

International Eurasian Congress on  
**‘Natural Nutrition and  
Healthy Life’ 2018**

*12-15 July, Ankara, Turkey*

**PROCEEDINGS BOOK**

*‘Road to Conscious Healthy Life’*

*Editors*

**Prof.Dr. Mehmet R. Karaman**

**Prof.Dr. Nevzat Artık**

**Prof.Dr. Nevin Şanher**

Ankara, 2018

## Farklı Dozlarda Uygulanan Kükürt'ün Topraktaki Mikrobiyal Aktivite Üzerine Etkisi

Adem Gunes<sup>1\*</sup>, Osman Sönmez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme  
Bölümü Kayseri, Türkiye, e-posta: adem\_gunes25@hotmail.com

**Özet:** Bu çalışma, kükürt uygulamalarının, buğday bitkisinin yetiştirildiği topraklardaki mikrobiyal aktivite üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla sera koşullarında, buğday bitkisine (*Triticum aestivum*) 6 farklı kükürt uygulama dozu (0, 20, 40, 80, 120 ve 200 kg/da), 5 tekerrürlü olarak uygulanmış ve toplam 30 saksıda deneme yürütülmüştür. Vejetasyon periyodu sonunda buğday bitkileri hasat edilmiş ve analizler yapılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, elementel toz kükürt uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve artan uygulama dozlarına bağlı olarak, buğday bitkisinin yetiştirildiği topraktaki mikrobiyal aktivite artış göstermiştir. En yüksek bakteri ve mantar sayısı 200 kg/da uygulama dozunda elde edilirken, en yüksek C ve CO<sub>2</sub> miktarı 40 kg/da kükürt uygulama dozundan elde edilmiştir. Bu uygulama dozundan sonraki artan kükürt uygulama dozlarında ise C ve CO<sub>2</sub> miktarı azalmaya başlamasına rağmen, kontrol uygulama grubuna göre yüksek değerler görülmüştür. Çalışma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, kükürt uygulamasının topraktaki mikrobiyal aktiviteyi artırmada önemli rol oynadığı belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Kükürt, buğday, mikrobiyal aktivite

## The Effect of Sulfur Applied in Different Doses on Microbial Activity in Soil

**Abstract:** This study was carried out to determine the effect of sulfur application on the microbial activity in the soil where the wheat plant was grown. For this purpose, 6 different sulfur application doses (0, 20, 40, 80, 120 and 200 kg da<sup>-1</sup>) of wheat plant (*Triticum aestivum*) were applied in 5 replications in a greenhouse condition and a total of 30 pot experiments were carried out. At the end of the vegetation period, wheat plants were harvested and analyzed. According to the results of the study, the effect of elemental powder sulfur application was statistically significant and, depending on the increased application doses, the microbial activity in the soil where the wheat plant was grown increased. While the highest number of bacteria and fungi were obtained at the application rate of 200 kg da<sup>-1</sup>, the highest amount of C and CO<sub>2</sub> was obtained from the application dose of 40 kg da<sup>-1</sup> sulfur. Although the amount of C and CO<sub>2</sub> started to decrease at increasing doses of sulfur after this application dose, higher values were observed compared to the control administration group. When the results of the study are evaluated in general, it has been determined that sulfur application plays an important role in increasing microbial activity in the soil.

**Key words:** Sulphur, wheat, microbial activity

## 1. Giriş

Tüm bitkiler için temel besin ihtiyaçlardan biri kükürttür (Karaman, 2012). S bitkilerin gelişimi ve büyümesi için önemlidir. Topraktaki S miktarının noksanlığı durumunda ürün miktarı ve kalitesi azalmaktadır (McGrath and Zhao, 1996; Zhao et al., 1999). S noksanlığında bazı bitkilerde amino asit miktarı azalmakta ve kalitede önemli kayıplar görülmektedir (Haneklaus and Schmutz, 1992).

Özellikle pH'sı yüksek topraklarda uygulanan S, toprak pH'sının düşmesini sağlayarak bazı bitki besin elementlerinin bitki tarafından alınabilirliğini artırabilmektedir (Karaman ve ark., 2012). Yapılan bazı çalışmalarda topraktaki kükürt miktarı ile mikrobiyal aktivite arasında önemli ilişkiler bulunmuştur (McLaren, 1985; Chapmann, 1987; Nguyen and Goh, 1994; Kaymak, 2011). Topraktaki mikrobiyal aktivite için bazı mikroorganizmalar, hücre duvarı sentezi için topraktaki S bileşiklerini kullanmaktadırlar (Eriksen et al., 1995; Dedourge et al., 2003). Bu nedenle bu çalışmada, farklı dozlarda kükürt uygulamasının buğday bitkisinin yetiştirildiği toprakta, mikrobiyal aktivite üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla bu çalışma yürütülmüştür.

## 2. Materyal ve Metod

Kükürt uygulamalarının, buğday bitkisinin yetiştirildiği topraklardaki mikrobiyal aktivite üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla sera koşullarında, buğday bitkisine (*Triticum aestivum*) 6 farklı kükürt uygulama dozu (0, 20, 40, 80, 120 ve 200 kg/da), 5 tekerrürlü olarak uygulanmış ve toplam 30 saksıda deneme yürütülmüştür.

### 2.1. Toprak materyalindeki bakteri ve mantar sayısının tespiti

Toprak materyalindeki bakteri ve mantar sayımı Dilüsyon metoduna göre yapılmıştır. Bunun için 90 ml steril Fizyolojik Tuzlu Su (FTS: % 0.85 NaCl içeren damıtık su) bulunan 6 adet erlenmayerin birincisine 10 g toprak örneği konulmuş, çalkalanmış ve  $10^{-1}$ 'lik dilüsyon elde edilmiştir. Bu şekilde aynı işlemin tekrarlanması sonucu  $10^{-6}$ 'ya kadar dilüsyon serileri hazırlanmıştır. Hazırlanan dilüsyondan 1 ml steril perilere aktarılmıştır. Bakteri sayımı yapılacak örneklere steril bakteri besileri, mantar sayımı yapılacak örneklere ise steril mantar besileri ilave edilmiştir. İnkübatörde  $28^{\circ}\text{C}$ 'de 5 gün bekletildikten sonra besiyeri üzerinde gelişen bakteri ve mantarların petri kutularının arkasından koloni sayımı yapılarak topraktaki mevcut bakteri sayısı belirlenmiştir (Germida, 1993; Kızıloğlu ve Bilen, 1997).

### 2.2. Toprakların C ve CO<sub>2</sub> miktarının tespiti

Toprak verimliliğinin göstergesi olan toprak solunumunun ölçülmesi için 5 adet 500 ml'lik erlenmayer birbirine iletim boruları ile bağlanarak düzenek hazırlanmıştır. Bu düzeneğe gerekli işlemlerden sonra elde edilen sonuç ekivalan değer ve asidin normalitesi ile çarpılıp mg olarak toprağın C ve CO<sub>2</sub> miktarı olarak belirlenmiştir (Anderson, 1982).

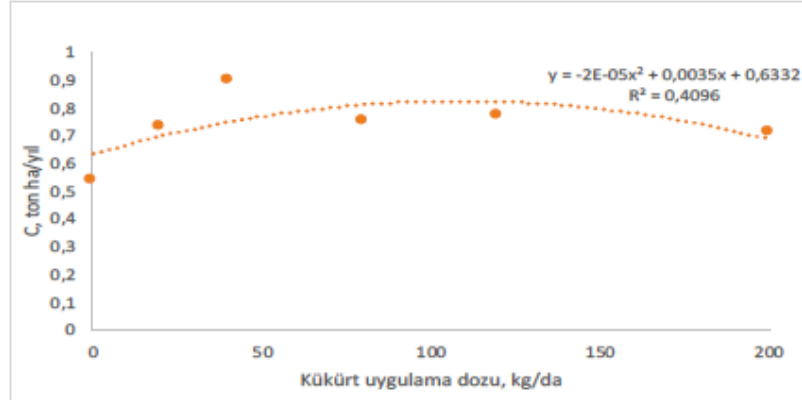
### 3. Bulgular ve Tartışma

Buğday bitkisinin yetiştirildiği topraklardaki mikrobiyal aktivite üzerine farklı kükürt uygulamalarının etkileri incelendiğinde, kükürt uygulamalarının mikrobiyal aktivite üzerine olan etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.01$ ). Kükürt uygulama dozu artışına bağlı olarak toprak bakteri ve mantar sayısının arttığı belirlenmiştir (Tablo 1). En yüksek bakteri ve mantar sayısı 200 kg/da kükürt uygulamasından elde edilmiştir.

Tablo 1. Farklı dozlarda kükürt uygulamalarına bağlı olarak toprakta meydana gelen mikrobiyal aktivitedeki değişimler

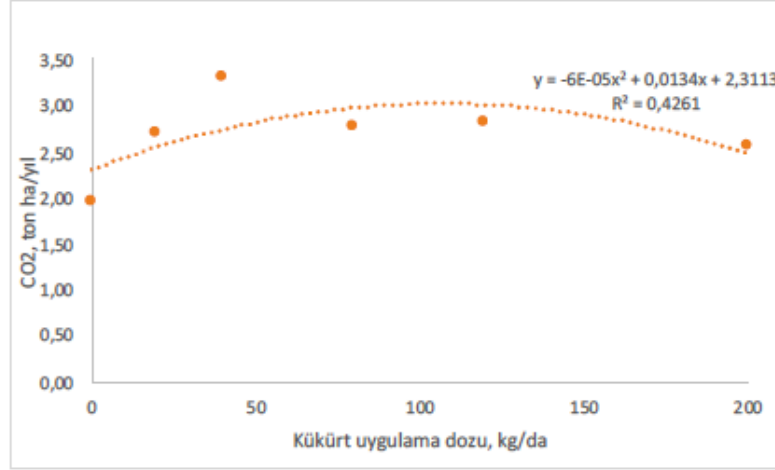
S uygulama dozu kg/da	C		CO <sub>2</sub>		Bakteri	Mantar
	mg	ton ha/yıl	Mg	ton ha/yıl	10 <sup>6</sup>	10 <sup>4</sup>
0	6,2	0,54	22,73	1,96	28	12
20	8,5	0,73	31,17	2,69	75	115
40	9,4	0,90	34,46	3,30	92	121
80	8,7	0,75	31,90	2,76	104	134
120	8,9	0,77	32,63	2,82	122	140
200	8,5	0,71	28,76	2,56	135	154

Topraktaki mikrobiyal aktivitenin bir göstergesi olan C ve CO<sub>2</sub> miktarı bakımından kükürt uygulamalarının etkisi incelendiğinde, en yüksek C miktarı 40 kg/da uygulamasından elde edilmiştir. Bu uygulama dozundan sonra artan kükürt uygulama dozlarında C miktarında azalma görülmüştür. Ancak kontrole göre C miktarı artışı devam etmiştir. CO<sub>2</sub> miktarı incelendiğinde, en yüksek miktar 40 kg/da uygulamasından elde edilmiştir. 40 kg/da kükürt uygulaması sonucunda kontrole göre %51.61 oranında C-CO<sub>2</sub> miktarlarında artış görülmüştür (Şekil 1, 2).



Şekil 1. Kükürt uygulamasına bağlı olarak topraktaki C miktarındaki değişimler

Yapılan regresyon analizi sonucunda 90 kg/da dozunda kükürt uygulamasının topraktaki optimum C ve CO<sub>2</sub> miktarı için gerekli olduğu belirlenmiştir (Şekil 1-2).



Şekil 1. Kükürt uygulamasına bağlı olarak topraktaki C ve CO<sub>2</sub> miktarındaki değişimler

#### Kaynaklar

- Anderson, J.P.E. 1982. Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Second Edition. American Society of Agronomy, Soil Science Society of America-Madison, Wisconsin, USA. pp. 831-871.
- Chapman, S.J. 1987. Microbial sulphur in some Scottish soils. Soil Biol. Biochem. 19:301-305.
- Dedourge, O., Vong, P.C., Lasserre-Joulin, F., Benizri E. and Guckert, A. 2003. Immobilization of sulphur-35, microbial biomass and arylsulphatase activity in soils from field-grown rape, barley and fallow. Biol. Fertil. Soils 38:181-185.
- Eriksen, J., Mortensen, J.V., Nielsen, J.D. and Nielsen, N.E. 1995. Sulphur mineralization in five Danish soils as measured by plant uptake in a pot experiment. Agriculture, Ecosystems and Environment, 56:43-51.
- Germida, J.J. 1993. Soil Sampling and Methods of Analysis. Chapter 27 Cultural Methods for Soil Microorganisms. Edited by Martin R. Carter. Canadian Society of Soil Science. Lewis Publishers. USA, pp. 263-275.
- Haneklaus, S., Evans, E. and Schmutz, E. 1992. Baking quality and sulphur content of wheat: I: Influence of sulphur and protein concentration on loaf volume. Sulphur Agric. 16:31-34.

- Karaman, M.R., Brohi, A.R., Müftüoğlu, N.M., Öztaş, T. ve Zengin, M. 2012. Sürdürülebilir Toprak Verimliliği. Genişletilmiş ve Gözden Geçirilmiş 3. Baskı, Koyulhisar Ziraat Odası Kültür Yayınları No:1, Pelin Ofset Matb., ISBN: 978-605-86684-0-9.
- Karaman, M.R. (Editör) 2012. Bitki Besleme, GÜBRETAS Rehber Kitaplar Dizisi:2, ISBN: 978-605-87103-2-0.
- Kaymak, M.R. 2011. Kükürt'ün Toprak ve Bitki Besleme Yönünden Önemi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezi, pp. 69.
- Kızıloğlu, F.T. ve Bilen, S. 1997. Toprak Mikrobiyolojisi Laboratuvar Uygulamaları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları No:193, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Ofset Tesisi, Erzurum.
- Mcgrath, S.P. and Zhao, F.J. 1996. Sulphur uptake, yield responses and the interactions between nitrogen and sulphur in winter oilseed rape (*Brassica napu*). *J. Agri. Sci.* 126: 53-62.
- Mclaren, R.G., Keer, J.I. and Swift, R.S. 1985. Sulphur transformations in soils using sulphur-35 labelling. *Soil Biol. Biochem.* 17:73-79.
- Nguyen, M.L. and Goh, K.M. 1994. Sulphur cycling and its implications on sulphur fertilizer requirements of grazed grassland ecosystems. *Agric., Ecosyst. Environ.* 49:173-206.
- Zhao, F.J., Hawkesford, M.T. and Mcgrath, S.P. 1999. Sulphur assimilation and effects on yield and quality of wheat. *J. Cereal Sci.* 30:1-17.

