



## Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

### Konya Şartlarında Yaygın Toprak Serilerinde Biyolojik Aktivite ile Organik Madde Arasındaki İlişkiler

Ümmühan Karaca<sup>1,\*</sup>, Emel Atmaca<sup>1</sup>, Cevdet Şeker<sup>1</sup>, H. Hüseyin Özaytekin<sup>1</sup>, İlknur Gümüş<sup>1</sup>, Hamza Negiş<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Kampüs/Konya

#### MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:  
Geliş tarihi 25 Şubat 2016  
Kabul tarihi 01 Ağustos 2016

#### Anahtar Kelimeler:

Toprak solunumu  
Organik madde  
Seri  
Buğday

#### ÖZET

Toprakta meydana gelen fiziksel, kimyasal ve biyolojik olayların gerçekleşmesinde mikroorganizmalar büyük rol oynamaktadırlar. Mikroorganizmalar toprakta yararlı hale çevirmektelerdir. Mikroorganizmalar bu faaliyetlerini salgıladıkları enzimleriyle gerçekleştirerek, toprak verimliliğine etki etmektedirler. Bu nedenle toprağın biyolojik aktivitesinin ölçüsü, genelde verimliliğin de ölçüsü olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada, Konya-Çumra Ovası'na ait Çumra, Alibey ve Alemdar serilerindeki buğday yetiştirilen alanların topraklarında organik madde ve toprak solunumu arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda elde edilen verilere göre, buğday ekili alanların topraklarında karbondioksit üretimi 21.97 ile 43.11 mg CO<sub>2</sub>/100 g FKT/24 h arasında değişmekte olup, organik madde değerleri ise % 0.82-3.97 olarak belirlenmiştir. Serilerden elde edilen organik madde ve toprak solunumu değerleri arasında istatistikî olarak önemli bir fark bulunmuştur. Ancak organik madde ve toprak solunumu arasındaki korelasyon istatistikî olarak önemli bulunmamıştır.

### The Relation Between Organic Matter and Biological Activity in Common Soil Series in Konya Region

#### ARTICLE INFO

Article history:  
Received 25 February 2016  
Accepted 01 August 2016

#### Keywords:

Soil respiration  
Organic matter  
Series  
Wheat

#### ABSTRACT

Microorganism play an important role in soil physical, chemical and biological characteristics. The microorganisms convert the unusable substances into available forms for plants via mineralization. Microorganisms affect the soil productivity by producing unique enzymes. Thus, the biological activity of the soil is generally accepted as a measure of productivity. In this study, the relationship between organic matter and biological activity in wheat cultivated areas of Konya- Çumra plain at Çumra, Alibey and Alemdar series were investigated. According to the data obtained as a result of this study, the carbon dioxide production of in the wheat soil were between 21.97 43.11 mg CO<sub>2</sub> / 100 g dry soil / 24 h, while the organic matter values varied from 0.82 to 3.97%. Differences between soil respiration values and organic matter for soil series were statistically significant. However, correlation between organic matter and soil respiration was insignificant.

#### 1. Giriş

Toprak, birçok organik ve inorganik maddelerin karışımından meydana gelmiş yüksek bitkilerin yetiştiği

ve mikroorganizmaların yaşadığı heterojen bir sistemdir. Bu sistemin bir yapı maddesi olan organik madde, ölü biyolojik maddelerin yanı sıra, yaklaşık olarak % 10-15 kadar da bitkisel ve hayvansal mikroorganizmayı kapsamaktadır. Toprak verimliliği yalnızca onun fiziksel koşulları ve besin maddesi düzeyine bağlı olmayıp

\* Sorumlu yazar email: [ucetin@selcuk.edu.tr](mailto:ucetin@selcuk.edu.tr)

biyolojik olayların yoğunluğu ile de ilgilidir. Toprak biyolojik olarak dengede bulunan bir sistemdir. Ancak bu denge, çevresel koşulların ve özelliklerin değişimi yolu ile bozularak, toprak verimliliğinden sorumlu olan mikroflora ve onun aktivitesinin değişmesi tehlikesi ile karşılaşır (Arcak ve ark. 1996). Toprakların biyolojik özelliklerinin belirlenmesinde mikroorganizmaların topraktaki sayı ve dağılımı ile birlikte; bunların aktivitelerinin ölçülmesi prensibinden hareket edilmektedir (Gök ve Onaç, 1995).

Toprak solunumunun şiddeti pek çok faktöre bağlı olup en önemlisi organik madde miktarıdır. Ayrıca havalanma, su miktarı, sıcaklık ve pH gibi faktörler de topraktan CO<sub>2</sub> çıkışını önemli ölçüde etkilemektedir. Aerob toprak flora ve faunası ile bitkilerin toprak istekleri hemen hemen aynıdır. Bu nedenle verimli toprakların biyolojik aktivitesi de yüksektir. Uygun koşullarda toprağa karışan bitki ve hayvan artıklarının tamamına yakını mesofauna ve mikroflora tarafından parçalanmakta ve genelde son ürün olarak karbondioksit, su, amonyum ile bazı katyon ve anyonlar ortama geçmektedir (Ergene, 1987; Çolak, 1988; Fisher, 1995, Lorenz, 2001, Kurzatowski, 2004).

Topraktaki mikrobiyal aktivite özellikle ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde yaz ve kış mevsimlerine göre artış göstermektedir. Topraktaki flora, fauna ve mikrobiyal faaliyet gibi toprak içeriği ve faaliyetleri üzerine etkili çok çeşitli iç ve dış faktörlerde bulunmaktadır. Toprağın jeografik yapısı kadar, güneş ışığının miktarı ve şiddeti, atmosferik hareketlilik gibi soğuk, sıcak etkisi, kısaca; iklimsel farklılık toprak yapısını ve içerdiği faaliyetleri çok etkilemektedir (Egamberdiyeva, 2006; Martínez-Alonso ve ark. 2010; Pandey ve Singh, 2013).

Organik madde agregat stabilitesini artırarak toprağın su ve rüzgar erozyonuna karşı daha dayanıklı olmasını, toprağın iyi havalanma ve su almasını sağlar. Ayrıca mikroorganizmalar ve bitki köklerinin gelişmesi için de iyi bir ortam hazırlar (Alexander, 1977; Ergene, 1987; Aşkın ve ark., 2004; Tisdale ve ark., 2004)

Bowden ve ark. (1998) Harvard ormanı uzun vadeli ekolojik araştırma alanında karışık kozalaklı orman ağaçları altından alınan orman örtüsü ve mineral toprak örneklerinde CO<sub>2</sub> ve CH<sub>4</sub>'nin çıkışı üzerine farklı toprak nemi (su tutma kapasitesinin % 20, 40, 60, 80, 100) ve sıcaklığın (5-10-20-25°C) etkisini laboratuvarında incelemişlerdir. Sonuçta CO<sub>2</sub> çıkışının orman örtüsünde mineral toprak materyallerinden daha fazla olduğunu gözlemişlerdir. Orman örtüsünde CO<sub>2</sub> çıkışının sıcaklıkla arttığını, fakat kuru ve nemli ortamların her ikisinde de CO<sub>2</sub> çıkışının en düşük oranda olduğunu belirlemişlerdir. Buna karşın mineral toprak örneklerindeki CO<sub>2</sub> çıkışının sıcaklığa daha az, neme ise çok az karşılık verdiğini göstermişlerdir.

Javorekova ve ark. (2001) organik maddelerin mikro canlı faaliyetine etkisini incelemek amacıyla toprağa farklı ayrışma derecelerine sahip organik maddeler karıştırarak toprak mikroorganizmalarının biyolojik ayrışmayla basit ve potansiyel aktivitesini, standart nem ve

sıcaklıkta absorpsiyon metodu ile ölçmüşlerdir. Sonuçta test edilen tüm organik madde eklentilerinin CO<sub>2</sub> üretimine faydalı etkileri olduğunu belirlemişlerdir.

Aşkın ve ark. (2004) Samsun-Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kampus topraklarının bazı mikrobiyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, 5 farklı toprak serisinden 0-20 cm derinlikten toprak örnekleri almışlar ve enzim aktiviteleri ile CO<sub>2</sub> üretimi ve mikrobiyal aktivitelerini belirlemişlerdir.

Türkmen ve ark. 2014, yaptıkları çalışmada farklı yöntemler uygulanarak ıslah edilen mera alanında yapılan ıslah uygulamalarının toprakta bazı biyolojik özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Sonuçta verilerin istatistik analizlerine göre mera ıslah uygulamalarının organik C, C/N oranı, mikroorganizma sayısı, katalaz ve üreaz enziminde istatistik olarak önemli (P<0.01) farklar bulunmuştur.

Bu çalışmada, farklı toprak serileri göz önünde bulundurularak, toprak serileri arasında topraktaki biyolojik aktivite ile organik madde arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

#### 2.1.1. Çalışma alanının özellikleri

Bu çalışmada kullanılan toprak örnekleri Büyük Konya Ovası içerisinde, 32° 36' - 33° 3' K ve 37° 40' - 29° 85' G koordinatları içinde yer alan, yaklaşık 280.000 ha'lık bir alana sahip olan Çumra Ovası'nda, sulu tarım yapılan ve verimlilik potansiyeli yüksek, 65.000 ha'lık alanda bulunan, yaygın toprak serilerinden alınmıştır.

Seçilen toprak serileri Çumra Ovasında sulu tarım yapılan alanların yaklaşık yarısını temsil eden (de Meester, 1970a; 1970b; 1971), Alibey, Çumra ve Alemdar serileridir. Adı geçen serilerin her birinden Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında olmak üzere üç örnekleme yapılmıştır. Her serinin 0-20 cm derinliğinden 27 örnekleme 3 tekerrürlü olarak yapılarak toplamda 243 adet taze toprak alınmış ve bu örnekler çalışma süresince buzdolabında polietilen poşetlerde muhafaza edilmiştir.

Çumra Ovası'nda çalışılan toprak serileri hakkında genel bilgi:

1. Çumra serisi; Çarşamba nehri aluviyal yelpazesi toprakları. Aluviyal anamateryal üzerinde oluşmuş, derin kil tekstürlü topraklar. Alanı 7000 ha olup, sulu tarım yapılan Çumra ovasının %10'unu temsil etmektedir.
2. Alibey serisi; May nehri aluviyal yelpazesi toprakları. Aluviyal anamateryal üzerinde oluşmuş, derin tın tekstürlü topraklar. Alanı 4000 ha olup, sulu tarım yapılan Çumra ovasının %6'sını temsil etmektedir.
3. Alemdar serisi; Bataklık ardı toprakları. Ağır kil tekstürlü derin topraklar. Alanı 5000 ha olup, sulu tarım yapılan Çumra ovasının %7,5'ini temsil etmektedir.

Çumra Ovasında sulu tarım yapılan alan 65 000 ha dolayında olup, buna özel sulama alanları dahil değildir (DSİ, 2006). Büyük Konya Ovasının iklim özellikleri, yazları sıcak ve kurak; kışları, soğuk ve kar yağışlıdır. Çalışma bölgesinde, uzun yıllar ortalamasına göre, en yüksek sıcaklık Temmuz ayında (39.9°C), en düşük sıcaklık Ocak ayında (-26.8°C) ölçülmüştür. Ortalama bağıl nem % 64, ortalama yağış 317.7 mm, yıllık ortalama buharlaşma ise 1005.9 mm'dir (DMİ, 2004).

## 2.2. Metot

Çumra Ovası'na ait 3 farklı seride topraktaki biyolojik aktiviteyi belirlemek için, CO<sub>2</sub> üretimi Isermayer 1952 yöntemine göre yapılmıştır. Topraklardaki organik madde ise, CN LECO cihazı ile Dumas metoduna göre (LECO Corp. St. Joseph. M1) yapılmıştır.

## 2.3. İstatistik Analiz

Çalışma sonucunda elde edilen verilerin analizi JMP 5.0.1 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) paket programı kullanılarak istatistik analizi yapılmış, istatistiksel

açıdan farklılıkların saptanmasında %5 önem seviyesinde Student's t-testi kullanılmıştır.

## 3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Çumra ovasına ait Alibey serisinin buğday bitkisinin toprağında yapılan organik madde analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1'den de görülebileceği gibi Alibey serisinde organik madde değerleri % 0.82-2.26 arasında değişmektedir. Topraklar arasındaki organik madde değerleri arasında farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılık istatistik olarak önemli (P<0.01) bulunmuştur. Bu toprakların karbondioksit üretim değerleri ise 22.24-39.27 mg CO<sub>2</sub>/100 g FKT/24 sa arasında belirlenmiş olup, genellikle organik madde içeriği yüksek olan toprağın, karbondioksit değeri daha yüksek olarak belirlenmiştir. Bowden ve ark. 1998, yaptıkları bir çalışmada, sonuçta CO<sub>2</sub> çıkışının orman örtüsünde mineral toprak materyallerinden daha fazla olduğunu gözlemişlerdir. Elde edilen sonuçlar, çalışmamızla benzer sonuçlar göstermektedir.

Tablo 1

Konya Çumra Ovasına ait, Alibey, Çumra ve Alemdar toprak serilerindeki organik madde (%) ve CO<sub>2</sub> üretimi sonuçları (mg CO<sub>2</sub> /100 g FKT/24 h)

No	Alibey		Çumra		Alemdar	
	O.M.	CO <sub>2</sub> üretimi	O.M.	CO <sub>2</sub> üretimi	O.M.	CO <sub>2</sub> üretimi
1	1.63 D-F	38.98 A	1.53 L-O	24.31 JK	2.25 B-E	42.10 A
2	2.26 A	27.73 B-F	1.71 I-L	29.38 F-J	1.89 E-H	36.86 BC
3	1.96 B	31.75 B	2.24 B-D	29.01 F-K	1.54 G-I	36.48 C
4	1.61 EF	28.08 B-F	2.75 A	30.58 E-I	1.62 F-I	36.82 BC
5	1.44 G-I	30.53 BC	1.75 H-K	30.39 F-I	2.35 B-E	35.96 CD
6	1.15 J	25.25 FG	1.43 M-P	27.73 H-K	1.41 HI	39.32 B
7	1.17 J	31.26 B	2.31 BC	28.11 G-K	2.63 BC	35.85 CD
8	1.10 JK	30.94 B	2.15 C-E	31.19 D-H	1.59 F-I	32.21 FG
9	1.35 I	38.50 A	1.94 F-H	30.39 F-I	1.31 I	31.85 F-H
10	1.62 D-F	39.27 A	2.03 D-F	27.10 H-K	1.93 E-H	33.68 D-F
11	1.40 HI	27.77 B-F	1.25 P	25.47 I-K	2.34 B-E	35.04 C-E
12	1.06 J-L	29.83 B-E	1.97 E-G	27.42 H-K	3.42 A	21.97 O
13	0.82 N	24.98 FG	1.78 G-J	29.25 F-J	1.99 D-G	32.16 FG
14	0.85 MN	25.44 E-G	1.41 M-P	28.81 G-K	2.57 BC	32.65 E-G
15	0.85 MN	25.67 D-G	1.31 P	27.02 H-K	2.55 BC	29.22 H-J
16	0.96 LM	22.24 G	0.88 Q	23.68 K	2.24 B-E	25.57 L-N
17	1.39 HI	29.17 B-F	1.35 N-P	38.54 A-C	2.14 C-F	31.97 F-H
18	1.38 I	30.04 B-D	1.61 J-M	37.68 BC	1.97 E-G	28.71 I-K
19	1.32 I	25.69 D-G	0.89 Q	36.33 B-D	2.18 C-E	27.75 I-L
20	1.00 KL	26.13 C-G	1.84 F-I	35.92 B-E	2.77 B	24.68 M-O
21	1.70 DE	30.16 B-D	1.92 F-H	35.89 B-E	2.34 B-E	23.63 NO
22	1.39 HI	28.31 B-F	0.79 Q	33.32 C-G	1.89 E-H	27.66 I-L
23	1.86 BC	30.86 B	2.42 B	34.23 B-F	2.26 B-E	22.62 O
24	0.86 MN	28.69 B-F	1.33 OP	35.93 B-E	3.97 A	26.92 J-M
25	1.52 F-H	29.20 B-F	1.37 N-P	36.33 B-D	2.52 B-D	26.05 K-N
26	1.56 FG	32.10 B	2.85 A	43.11 A	2.32 B-E	30.32 G-I
27	1.75 CD	29.99 B-E	1.54 K-N	38.73 AB	1.87 E-H	27.46 J-L

Değişik harflerle gösterilen rakamlar arasındaki fark önemlidir (P<0.001)

Karbondioksit üretimi toprakta mikrobiyal aktivitenin bir göstergesi olarak kullanılmaktadır. Toprakta heterotrofik nitelikli mikroorganizmalar, organik maddeyi ayrıştırırken CO<sub>2</sub> üretmektedir. Toprakta devam eden bu süreç, aynı zamanda toprak solunumu olarak da adlandırılmaktadır. Toprak mikroorganizmalarının etkileyen

tüm koşullar (nem, sıcaklık) CO<sub>2</sub> üretimini de etkilemekle beraber, toprak organik maddesi CO<sub>2</sub> üretimini etkileyen temel toprak özelliğidir. Organik madde ile biyolojik aktivite (karbondioksit üretimi) arasındaki fark istatistik olarak önemli (P<0.01) bulunmuştur.

Çumra serisinin toprakları incelendiğinde organik madde değerleri % 0.79-2.85 arasında belirlenmiş olup, toprak örnekleri arasındaki fark istatistik olarak önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Organik maddenin topraklar arasında değişkenlik göstermesinin sebebi örnekleme, homojenliğe, gübreleme, sulama, tarımsal uygulamalar vb. çeşitli sebeplere bağlanabilir. Çumra serisinin topraklarındaki karbondioksit üretimi değerleri ise 23.68 ile 43.11 mg CO<sub>2</sub>/100 g FKT/24 h olarak tespit edilmiştir. Çumra serisinin buğday bitkisi toprağından alınan CO<sub>2</sub> üretim değerleri topraklar arasında farklılık göstermektedir. Bu farklılık da istatistik olarak önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Tablo1'den de görülebileceği gibi, en yüksek organik madde içeriğine sahip olan toprağın biyolojik aktivitesi de en yüksektir. Topraktaki biyolojik aktivite (karbondioksit üretimi), toprak verimliliğinin bir ölçüsüdür. Javrekova ve ark. 2001, yaptıkları çalışmada test edilen tüm organik madde eklentilerinin CO<sub>2</sub> üretimine faydalı etkileri olduğunu belirlemiştir.

Alemdar serisinin topraklarında yapılan organik madde ve CO<sub>2</sub> üretimi değerleri Tablo1'de verilmiştir. Söz konusu tablodan da görülebileceği gibi organik madde değerleri topraklar arasında değişkenlik göstermektedir. Organik madde değerleri % 1.31 ile 3.97 arasında belirlenmiş olup, bu değerler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Bu toprakların CO<sub>2</sub> üretimi değerleri ise 21.97 ile 42.10 mg CO<sub>2</sub>/100 g FKT/24 sa arasındadır. Topraklar arasındaki karbondioksit üretim değerleri farklılıklar göstermektedir. Bu farklılık istatistik olarak önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Campell et. al. 1991, Kızılkaya & Hepşen, 2004 ve Kızıldağ ve ark.,2012; yaptıkları çalışmalarda topraklara ilave edilen organik bileşikler yada toprakta bitkiden kaynaklanan organik atıklar, topraktaki mikrobiyal popülasyonu, organik karbonu ve bunların aktivitelerini artırmışlardır. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar, bizim çalışmamızla benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Konya, Çumra Ovası'na ait 3 farklı toprak serisinde yapılan organik madde ve karbondioksit üretimi sonuçlarında, toprak serileri arasında farklılıklar göstermiştir. Seriler içinde örnekleme yapılan parseller arasındaki organik madde ve CO<sub>2</sub> üretimi oldukça değişken olmuştur. Bu değişkenlik de istatistik olarak önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Diğer taraftan, toprak, bitki ve çevre faktörleri organik madde ve karbondioksit üretimi sonuçlarını önemli ölçüde etkilemektedir. Buna paralel olarak, toprak özellikleri de aynı zamanda (fiziksel, kimyasal, biyolojik) organik madde ve karbondioksit üretimini etkilemektedir. Nitekim çalışmaya konu olan üç farklı serinin topraklarında organik madde ve karbondioksit üretimi farklı değerler ( Alibey serisi; % 0.82-2.26, 22.24-39.27 mgCO<sub>2</sub>/100 g FKT/24 sa, Çumra serisi; % 0.79-2.85 mg CO<sub>2</sub>/100 g FKT/24 sa, Alemdar serisi; % 1.31-3.97, 21.97-42.10 mg CO<sub>2</sub>/100 g FKT/24 sa) göstermiştir. Topraklardaki organik madde miktarı genellikle orta seviyededir. Öte yandan Çumra ovasına ait 3 farklı seride de toprak solunumu (CO<sub>2</sub> üretimi) değerleri, ideal bir toprak için gereken değerler arasında bulunmaktadır.

Öte yandan biyolojik ve kimyasal açıdan değişken bir yapı gösteren toprağın mikrobiyal popülasyonu, mevsimsel farklılıklarında etkili olduğu bitki kök salgıları ve toprak üstü yapıların toprağına karışmasıyla da değişebildiği düşünülmektedir. Bitkinin gelişip büyüdüğü toprağın üst katmanları, iklimsel farklılıklardan kaynaklanan su içeriği, sıcaklık gibi etkilerle dinamik olup, bitkinin yaprak, dal ve meyve gibi toprak üstü yapılarının da toprağına katılarak içeriği değiştirdiği bulunmuştur. Aynı ekolojik toprak parçası üzerinde yer alan farklı bitki türlerinde mevsimsel farklılıklara bağlı olarak da mikrobiyal aktivitenin ve toprak solunumunun değişebileceği düşünülmüştür (Koç ve ark., 2014).

Konya, Çumra ovasına ait Alibey, Çumra ve Alemdar serilerinin topraklarında yetiştirilen buğday bitkisinin kök bölgesinden alınan topraklarda yapılan organik madde ve biyolojik aktivite, tüm seri topraklarında büyük bir farklılık göstermiştir. Bu değişkenlik toprağı kendi özellikleri ile ilgili olabileceği gibi, toprağına uygulanan her türlü tarımsal uygulama ve ayrıca bitkilerin yapılarından kaynaklanan birçok özellik de bu değişkenlik üzerinde etkili olabilir. Yani, toprağına uygulanan gübreler ve bunların homojen dağıtılıp dağıtılmaması, uygulanan kimyasallar, sulama ve işleme yöntemleri birçok faktör ve bunların toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri ile bağlantılı olarak gösterdiği mekanizmalar topraktaki mikroorganizma popülasyonunu önemli derecede etkiler. Dolayısıyla bunlar toprağın organik madde ve biyolojik aktivitesini etkiler. Eğer yapılan çalışmalarda özellikle mikroorganizmalar söz konusu ise elde edilen değerler arasında kesin bir sonuca varılması doğru olmaz. Çalışmadan elde edilen organik madde ve karbondioksit üretim sonuçlarının doğru karşılaştırılması için, topraktaki biyolojik aktivite, toprak özellikleri, çevre istekleri, tarımsal uygulamalar vb. gibi etkilerin göz önüne alınması gerekir.

Topraktaki mikrobiyal aktivite özellikle ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde yaz ve kış mevsimlerine göre artış göstermektedir. Topraktaki flora, fauna ve mikrobiyal faaliyet gibi toprak içeriği ve faaliyetleri üzerine etkili çok çeşitli iç ve dış faktörlerde bulunmaktadır. Toprağın jeografik yapısı kadar, güneş ışığının miktarı ve şiddeti, atmosferik hareketlilik gibi soğuk, sıcak etkisi, kısaca; iklimsel farklılık toprak yapısını ve içerdiği faaliyetleri çok etkilemektedir (Egamberdiyeva, 2006; Martínez-Alonso ve ark. 2010; Pandey ve Singh, 2013).

#### 4. Teşekkür

Yapılan bu çalışmada kullanılan toprak örneklerine ait bilgiye rakamsal veriler TÜBİTAK-TOVAG tarafından (1001) desteklenen 112O314 numaralı (2013) ve "Çumra Ovasında Önemli ve Yaygın Üç Toprak Serisinin Toprak Kalite İndislerinin Belirlenmesi" isimli devam eden çalışmadan alınmıştır. Bu çalışma İç Anadolu Bölgesi 2. Tarım ve Gıda Kongresi (28-30 Nisan 2015- Nevşehir)'nde poster bildiri olarak sunulmuştur.

## 5. Kaynaklar

- Alexander M (1977). *Introduction to Soil Microbiology*, Second edition. John Wiley and Sons, New York, USA, 16-36.
- Arcak S, Karaca, Haktanır K (1996). Trifluralin'in üreaz ve alkali fosfataz enzim aktiviteleri üzerine etkisi. *Tarım- Çevre İlişkileri Sempozyumu*, Mersin, Bildiri Kitabı, 384- 393.
- Aşkın T, Kızılkaya R, Gülser C, Bayraklı B (2004). On dokuz Mayıs üniversitesi kampus topraklarının bazı mikrobiyolojik özellikleri. *On dokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 19(1): 31-36.
- Bowden RD, Newkirk KM, Rullo GM (1998). Carbon dioxide ve methane fluxes by a forest soil under laboratory-controlled moisture and temperature conditions. *Soil Biology and Biochemistry* 30: 1591-1598.
- Campell CA, Biederbeck VO, Zentner RP and Lafond GP (1991). Effect of crop rotations and cultural practices on soil organic matter, microbial biomass and respiration in a thin black chernozem. *Canadian Journal of Soil Science* 71(3): 363-376.
- Çolak AK (1988). Toprak Biyolojisi Ders Notları. *Çanakkale Üniversitesi Ziraat Fakültesi* 99: 50-55.
- De Meester T Ed. (1970a). *Soil Map of the Great Konya Basin*, Turkey. Agricultural University, Wageningen.
- De Meester T Ed. (1970b). *Soils of the Great Konya Basin*, Turkey. Agric. Res. Rep. 740. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, Netherlands, 290 pp.
- De Meester T Ed. (1971). *Highly Calcareous Lacustrine Soils in the Great Konya Basin*, Turkey. Agric. Res. Rep. 752. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, 169 pp.
- DMİ (2004). Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü. *Çumra Rasat Parkı Kayıtları*, Konya.
- DSİ (2006). Devlet Su İşleri Konya Bölge Müdürlüğü. *Yıllık İzleme ve Değerlendirme Raporu*, Konya.
- Egamberdiyeva D (2006). Comparative analysis of the dynamics and functions of rhizosphere soil microbial community in two ecosystems of the Chatkal Biosphere Reserve. *UNESCO*, 6-50.
- Ergene A (1987). *Toprak Biliminin Esasları*. Atatürk Üniversitesi Yayınları. No. 635, Ders kitapları serisi. No. 47, 222-232.
- Fisher RF (1995). Soil Organic Matter: Clue or Conundrum. P. 1-11.-In: W.W.McFee and J.M. Kely (eds.): *Carbon Forms and Functions in Forest Soils*. Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin USA.
- Gök M, Onaç I (1995). Hilvan ve Baziki ovalarında yer alan yaygın toprak serilerinin bazı mikrobiyolojik özellikleri. Toprak İlmi Derneği. *İlhan Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu*, Ankara.
- Javorekova S, Stevilikova T, Labuda R, Ondričık P (2001). Influence of Xenobiotics on The Biological Soil Activity. 5 tables; 1 ill., 12 ref. *Journal of Central European Agriculture (Croatia)*, 2(3-4): 191-198.
- Kızıldağ N, Özer G, Cenkseven Ş, Kutlay A, Koçak B, Sağlıker HA, Darıcı C (2012). Doğu Akdeniz Bölgesinde yetişen bazı otsu ve odunsu maki bitkilerinin toprak özelliklerinin karşılaştırılması. *TUBAV Bilim Dergisi* 5(3): 1-6.
- Kızılkaya R, and Hepşen Ş (2004). Effect of biosolid amendment on enzyme activities in earthworm (*Lumbricus terrestris*) casts. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 167: 202-208.
- Koç HH, Yişil HN, Öztürk A (2014). Farklı ağaç topraklarındaki mikrobiyal popülasyona İlkbahar-Sonbahar mevsim farklılığının etkisi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi* 2(2): 56-59.
- Kurzatowski D, Martius C, Hofer H, Garcia M (2004). Litter decomposition, microbial biomass and activity of soil organisms in three agroforestry sites in central Amazonia. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 69: 257-267.
- LECO Corporation, (2003). Truspec carbon/nitrogen determinator. Leco Corporation 3000. *Lakeview Avenue, St Joseph* 49085-2396, USA.
- Lorenz K (2001). The role of microorganisms and organic matter quality for nutrient mineralization and Carbon composition of organic layers in forests as influenced by site properties and soil management. *Hohenheimer bodenkundliche Hefte* Hohenheim University, Stuttgart.
- Martínez-Alonso M, Escolano J, Montesinos E, Gaju N (2010). Diversity of the bacterial community in the surface soil of a pear orchard based on 16S rRNA gene analysis. *International Microbiology* 13: 123-34.
- Pandey A, Singh A (2013). A Comparative Study on Secondary Metabolites Producing Microbes Isolated from Rhizospheric & Non-Rhizospheric Region of *Azadirachta Indica* and *Oscimum Tenuiflorum*. *International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences* 2: 36-48.
- Tisdale SL, Nelson WL, Beaton JD, Havlin JL (2004). *Toprak Verimliliği ve Gübreler*. Çev. Nuri Güzel. 6. Baskı. *Çanakkale Üniversitesi Ziraat Fakültesi*, s 246.
- Türkmen C, Uzunboy N, Akkaya OUC (2014). Çanakkale Gökçeada Meralarında Farklı Islah Uygulamalarının Bazı Toprak Biyolojik Özellikleri Üzerine Etkisi. *Çanakkale Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 2(2): 131-140.