



# TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME DERGİSİ

www.toprak.org.tr



## Farklı pH'ya sahip topraklarda organik düzenleyici uygulamasının aşınabilirlik üzerine etkileri

Ö. Tebessüm Kop Durmuş \*, Nutullah Özdemir

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Samsun

### Özet

Bu çalışma farklı reaksiyona sahip yüzey toprağına, tütün işleme atığı, çeltik kavuzu kompostu, çöp kompostu uygulanmasının erozyon oranı üzerindeki etkilerini belirlemek üzere yürütülmüştür. Deneme toprakları asit, nötr ve alkaline reaksiyonlu, organik madde miktarı orta ve az seviyede topraklardır. Bölünen bölünmüş parseller deneme düzeninde yürütülen bu çalışmada toprak örnekleri bir aylık inkübasyon periyoduna tabi tutulduktan sonra bütün saksılarda marul bitkisi yetiştirilmiştir. Deneme sonucunda düzenleyici uygulamalarının çeşit, uygulama dozu ve toprağın pH değerine bağlı olarak toprakların erozyon oranı değerlerinde azalmalara neden olduğu saptanmıştır. Deneme başlangıcında toprakların erozyon oranı eşik değer olan %10' un üzerindeyken, yapılan uygulamalar sonucu asit reaksiyona sahip tepelik toprağında ve nötr reaksiyona sahip kampüs toprağında erozyon oranı değeri %10 sınırının altına düşmüştür. Alkaline reaksiyona sahip Çetinkaya toprağında ise uygulanan düzenleyicilerle erozyon oranı değeri azalmış, ancak sınır değerinin altına düşmemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Organik düzenleyiciler, Erozyon, pH, Toprak özellikleri

### Effects of conditioner application on soil erodibility in soils with different pH

### Abstract

The objective of this study was to determine the effects of municipal and industrial organic soil conditioner applications on soil erodibility in soils having different pH under greenhouse and laboratory conditions. Soil samples used in this study were taken from soil surface (0-20cm) at different fields having acid, neutral and alkaline pH in Samsun region. Soil conditioners were supplied from different associations. The soil samples subjected to this research are medium in texture, acid, neutral and alkaline in pH, none and very slightly saline in EC, low and medium in organic matter content, and high and low in lime content. This study was conducted according to split block design. Tobacco waste, rice husk compost and municipal solid waste were incorporated into the acid, neutral and alkaline soils in four different rates (0.0, 2.5, 5.0 and 7.5%) and two replications. After a month of the incubation period, lettuce plant were grown in the pots. The results of analyses showed that applications of organic conditioners into soils decreased erosion ratio (EO), values according to the type and application rates of organic conditioners. Effectiveness of the applications varied according to pH level of the soils.

**Keywords:** Organic conditioners, erosion, pH, soil properties.

© 2015 Türkiye Toprak Bilimi Derneği. Her Hakkı Saklıdır

### Giriş

Nüfus artışı ve gelişen ekonomilerin oluşturduğu talepler araziler üzerindeki baskıyı yoğunlaştırmakta ve erozyonu teşvik etmektedir. Toprakların erozyona uğraması besin kayıplarının ve strüktürel degradasyonun ortaya çıkması, tarımın yapılabilmesi için gerekli toprakların nitelik ve niceliklerini zayıflatarak sürdürülebilir tarım için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır (Blanco ve Lal, 2008). Bütün dünyada olduğu gibi Türkiye için de erozyon, ülkenin doğal kaynaklarını tehdit eden ekolojik sorunların en önemlilerinden biridir (Doğan ve ark., 2000). Ülkemizde tarım alanlarının arazi kabiliyet sınıflarına göre kullanılmaması, eğimi yüksek marjinal alanlarda tarım yapılması, hatalı toprak işleme, toprak ve su korumaya yönelik tarla içi tedbirlerin alınmamış olması gibi sebepler toprakların verimliliklerini kaybetmesine sebep olmaktadır

\* Sorumlu yazar:

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Samsun

Tel.: 0(362) 312 19 19

e-ISSN: 2146-8141

E-posta: [tebessum.kopdurmus@omu.edu.tr](mailto:tebessum.kopdurmus@omu.edu.tr)

(Özdemir, 2013). Verimsizleşen toprağın fiziksel özelliklerinin bozulması ve bitki örtüsünün zayıflaması tarım alanlarının % 59'unda erozyonun temel sorun olarak varlığını devam ettirmesine neden olmaktadır (Yakupoglu, 2010).

Organik madde toprak kalite parametrelerinin iyileştirilmesinde, tarımsal üretimde ve erozyona karşı duyarlılığın azaltılmasında oldukça önemlidir. Bu doğrultuda değişik araştırmacılar topraklara farklı organik düzenleyiciler ilave ederek söz konusu gelişimi ve değişimi incelemişlerdir. Bu doğrultuda; biyokatı (Albiach ve ark. 2001), kentsel düzenleyiciler (Eriksen ve ark. 1999), kompost (Tejada ve Gonzalez, 2003), ürün atıkları (De Neve ve Hofman, 2000) yüksek organik madde içeriğine sahip yan ürünleri kullanmışlardır.

Toprağın strüktürel özellikleri ve dolayısıyla erozyona karşı direnci, organik madde ilavesiyle önemli ölçüde arttırılabilmektedir. Özellikle çiftlik gübresi ve baklagiller bu organik maddelerin en önemlileridir (Turgut ve Aksakal, 2010). Toprak tipine bağlı olmakla birlikte hayvan gübresi toprakların fiziksel özelliklerini önemli derecede iyileştirmektedir (Darwish ve ark. 1995; Hati ve ark. 2006; Bandyopadhyay ve ark. 2010).

Organik madde, bir çok toprak özelliği ve toprakta meydana gelen süreçler üzerinde etkili olmaktadır (Lal ve Kimble, 1997). Ağır kil bünyeli topraklarda, tanecikler arasındaki gözenek çaplarının küçük olması nedeniyle infiltrasyon oranı ve hidrolik iletkenlik değeri düşüktür. Organik madde bu tip toprakların agregatlaşmasını artırarak daha iyi havalanmalarını sağlamak ve aynı zamanda daha fazla su depolanmasına yardımcı olmaktadır (Lal, 1979). Organik atıkların toprağa ilavesi ile uygun agregasyon sağlanmakta ve böylece erozyona karşı dirençli bir yapı da oluşturulmaktadır (Sözüdoğru ve ark. 1996).

Leungvutivirog ve ark. (2002), değişik gübre çeşitlerinin (kompost, ahır gübresi, kimyasal gübre, yeşil gübre ve çeltik samanı) toprakların kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri ile mısır bitkisinin verimi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada kompost, ahır gübresi ve çeltik samanı uygulamalarının kimyasal gübrelere karşılaştırıldığında toprakların organik madde içeriğini daha fazla artırdığı, mısır veriminin kontrolle karşılaştırıldığında kimyasal gübre uygulamasında daha fazla olduğu fakat organik gübrelere elde edilen verimden daha az olduğunu belirlemişlerdir.

Turgut ve Aksakal (2010), toprağa karıştırılan organik atıkların (fiğ samanı ve ahır gübresi), toprağın strüktürel dayanıklılığı ile erozyona duyarlılığı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Uygulanan işlemlerin, toprakların strüktürel dayanıklılığı ve erozyona duyarlılığı üzerine yapmış oldukları etkiler, strüktür stabilite indeksi, dispersiyon oranı, erozyon oranı, geçirgenlik oranı, agregat stabilitesi ve toprak aşınım (K) faktörü gibi ölçütler yardımıyla değerlendirilmiştir. Sonuçta; uygulanan organik atıkların çeşit ve miktarlarına bağlı olarak, incelenen toprak özelliklerinde olumlu değişiklikler meydana getirdiği ve toprağı erozyona karşı belirli ölçüde dirençli kıldığı tespit edilmiştir.

Bu çalışma, kentsel ve endüstriyel kaynaklı organik düzenleyici uygulamalarının farklı pH' lara sahip topraklarda erozyona duyarlılık üzerindeki etkisini belirlemek üzere yürütülmüştür.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Denemede kullanılan toprak örnekleri Samsun ili Bafra ilçesine bağlı Tepecik ve Çetinkaya köyleri ile Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit Kampüs alanında bulunan Ziraat Fakültesi deneme alanından ve yüzeyden (0-20 cm) alınmıştır. Denemede kullanılan organik düzenleyiciler; tütün işleme atığı (TA), çeltik kavuzu kompostu (ÇEK), çöp kompostu (ÇK) dur. Tütün işleme atığı Samsun Balıca Sigara Fabrikası'ndan, çeltik kavuzu kompostu Samsun OMÜ Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü'nden, çöp kompostu İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kemerburgaz Kompost ve Geri Kazanım Tesisi'nden temin edilmiştir.

### Yöntem

Bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre yürütülen bu çalışmada, öncelikle araştırma konusu topraklar hava kuru halde 4mm'lik elekten geçirilerek plastik saksılara konulmuştur. Daha sonra bu saksılara tütün işleme atığı, çeltik kavuzu kompostu ve çöp kompostu 4 farklı dozda (% 0, 2.5, 5, 7.5), 2 tekrarlamalı olarak uygulanmıştır. Düzenleyiciler toprağa karıştırılmadan önce bitki değirmeninde öğütülmüş ve 1mm'lik elekten geçirilmiştir. Bütün saksılara tarla kapasitesine gelinceye kadar damla sulama suyu ilave edilmiş ve 4 haftalık inkübasyon periyodu boyunca saksılardaki yarayıslı nemin % 75'i tükenince tekrar sulama işlemi yapılmıştır. İnkübasyon sürecinden sonra her saksıya 1 adet marul fidesi dikilmiştir.

Toprak tekstürünü belirlemede hidrometre yöntemi uygulanmıştır (Baykan ve ark. 1965). Reaksiyon değerleri 1:1'lik toprak-su süspansiyonunda cam elektrotlu pH-metre aleti ile ölçülmüştür (Bayraklı, 1987).

Elektriksel iletkenlik değerleri, pH ölçümü için hazırlanan 1:1 oranındaki toprak-su süspansiyonlarında, cam elektrotlu elektriksel iletkenlik aleti kullanılarak belirlenmiştir (Bayraklı, 1987). Toprakların organik maddesi Walkley-Black yöntemi ile titrimetrik olarak belirlenmiş ve % şeklinde ifade edilmiştir (Kacar, 1994). Toprakların erozyon oranı değerleri toprağın su içerisinde dispers edilmesinden önce ve kalgonla dispers edildikten sonra silt+kil fraksiyonlarının hidrometre ile ölçülmesi, kil içerikleri ve tarla kapasitesi değerlerinden yararlanılarak elde edilmiştir (Ngatunga ve ark. 1984).

Denemede kullanılan organik materyallerin organik karbon ve organik madde içerikleri modifiye Walkley-Black metoduna göre belirlenmiştir (Kacar, 1994). Organik materyallerin toplam azot içeriği Kjeldahl yöntemine göre yapılmıştır (Kacar, 1995).

Elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde SPSS bilgisayar paket programı ile Duncan çoklu karşılaştırma testinden faydalanılmıştır (Yurtsever, 1984).

## Bulgular ve Tartışma

### Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Sera denemesinde kullanılan topraklar ile organik düzenleyicilerin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinde de anlaşılacağı üzere tepecik yöresinden alınan toprak örneği asit reaksiyonlu, killi tın bünyeli, çetinkaya yöresine ait toprak örneği alkalın reaksiyonlu tın bünyeli ve kampüs alanı toprağının ise nötr reaksiyonlu kil bünyeli olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan toprakların ve organik düzenleyicilerin bazı özellikleri

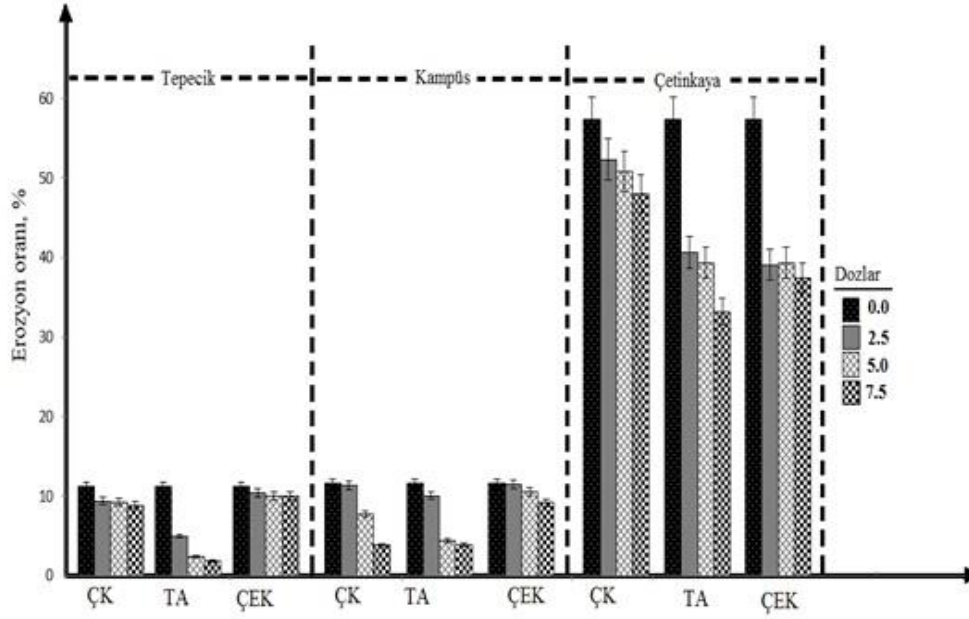
	Örnek Adı	OM,%	pH	Kum,%	Silt,%	Kil,%
Topraklar	Tepecik	2.40	5.60	26.54	34.06	39.40
	Kampüs	1.13	7.00	34.15	25.63	40.22
	Çetinkaya	1.31	8.33	45.64	39.41	14.95
	Düzenleyici Adı	OC,%	OM,%	N,%	C/N	
Düzenleyiciler	Tütün İşleme Atığı	38.40	66.20	1.97		19.49
	Çeltik Kompostu	9.91	17.08	0.88		11.26
	Çöp Kompostu	17.86	30.79	1.55		11.52

Denemede organik materyal olarak kullanılan tütün işleme atığı kuru ağırlık esasına göre % 38.40 organik C (% 66.21 OM) ve % 1.97 N ihtiva etmekte olup C/N oranı 19.49 dur. Çeltik kavuzu kompostu kuru ağırlık esasına göre % 9.91 organik C (% 19.82 OM) ve % 0.88 N ihtiva etmekte olup C/N oranı 11.26 dir. Çöp kompostu kuru ağırlık esasına göre % 17.86 organik C (% 35.71 OM) ve % 1.55 N ihtiva etmekte olup C/N oranı 11.52 dir.

Deneme topraklarına uygulanan organik düzenleyiciler, düzenleyicinin çeşit ve dozuna bağlı olarak toprak kalite parametrelerinde iyileştirmeler sağlamışlardır. Tüm toprak örneklerinde pH değerinde nötre yaklaşma, organik madde içeriklerinde ise uygulama dozu ve düzenleyici çeşidine bağlı olarak artışlar belirlenmiştir.

### Toprakların erozyon oranı değerleri

Topraklara değişik dozlarda tütün işleme atığı, çeltik kavuzu kompostu ve çöp kompostu karıştırılarak bir ay süre ile inkübasyona tabi tutulması ve marul bitkisi yetiştirilmesi sonrasında belirlenen erozyon oranı değerleri Şekil 1'de verilmiştir. Bu verilerin incelenmesinden anlaşılacağı üzere, kullanılan düzenleyiciler uygulama dozları ve kullanıldıkları toprakların pH değerlerine bağlı olarak, toprakların erozyon oranı değerinde belirgin düşüşler (Çetinkaya < Kampüs < Tepecik sıralaması) sağlamıştır. Erozyon oranındaki en yüksek azalışlar asit pH değerine sahip olan tepecik toprağında ve düzenleyicilerin en yüksek dozunda gerçekleşmiştir. Erozyon oranındaki azalmalar uygulanan düzenleyicilere bağlı olarak çöp kompostu < çeltik kavuzu kompostu < tütün işleme atığı sıralaması ile %6,8 - %54.6 arasında olmuştur. Topraklara uygulanan düzenleyici dozlarının erozyon oranı değerlerinde ortaya çıkardığı ortalama azalışlar ise %18.11 ile %40.11 arasında değişmektedir. Ortaya çıkan azalışın uygulama dozlarına paralel olarak arttığını ve bu artışın nötr reaksiyonlu kampüs toprağında daha düşük düzeyde gerçekleştiği belirlenmiştir.



Şekil 1. Toprakların erozyon oranı değerleri (%)

Toprakların deneme sonundaki erozyon oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları incelendiğinde topraklar, düzenleyiciler ve uygulama dozlarına ilişkin kareler ortalamasının önemli olduğu belirlenmiştir (Şekil 1). Bu faktörlerin ortalamalarının istatistiksel olarak karşılaştırılması ise Çizelge 2’de verilmiştir. Denemede kullanılan tütün işleme atığı, çeltik kavuzu kompostu ve çöp kompostu gibi düzenleyiciler ile uygulama dozlarının erozyon oranı üzerindeki etkileri farklı olup, doz arttıkça etkinlikte artmaktadır. Varyans analizi sonuçlarından toprak x düzenleyici, toprak x doz, düzenleyici x doz, toprak x düzenleyici x doz interaksiyonlarının da önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 2. Erozyon oranı değerlerine ilişkin Duncan testi sonuçları

Topraklar	Tepecik	Kampüs	Çetinkaya	
Erozyon oranı	8.386a	8.945b	46.016c	
Düzenleyiciler	Çöp kompostu	Tütün atığı	Çeltik kavuzu	
Erozyon oranı	23.4775c	18.4054a	21.4638b	
Dozlar	0.0	2.5	5.0	7.5
Erozyon oranı	26.674d	21.094c	19.327b	17.368a

Erozyon oranı ıslanma sonucunda toprak strüktüründeki bozulmayı göstermekte olup bu oranın azalması toprakların erozyona karşı dayanıklılıklarının arttığını ifade etmektedir. Yüzde 10’dan küçük erozyon oranı değerine sahip topraklar erozyona karşı dayanıklı olarak kabul edilmektedir (Lal, 1988). Bu sınır değer esas alınacak olursa, araştırma konusu topraklardan Tepecik ve Kampüs örnekleri dayanıklılık sınırına yakın, Çetinkaya örneği ise erozyona karşı duyarlı olarak değerlendirilebilir. Uygulanan düzenleyiciler her üç toprak grubunda da erozyon oranı değerlerini düşürerek toprakların erozyona karşı dayanıklılıklarını artırmıştır. Ancak düzenleyiciler Çetinkaya örneğinin erozyon oranı değerini dayanıklılık sınırının altına düşürülmesinde yeterli olamamışlardır. Uygulanan düzenleyicilerin etkinlikleri çeşide ve doza bağlı olarak değişmiştir. Çöp kompostunun etkinliği diğer iki düzenleyiciye oranla daha düşük seviyede olmuştur.

## Sonuç

Topraklara uygulanan düzenleyiciler çeşit, uygulama dozu ve toprağın pH değerine bağlı olarak erozyon oranı değerlerinde belirgin düşüşler sağlamıştır. Deneme başlangıcında toprakların erozyon oranı eşik değer olan %10’ un üzerindeyken, yapılan uygulamalar sonucu asit reaksiyona sahip Tepecik toprağında ve nötr reaksiyona sahip Kampüs toprağında erozyon oranı değeri %10 sınırının altına düşmüştür. Alkalin reaksiyona sahip Çetinkaya toprağında ise uygulanan düzenleyicilerle erozyon oranı değeri azalmış ancak sınır değerinin altına düşmemiştir. Uygulanan düzenleyicilerin erozyon oranı üzerindeki etkilerinin çöp kompostu < çeltik kavuzu kompostu < tütün işleme atığı şeklinde sıralandığı tespit edilmiştir. Diğer taraftan organik düzenleyicilerin nötr reaksiyona sahip toprakta daha etkili oldukları belirlenmiştir.

## Kaynaklar

- Albiach R, Canet R, Pomares F, Ingelmo F, 2001. Organik matter components, aggregate stability and biological activity in a horticultural soil fertilized with different rates of two sewage sludges during ten years. *Bioresource Technology*, 77, 109–114.
- Bandyopadhyay K K, Misra A K, Ghosh P K, Hati K M, 2010. Effect of integrated use of farmyard manure and chemical fertilizers on soil physical properties and productivity of soybean, *Soil and Tillage Research*, 110 (1), 115-125.
- Baykan Ö L, Berkman İ, Ögüş, L, 1965. *Toprak Laboratuvar Tatbikat Kitabı Atatürk Üniv. Ziraat Fak., Erzurum.*
- Bayraklı F, 1987. *Toprak ve bitki analizleri, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları, No:17, Samsun.*
- Blanco, H and Lal, R, 2008. *Principles of Soil Conservation and Management, Springer Science Business Media B.V. e-ISBN: 978-1-4020-8709-7.*
- Darwish O H, Persaud N, Martens D C, 1995. Effect of long-term application of animal manure on physical properties of three soils, *Plant and Soil Journal*, 176, 289-295.
- De Neve S, Hofman G, 2000. Influence of soil compaction on carbon and nitrogen mineralization of soil organik matter and crop residues, *Biology and Fertility of Soils*, 30, 544–549.
- Doğan O, Özel M E, Yıldırım H, Küçükçakar N, 2000. Erosion risk mapping of Dalaman Basin located in Mediterranean Region using CORINE method. *Proceedings of International Symposium on Desertification (ISD)*, June 13-17, Konya, Turkey, Congress Book p: 125-128, ISBN: 975-19-2485-5.
- Eriksen G N, Coale F J, Bollero G A, 1999. Soil nitrogen and maize production in municipal solid waste amended soil, *Agronomy Journal*, 91, 1009–1016.
- Hati K M, Mandal K G, Misra A K, Ghosh P K, Bandyopadhyay K K, 2006. Effect of inorganik fertilizer and farmyard manure on soil physical properties, root distribution, and water-use efficiency of soybean in Vertisols of central India, *Bioresource Technology*, 97(16), 2182-2188
- Kacar B, 1994. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı yayınları, Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri:III. Toprak Analizleri. No:3, 1-705.*
- Kacar B, 1995. *Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. Ankara Üni. Ziraat Fakültesi Eğitim ve Gel. Vak. Yay. No: 3.*
- Lal R, Kimble J M, 1997. Conservation tillage for carbon sequestration, *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 49, 243–253.
- Lal R, 1979. Physical properties and moisture retention characteristics of some Nigerian soils, *Geoderma*, 21, 209-223
- Leaungvutivirog C, Sunantapongsuk V, Limtong P, Nakapraves P, Piriyaiprin S, 2002. Effect of organik fertilizers on soil Improvement in Mab Bon, Tha Yang, Satuk, and Renu Series for Corn Cultivation in Thailand, 17th World Congress of Soil Science, 14-21 August 2002, Thailand, Symposium No: 57, Paper No. 1899.
- Ngatunga E L N Lal, R And Uriyo A P, 1984. Effects of Surface Management on Runoff and Soil erosion from some Plots at Mlingano, Tanzania, *Geoderma*, 33:1-12
- Özdemir N, 2013. *Toprak ve su koruma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 22, 3. Baskı, Samsun.*
- Sözüdoğru S, Karaca A, Haktanır K, 1996. Tavuk gübresinin azot mineralizasyonu ve üreaz aktivitesi üzerine etkisi, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1445.*
- Tejada M, Gonzalez J L, 2003. Effects of the application of a compost originating from crushed cotton gin residues on wheat yield under dryland conditions, *European Journal of Agronomy*, 19, 357– 368.
- Turgut B, Aksakal E L, 2010. Fiğ samanı ve ahır gübresi uygulamalarının toprak aşınım parametreleri üzerine etkileri, *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 11(1), 1-10.
- Yakupoğlu T, 2010. Samsun ili Minoz ve Gölet Havzalarında yaygınlık gösteren toprakların su erozyonuna duyarlılıklarının laboratuvar koşullarında belirlenmesi, *Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 276685.*
- Yurtsever N, 1984. *Deneyisel istatistik metodlar. Tarım ve Köyişleri Bak. Köy Hizmetleri Gen. Müd. Toprak ve Düzenleyici Araş. Enst. Yayınları, Teknik yayın no:56,169-181.*