ise en düşük ortalama organik madde değerinin 0-5 cm derinlikte % 0.96 olarak tespit edildiği ve derinliğin artmasıyla birlikte topraklardaki ortalama organik madde miktarlarının birbirine oldukça yakın seyrettiği rapor edilmiştir. Ürdün'de yapılan bir çalışmada, Ajloun bölgesinde sürekli orman örtüsü altındaki topraklar hariç olmak üzere, işlemeli tarım alanlarının organik madde içeriklerinin düşük düzeyde olduğu rapor edilmiştir. Aynı araştırmada ormanlık alanlar ile ekili araziler arasındaki organik madde miktarları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ortaya konmuştur (Khresat ve ark., 2008).

Çalışma alanında yer alan üç farklı arazi kullanım türü incelendiğinde, en yüksek TOK stoku ormanlık alanlarda 84.09 Mg ha<sup>-1</sup> olarak tespit edilirken, en düşük TOK stoku tarla bitkileri ekili alanlarda 45.98 Mg ha<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Arazi türlerinin ortalama organik madde içeriği ise sırasıyla ormanlık alanlar (% 5.77) > mera alanları (% 5.02) > tarla bitkileri ekili alanlar (% 3.07) şeklindedir (Tablo 3). Yoğun tarımsal faaliyetlerin yapıldığı tarla bitkileri alanında organik madde içerikleri ve dolayısıyla TOK-stoku değerleri diğer alanlara göre daha düşük bulunmuştur. Çalışma alanının geniş bir bölümünde arpa, buğday, çeltik ve yem bitkisi gibi tarla ürünleri yetiştirilmektedir. Sürekli toprak işlemenin söz konusu olduğu tarla bitkileri tarımında, bu ürünler aynı zamanda topraktan fazla miktarda bitki besin maddesi kaldırmaktadır. Ayrıca, hasat sonrası tarla yüzeyindeki anızlar bir sonraki arazi hazırlığı için yakılmaktadır. Bu süreç ve uygulamalar, toprakta organik madde seviyelerinin düşük olmasına yol açmış ve tarla bitkilerinin ekili olduğu alanlarda TOK-stoku miktarının diğer arazi kullanım

**Tablo 3. Farklı kullanım altındaki topraklara ait tanımlayıcı istatistik verileri**

Table 3. Descriptive statistical data for lands under different uses

| Parametre       | EDD   | EYD   | Ortalama | SS    | DK    | Varyans | Çarpıklık | Basıklık |
|-----------------|-------|-------|----------|-------|-------|---------|-----------|----------|
| Tarla bitkileri |       |       |          |       |       |         |           |          |
| Kum             | 6.60  | 91.87 | 20.24    | 8.46  | 41.80 | 71.66   | 2.77      | 16.050   |
| Kil             | 4.62  | 72.98 | 45.15    | 11.24 | 24.90 | 126.40  | -0.73     | 0.953    |
| Silt            | 3.51  | 76.07 | 34.60    | 8.20  | 23.70 | 67.27   | 0.67      | 3.587    |
| HA              | 1.05  | 1.62  | 1.30     | 0.07  | 5.65  | 0.001   | 0.99      | 2.420    |
| OM              | 0.45  | 6.17  | 3.07     | 0.99  | 32.46 | 0.99    | 0.62      | 0.165    |
| TOK             | 0.26  | 3.58  | 1.78     | 0.57  | 32.46 | 0.33    | 0.62      | 0.169    |
| TOK-stoku       | 8.48  | 91.66 | 45.98    | 13.60 | 29.58 | 185.01  | 0.61      | 0.153    |
| Orman           |       |       |          |       |       |         |           |          |
| Kum             | 12.05 | 46.50 | 25.67    | 9.53  | 37.12 | 90.87   | 0.389     | -0.270   |
| Kil             | 25.26 | 52.42 | 43.70    | 7.88  | 18.03 | 62.15   | -1.172    | 0.828    |
| Silt            | 18.30 | 45.02 | 30.61    | 6.64  | 21.70 | 44.16   | 0.471     | 0.287    |
| HA              | 1.19  | 1.35  | 1.25     | 0.04  | 3.66  | 0.002   | 0.596     | 0.019    |
| OM              | 4.60  | 6.53  | 5.77     | 0.61  | 10.62 | 0.37    | -0.540    | -0.917   |
| TOK             | 2.67  | 3.79  | 3.34     | 0.35  | 10.59 | 0.12    | -0.542    | -0.921   |
| TOK-stoku       | 68.41 | 95.47 | 84.09    | 8.57  | 10.19 | 73.55   | -0.761    | -0.553   |
| Mera            |       |       |          |       |       |         |           |          |
| Kum             | 9.45  | 56.63 | 25.24    | 10.71 | 42.46 | 114.91  | 0.880     | 0.559    |
| Kil             | 5.22  | 65.91 | 41.87    | 13.91 | 33.21 | 193.54  | -0.921    | 0.727    |
| Silt            | 14.79 | 62.36 | 32.87    | 11.02 | 33.54 | 121.60  | 0.665     | 0.305    |
| HA              | 1.04  | 1.40  | 1.25     | 0.07  | 5.83  | 0.005   | -0.395    | 1.004    |
| OM              | 1.22  | 6.59  | 5.02     | 1.36  | 27.11 | 1.85    | -0.780    | -0.305   |
| TOK             | 0.71  | 3.82  | 2.91     | 0.78  | 27.11 | 0.624   | -0.782    | -0.304   |
| TOK-stoku       | 19.84 | 97.61 | 72.36    | 18.66 | 25.78 | 348.26  | -0.713    | -0.252   |

DK: Değişkenlik katsayısı (<15= Düşük değişkenlik, 15-35= Orta değişkenlik, >35= Yüksek değişkenlik), SS: Standart sapma, EDD: En düşük değer, EYD: En yüksek değer, HA: Hacim ağırlığı, OM: Organik madde, TOK: Toprak organik karbonu, TOK-stoku: Toprak organik karbon stoku

türlerine göre daha az olmasına neden olmuştur. Harran koşullarında yapılan çalışmada Zan ve Sakin (2016), ortalama TOK stok miktarının en düşük Akören serisinde 7.14 Mg ha<sup>-1</sup>, en yüksek ise Sırrın serisinde 11.40 Mg ha<sup>-1</sup> olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar toprak karbon stoklarının düşük olmasını, bölgenin kurak ve yarı kurak iklim koşulları, aşırı toprak işleme, anızın yakılması veya hayvan yemi ve yakacak olarak toplanması nedeniyle toprağa karbon girişinin sınırlı olması ile açıklamışlardır. Post ve Kwon (2000) ise tarımsal alanlarda TOK değerinin düşük olmasını, sürüm sırasında toprak agregatlarının parçalanması ve hasat sonrası artıkların toprağa katılmamasından dolayı toprağa giren biyomas miktarının az olmasına bağlamışlardır. Hutchinson ve ark. (2007), sadece 6 yıllık kısa bir süre içerisinde anız yakılmasının, topraktan karbon kaybını % 30-50 arasında artırdığını vurgulamışlardır. Ali ve ark. (2025), Pakistan'daki Himalaya Bölgesi'nde, arazi kullanımı ve arazi örtüsündeki değişimlerin toprak özellikleri ile karbon depolama kapasitesi üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmada, arazi yönetimi uygulamalarının toprak özelliklerini derinden etkilediğini belirtmişlerdir. Özellikle, TOK konsantrasyonları farklı arazi kullanım tipleri arasında % 3'e kadar farklılık gösterdiğini, bu önemli farklılığın oluşmasında karbon depolanmasında tarımsal uygulamalar ile doğal

bitki örtüsünün etkisini vurgulamışlardır. Ekinci ve Özer (2025), yaptığı çalışmada TOK stok miktarlarını mera alanlarında 147.31 Mg ha<sup>-1</sup>, bataklık alanlarda ise 128.15 Mg ha<sup>-1</sup> olarak belirlemişlerdir. Mera alanlarında TOK stoku miktarının sulak ve bataklık alanlara göre daha yüksek bulunmasının, bu alanlarda otlayan hayvan sayısının fazla olmasına bağlı olarak dışkı yoluyla organik madde girdisinin artması ve meraların genellikle nemli ya da ıslak koşullarda bulunmaları nedeniyle organik maddenin ayrışmasının sınırlı olmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir. Ayrıca çalışmada, tarım alanlarının 78.16 Mg ha<sup>-1</sup>, çeltik alanlarının 108.9 Mg ha<sup>-1</sup> TOK-stoku içerdiği; buna karşın, çıplak ve çoğunlukla kumul karakterli alanların 10.23 Mg ha<sup>-1</sup> ile araştırma alanındaki en düşük TOK stok içeriğine sahip oldukları belirlenmiştir.

Çalışma alanındaki toprakların TOK değerleri ile arazi kullanımı ve arazi örtüsü sınıfları arasındaki ilişkilerin istatistiksel sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir. Çoklu karşılaştırma analizi sonuçlarına göre, yarı kurak iklim koşullarına sahip Bafra Ovası'ndaki farklı arazi kullanım tipleri altındaki topraklar, OM içeriği ve TOK-stok miktarı açısından p<0.05 düzeyinde birbirlerinden anlamlı şekilde farklı bulunmuştur. Ortalama TOK-stoku orman arazilerinde 84.09 Mg ha<sup>-1</sup> olarak belirlenirken, tarım arazilerinde en düşük değer olarak 45.98 Mg ha<sup>-1</sup> tespit edilmiştir. Hacim

**Tablo 4. Farklı arazi kullanımları altında bazı toprak özelliklerinin çoklu karşılaştırma testi sonuçları\***  
 Table 4. Results of multiple comparison tests of some soil properties under different land uses\*

| Parametre       | Kum    | Kil    | Silt   | HA                 | OM    | TOK   | TOK-stoku           |
|-----------------|--------|--------|--------|--------------------|-------|-------|---------------------|
|                 |        | %      |        | g cm <sup>-3</sup> | %     |       | Mg ha <sup>-1</sup> |
| Tarla bitkileri | 20.24b | 41.87a | 34.60a | 1.30a              | 3.07c | 1.78c | 45.98c              |
| Orman           | 25.24a | 43.70a | 30.61a | 1.25b              | 5.77a | 3.34a | 84.09a              |
| Mera            | 25.67a | 41.87a | 32.87a | 1.25b              | 5.02b | 2.91b | 72.36b              |

\*: Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli değildir, HA: Hacim ağırlığı, OM: Organik madde, TOK: Toprak organik karbonu, TOK-stoku: Toprak organik karbon stoku

ağırlığı ve kum içeriği bakımından ise, orman ve mera alanları istatistiksel olarak aynı grupta yer alırken, tarım alanları ayrı bir grupta sınıflandırılmıştır. TOK ve OM içeriği bakımından tüm arazi kullanımları farklı grupta yer almıştır (Tablo 4). Saha ve ark. (2011), Kuzeybatı Hindistan'daki Typic Ustochrept toprakları üzerinde, orman, mera ve tarım gibi farklı arazi kullanım türlerinin üst toprak OM içeriğine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, üst toprak OM miktarının, mera arazilerine kıyasla orman alanlarında % 27, tarım alanlarında ise % 45 oranında azaldığı belirlenmiştir. Alt toprak OM içeriği ise tarım ve mera arazileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir. Benzer şekilde, Yüksek ve ark. (2009) ile Mohawesh ve ark. (2015), tarım arazilerinde organik madde miktarının orman arazilerine kıyasla daha düşük olduğunu rapor etmişlerdir. Nijerya'da yapılan bir çalışmada Akpa ve ark. (2016), toprak türü, iklim, bitki örtüsü endeksleri ve arazi özelliklerinin TOK üzerinde önemli parametreler olduğunu vurgulamış; ortalama TOK konsantrasyonunun üst toprakta (0-20 cm) 7.4-11.0 Mg ha<sup>-1</sup>, alt toprakta (30-100 cm) ise 2.8-4.8 Mg ha<sup>-1</sup> arasında değiştiğini ve orman alanlarının en yüksek, meraların ise en düşük TOK değerlerine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar meralarda tarım alanlarından daha düşük TOK değerlerinin elde edilmesini ise otlakların çobanlar tarafından aşırı otlatılması ve hayvan yemi kullanılmak üzere meraların yenilenmesi amacıyla kuru otların yakılmasından dolayı olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada ayrıca, toprak sıcaklığındaki artışın organik madde mineralizasyonunda artmaya neden olduğu ve TOK stokunu azalttığı vurgulanmıştır. Benzer diğer bazı çalışmalarda da orman alanlarında organik madde girişinin fazla olması ve nispeten daha düşük ayrışma oranlarının meralara kıyasla ormanlardaki artan TOK seviyeleriyle ilişkilendirilmiştir (Jobbágy ve Jackson, 2000; Guo ve Gifford, 2002; Don ve ark., 2011; Bonfatti ve ark., 2016).

#### 4. Sonuçlar

Bu çalışma Bafra ovası sol sahilinde farklı arazi kullanımları altında (tarla, orman ve mera) arazilerdeki organik karbon stoğundaki değişimin

belirlenmesi amacı ile yürütülmüştür. Araştırma sonuçları çalışma alanında kum, OM, TOK ve TOK-stoku parametrelerinin yüksek değişkenlik gösterdiğini, hacim ağırlığı en düşük değişkenliğe sahip toprak özelliği olduğu ve üç farklı arazi kullanımının bulunduğu çalışma alanında en yüksek TOK-stoku ve OM içeriği değerlerinin orman > mera > tarla bitkileri ekili alanlar şeklinde olduğunu göstermiştir. Çalışma sonucunda, farklı arazi kullanımlarının toprak özelliklerinden özellikle toprak organik maddesi üzerinde önemli bir etkisi olduğu belirlenmiştir. İşlemeli tarımın yapıldığı tarla bitkileri yetiştirilen alanlardaki organik maddenin azlığı bunu desteklemektedir. Ayrıca, çalışma sonuçlarından bitki örtüsünün daha yoğun olduğu, çoğunlukla doğal yapının korunduğu mera ve orman alanlarının daha yüksek organik madde ve TOK değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Toprakların organik karbon içeriğinin belirlenmesi; toprakların organik madde düzeyinin artırılması, toprak kalitesinin iyileştirilmesi ve sürdürülebilir arazi kullanımının sağlanması açısından büyük önem taşımaktadır. Toprak karbon miktarı düşük olan alanların tespit edilmesi, bu bölgelerdeki arazi kullanımının kontrollü biçimde yeniden planlanmasına yönelik ön bilgi sağlamaktadır. Elde edilen veriler doğrultusunda, sorunlu sahalarda gerekli görüldüğünde alternatif ürün desenlerinin uygulanması önem taşımaktadır. Toprağın karbon depolama kapasitesi, yapılan toprak işleme uygulamaları, ekim nöbeti ve gübreleme gibi uygulamalara bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Toprakların sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi, küresel ölçekte karbon yönetimine önemli katkılar sağlayacaktır. Bunun yanı sıra, tarım arazilerinde karbon stoklarını artırmak amacıyla farklı iklim koşullarını ve çeşitli arazi kullanım tiplerini dikkate alan araştırmalara öncelik verilmelidir. Kısa ve uzun vadeli izleme ve değerlendirme çalışmaları, tarımsal yönetim uygulamalarının karbon depolama üzerindeki etkilerini detaylı şekilde ortaya koyarak değerli bilgiler sunacaktır.

#### Etik Beyanı

Yazarlar, bu araştırma için etik onay gerekmediğini beyan etmektedir.

## Finansman

Bu çalışma, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından TAGEM/TSKAD/B/221A9tP215089 nolu proje ile desteklenmiştir.

## Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar; makaleye eşit katkıda bulunduklarını, makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

## Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

## Kaynaklar

- Akgöz, R., Doğan, M., Tınaz, A.C., Dengiz, O., Erpul, G., 2025. Korunan alanlarda karbon yutak potansiyelinin değerlendirilmesi: Sarıkum Milli Parkı'nda (Sinop) arazi kullanımının toprak organik karbon ve azot stokları üzerindeki etkisi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 12(3): 275-286.
- Akpa, S.I., Odeh, I.O., Bishop, T.F., Hartemink, A.E., Amapu, I.Y., 2016. Total soil organic carbon and carbon sequestration potential in Nigeria. *Geoderma*, 271: 202-215.
- Ali, D., Hussain, A., Begum, F., Lin, C., Ali, S., Ahsan, W.A., Hussain, F., 2025. Assessing the impact of land use and land cover changes on soil properties and carbon sequestration in the upper Himalayan Region of Gilgit, Pakistan. *Sustainable Chemistry One World*, 5: 100038.
- Amundson, R., 2001. The carbon budget in soils. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 29(1): 535-562.
- Anonim, 2026. Meteorolojik Veriler. (<https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-il-celer-istatistik.aspx?k=H>), (Erişim Tarihi: 17.02.2026).
- Anonymous, 1999. Soil taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. USDA, Handbook No: 436: 336-337, Washington D.C., USA.
- Avnimelech, Y., Ritvo, G., Meijer, L.E., Kochba, M., 2001. Water content, organic carbon and dry bulk density in flooded sediments. *Aquacultural Engineering*, 25: 25-33.
- Blake, G.R., Hartge, K.H., 1986. Bulk density and particle density. In: Arnold Klute (Ed.), *Methods of Soil Analysis, Part I (Vol. 9, 2nd Ed.)*, Physical and Mineralogical Methods, Madison: ASA and SSSA Agronomy Monograph, pp: 363-381.
- Bonfatti, B.R., Hartemink, A.E., Giasson, E., Tornquist, C.G., Adhikari, K., 2016. Digital mapping of soil carbon in a viticultural region of Southern Brazil. *Geoderma*, 261: 204-221.
- Bouyoucos, G.J., 1951. A recalibration of hydrometer for making mechanical analysis of soils. *Agronomy Journal*, 43: 434-438.
- Budak, M., Günel, H., 2018. Yukarı Dicle Havzasında farklı arazi kullanımları altındaki toprakların karbon depolama potansiyelleri. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 4(1): 63-76.
- Deng, L., Liu, G.B., Shangguan, Z.P., 2014. Land use conversion and changing soil carbon stocks in china's 'grain-for-green' program: A synthesis. *Global Change Biology*, 20(11): 3544-3556.
- Don, A., Schumacher, J., Freibauer, A., 2011. Impact of tropical land-use change on soil organic carbon stocks-A meta-analysis. *Global Change Biology*, 17(4): 1658-1670.
- Ekinci, H., Özer, U., 2025. Kavak Deltası (Gelibolu-Çanakkale) tarıma açılan bakır ve sulak alanlarında toprak organik karbonunun değişimi. *Çanakkale Onsekizmart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(1): 216-226.
- Faggian, V., Bini, C., Zilioli, D.M., 2012. carbon stock evaluation from topsoil of forest stands in ne Italy. *International Journal of Phytoremediation*, 14(4): 415-428.
- Hutchinson, J.J., Campell, R.L., Desjardins R.L., 2007. Some perspectives on carbon sequestration in agriculture. *Agricultural And Forest Meteorology*, 142(2-4): 288-302.
- Houghton, R.A., House, J.I., Pongratz, J., Van Der Werf, G.R., Defries, R.S., Hansen, M.C., Le Quéré, C., Ramankutty, N., 2012. Carbon emissions from land use and land-cover change. *Biogeosciences*, 9(12): 5125-5142.
- Jobbágy, E.G., Jackson, R.B., 2000. The vertical distribution of soil organic carbon and its relation to climate and vegetation. *Ecological Applications*, 10(2): 423-436.
- John, B., Yamashita, T., Ludwig, B., Flessa, H., 2005. storage of organic carbon in aggregate and density fractions of silty soils under different types of land use. *Geoderma*, 128(1-2): 63-79.
- Guo, L.B., Gifford, R.M., 2002. Soil carbon stocks and land use change: A meta-analysis. *Global Change Biology*, 8(4): 345-360.
- Günel, E., Acir, N., Günel, H., 2020. Orta Karadeniz Bölgesinde tütün ekim alanlarının karbon depolama potansiyeli ve bitki beslenme durumlarının mesafeye bağlı değişkenliği. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 6(2): 68-81.
- Khresat, S.E., Al-Bakri, J., Al-Tahhan, R., 2008. Impacts of land use/cover change on soil properties in the Mediterranean region of northwestern Jordan. *Land Degradation & Development*, 19(4): 397-407.
- Laganière, J., Angers, D.A., Paré, D., 2010. Carbon accumulation in agricultural soils after afforestation: a meta-analysis. *Global Change Biology*, 16(1): 439-445.
- Lal, R., 2015. Sequestering carbon and increasing productivity by conservation agriculture. *Journal of Soil and Water Conservation*, 70(3): 55A-62A.

- Lal, R., Delgado, J.A., Groffman, P.M., Millar, N., Dell, C., Rotz, A., 2011. Management to mitigate and adapt to climate change. *Journal of Soil and Water Conservation*, 66(4): 276-285.
- Lu, X., Liao, Y., 2017. Effect of tillage practices on net carbon flux and economic parameters from farmland on the loess plateau in china. *Journal of Cleaner Production*, 162: 1617-1624.
- Lozano-García, B., Parras-Alcántara, L., Brevik, E.C., 2016. Impact of topographic aspect and vegetation (native and reforested areas) on soil organic carbon and nitrogen budgets in mediterranean natural areas. *Science of the Total Environment*, 544: 963-970.
- Maier, M., Weber, T.K., Fiedler, J., Fuss, R., Glatzel, S., Huth, V., Hagemann, U., 2022. Introduction of a guideline for measurements of greenhouse gas fluxes from soils using non-steady-state chambers. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 185(4): 447-461.
- Mohawesh, Y., Taimeh, A., Ziadat, F., 2015. Effects of land use changes and soil conservation intervention on soil properties as indicators for land degradation under a mediterranean climate, *Solid Earth*, 6(3): 857-868.
- Nelson, D.W., Sommers, L.E., 1982. Total carbon, organic carbon, organic matter. In: A.L. Madison (Ed.), *Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition*, Wisconsin, USA, American Society of Agronomy Inc., pp. 539-579.
- Ni, H., Liu, C., Sun, B., Liang, Y., 2022. Response of global farmland soil organic carbon to nitrogen application over time depends on soil type. *Geoderma*, 406: 115542.
- Pan, J., Zhang, L., He, X., Chen, X., Cui, Z., 2019. Long-term optimization of crop yield while concurrently improving soil quality. *Land Degradation & Development*, 30(8): 897-909.
- Perie, C., Ouimet, R., 2007. Organic carbon, organic matter and bulk density relationships in boreal forest soils. *Canadian Journal of Soil Science*, 88(3): 315-325.
- Post, W., Kwon K.C., 2000. Soil carbon sequestration and land-use change: Processes and potential. *Global Change Biology*, 6: 317-327.
- Saha, D., Kukal, S.S., Sharma, S., 2011. Landuse impacts on soc fractions and aggregate stability in typical ustochrepts of northwest india. *Plant and Soil*, 339: 457-470.
- Sakin, E., 2012. Organic carbon organic matter and bulk density relationships in arid-semi arid soils in southeast anatolia region. *African Journal of Biotechnology*, 11(6): 1373-1377.
- Sözüdoğru Ok, S., Akça, M. O., Bayramin, İ. 2025. Yarı kurak iklimlerde arazi kullanımına bağlı karbon stoğu dağılımı: Beypazarı örneği. *Ziraat Mühendisliği*, 382: 37-50.
- Waqas, M.A., Smith, P., Wang, X., Ashraf, M.N., Noor, M.A., Amou, M., Liu, S., 2020. The influence of nutrient management on soil organic carbon storage, crop production, and yield stability varies under different climates. *Journal of Cleaner Production*, 268: 121922.
- Wilding, L.P., 1985. Spatial variability: It's documentation, accommodation and implication to soil surveys. In: D.R. Nielsen and J. Bouma (Eds.), *Soil Spatial Variability*, Pudoc, Wageningen, The Netherlands, pp. 166-194.
- Yadav, G.S., Lal, R., Meena, R.S., Babu, S., Das, A., Bhowmik, S.N., Saha, P., 2019. Conservation tillage and nutrient management effects on productivity and soil carbon sequestration under double cropping of rice in north eastern region of India. *Ecological Indicators*, 105: 303-315.
- Yağdı, D.Ş., 2018. Farklı arazi kullanımı altındaki topraklarda depolanan toplam karbon ve toplam azotun belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz, M., Dengiz, O., 2021. bazı toprak özellikleri ile ilişkili olarak arazi kullanımı ve arazi örtüsünün toprak organik karbon stokuna etkisi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 8(2): 154-167.
- Yüksek, T., Göl, C., Yüksek, F., Yüksel, E.E., 2009. The effects of land-use changes on soil properties: The conversion of alder coppice to tea plantations in the humid northern blacksea region. *African Journal of Agricultural Research*, 4(7): 665-674.
- Zan, İ., Sakin, E., 2016. İşlenmiş ve işlenmemiş tarımsal toprakların karbon stoklarının karşılaştırılması: Bir nusaybin örneği. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 5(1): 68-72.
- Zhang, S., Li, Q., Lü, Y., Zhang, X., Liang, W., 2013. Contributions of soil biota to c sequestration varied with aggregate fractions under different tillage systems. *Soil Biology And Biochemistry*, 62: 147-156.

**ALINTI:** Ertas Peker, A., Dengiz, O., Enginsu, E., Birol, M., İç, S., Çağlar, A., Koç, Y., 2026. Bafra Ovası Üzerinde Farklı Arazi Kullanımları Altındaki Toprakların Karbon Depolama Potansiyellerinin Belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 13(1): 35-43.

**CITATION:** Ertas Peker, A., Dengiz, O., Enginsu, E., Birol, M., İç, S., Çağlar, A., Koç, Y., 2026. Determining the Carbon Storage Potential of Soils under Different Land Uses in the Bafra Plain. *Turkish Journal of Agricultural Research*, 13(1): 35-43. (In Turkish).