



Namık Kemal Üniversitesi
Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi
Journal of Tekirdag Agricultural Faculty

An International Journal of all Subjects of Agriculture

Sahibi / Owner

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Adına
On Behalf of Namık Kemal University Agricultural Faculty

Prof.Dr. Ahmet İSTANBULLUOĞLU
Dekan / Dean

Editörler Kurulu / Editorial Board

Başkan / Editor in Chief

Prof.Dr. Selçuk ALBUT
Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü
Department Biosystem Engineering, Agricultural Faculty
salbut@nku.edu.tr

Üyeler / Members

Prof.Dr. M. İhsan SOYSAL	Zootekni / Animal Science
Prof.Dr. Bülent EKER	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
Prof.Dr. Servet VARIŞ	Bahçe Bitkileri / Horticulture
Prof.Dr. Aslı KORKUT	Peyzaj Mimarılığı / Landscape Architecture
Prof.Dr. Temel GENÇTAN	Tarla Bitkileri / Field Crops
Prof.Dr. Müjgan KIVAN	Bitki Koruma / Plant Protection
Prof.Dr. Şefik KURULTAY	Gıda Mühendisliği / Food Engineering
Prof.Dr. Aydın ADILOĞLU	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme / Soil Science and Plant Nutrition
Doç.Dr. Fatih KONUKÇU	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering
Doç.Dr. Ömer AZABAĞAOĞLU	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics
Yrd.Doç.Dr. Devrim OSKAY	Tarımsal Biyoteknoloji / Agricultural Biotechnology
Yrd.Doç.Dr. Harun HURMA	Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics
Yrd.Doç.Dr. M. Recai DURGUT	Biyosistem Mühendisliği / Biosystem Engineering

İndeksler / Indexing and abstracting



CABI tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in **CABI**



DOAJ tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in **DOAJ**



EBSCO tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in **EBSCO**



FAO AGRIS Veri Tabanında İndekslenmektedir / Indexed by **FAO AGRIS Database**



INDEX COPERNICUS tarafından full-text olarak indekslenmektedir / Included in **INDEX COPERNICUS**



TUBİTAK-ULAKBİM Tarım, Veteriner ve Biyoloji Bilimleri Veri Tabanı (TVBBVT) Tarafından taranmaktadır / Indexed by **TUBİTAK-ULAKBİM** Agriculture, Veterinary and Biological Sciences Database

Yazışma Adresi / Corresponding Address

Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi NKÜ Ziraat Fakültesi 59030 TEKİRDAĞ

E-mail: ziratergi@nku.edu.tr

Web adresi: <http://jotaf.nku.edu.tr>

Tel: +90 282 250 20 07

ISSN: 1302-7050

Danışmanlar Kurulu /Advisory Board

Bahçe Bitkileri / Horticulture

Prof.Dr. Kazım ABAK	Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
Prof.Dr. Y.Sabit AĞAOĞLU	Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Prof.Dr. Jim HANCOCK	Michigan State Univ. USA
Prof.Dr. Mustafa PEKMEZCİ	Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya

Bitki Koruma / Plant Protection

Prof.Dr. Mithat DOĞANLAR	Mustafa Kemal Üniv. Ziraat Fak. Hatay
Prof.Dr. Timur DÖKEN	Adnan Menderes Üniv. Ziraat Fak. Aydın
Prof.Dr. Ivanka LECHAVA	Agricultural Univ. Plovdiv-Bulgaria
Dr. Emil POCSAI	Plant Protection Soil Cons. Service Velenca-Hungary

Gıda Mühendisliği / Food Engineering

Prof.Dr. Yaşar HIŞIL	Ege Üniv. Mühendislik Fak. İzmir
Prof.Dr. Fevzi KELEŞ	Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum
Prof.Dr. Atilla YETİŞEMİYEN	Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Prof.Dr. Zhelyazko SIMOV	University of Food Technologies Bulgaria

Peyzaj Mimarlığı / Landscape Architecture

Prof.Dr. Mükerrerem ARSLAN	Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Prof.Dr. Bülent ÖZKAN	Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir
Prof.Dr. Güniz A. KESİM	Düzce Üniv. Orman Fak. Düzce
Prof.Dr. Genoveva TZOLOVA	University of Forestry Bulgaria

Tarla Bitkileri / Field Crops

Prof.Dr. Esvet AÇIKGÖZ	Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Bursa
Prof.Dr. Özer KOLSARICI	Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara
Dr. Nurettin TAHSİN	Agric. Univ. Plovdiv Bulgaria
Prof.Dr. Murat ÖZGEN	Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir
Doç. Dr. Christina YANCHEVA	Agric. Univ. Plovdiv Bulgaria

Tarım Ekonomisi / Agricultural Economics

Prof.Dr. Faruk EMEKSİZ	Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
Prof.Dr. Hasan VURAL	Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Bursa
Prof.Dr. Gamze SANER	Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir
Dr. Alberto POMBO	El Colegio de la Frontera Norte, Meksika

Tarım Makineleri / Agricultural Machinery

Prof.Dr. Thefanis GEMTOS	Aristotle Univ. Greece
Prof.Dr. Simon BLACKMORE	The Royal Vet.&Agr. Univ. Denmark
Prof.Dr. Hamdi BİLGİN	Ege Üniv. Ziraat Fak. İzmir
Prof.Dr. Ali İhsan ACAR	Ankara Üniv. Ziraat Fak. Ankara

Tarımsal Yapılar ve Sulama / Farm Structures and Irrigation

Prof.Dr. Ömer ANAPALI	Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum
Prof.Dr. Christos BABAJIMOPOULOS	Aristotle Univ. Greece
Dr. Arie NADLER	Ministry Agr. ARO Israel

Toprak / Soil Science

Prof.Dr. Sait GEZGİN	Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Konya
Prof.Dr. Selim KAPUR	Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana
Prof.Dr. Metin TURAN	Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum
Doç. Dr. Pasquale STEDUTO	FAO Water Division Italy

Zootekni / Animal Science

Prof.Dr. Andreas GEORGIDUS	Aristotle Univ. Greece
Prof.Dr. Ignacy MISZTAL	Breeding and Genetics University of Georgia USA
Prof.Dr. Kristaq KUME	Center for Agricultural Technology Transfer Albania
Dr. Brian KINGHORN	The Ins. of Genetics and Bioinformatics Univ. of New England Australia
Prof.Dr. Ivan STANKOV	Trakia Univ. Dept. Of Animal Sci. Bulgaria
Prof.Dr. Nihat ÖZEN	Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Antalya
Prof.Dr. Jozsef RATKY	Res. Ins. Animal Breed. and Nut. Hungary
Prof.Dr. Naci TÜZEMEN	Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

F. Öner, İ. Sezer, A. Gülümser Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Atdışı Mısır (Zea mays L. indendata) Çeşit ve Hatlarının Agronomik Özellikler Yönünden Karşılaştırılması Comparison of Dent Corn (Zea Mays L. Indendata) Varieties and Lines Growth in Different Locations in Terms Of Agronomic Traits	1-6
K. Demirel, L. Genç, M. Saçan Yarı Kurak Koşullarda Farklı Sulama Düzeylerinin Salçalık Biberde (Capsicum Annum Cv. Kapija) Verim ve Kalite Parametreleri Üzerine Etkisi Effects of Different Irrigation Levels On Pepper (Capsicum Annum Cv. Kapija) Yield And Quality Parameters in Semi-Arid Conditions	7-15
S. Kayışoğlu, A. İçöz Eğitim Düzeyinin Fast- Food Tüketim Alışkanlığına Etkisi The Effect of Education Level on Fast-Food Consumption	16-19
P.A. Khabbazi, E. Erdoğan İslam Bahçeleri Islamic Gardens	20-31
D. Kök Farklı Salisilik Asit Dozlarının Asma Anaçlarının Tuzluluğa Dayanımı Üzerine Etkileri Impacts of Different Salicylic Acid Doses on Salinity Tolerance of Grapevine Rootstocks	32-40
T. Erdem, Y. Erdem, H. Okursoy, E. Göçmen Variations of Non-Water Stressed Baselines for Dwarf Cherry Trees Under Different Irrigation Regimes Farklı Sulama Programları Altında Bodur Kiraz Ağaçlarının Stresiz Temel Grafiklerinin Değişimleri	41-49
E. Yılmaz, G. Özdemir Türkiye'de Kadın Akademisyen ve Araştırmacıların Karşılaştıkları Sorunlar ve Tarıma Bakış Açıları The Problems Female Academics and Researchers in Turkey Encounter With and Their Viewpoints of Agriculture ..	50-56
H. İşbilir, T. Erdem Rekreasyon Alanı Sulama Projelerinin Tasarım ve Uygulama Aşamalarında Ortaya Çıkan Sorunlar ve Çözüm Önerileri The Design and Application Problems and Solution Suggestions of Recreational Area Irrigation Projects	57-66
S. Genç, M. Mendeşi, Z. Kocabaş, M.İ. Soysal Varyans Analizi Tekniğinin Ön Şartları Yerine Gelmediğinde Varyans Unsurları Tahmininde I. Tip Hata Comparison Of Some Variance Component Estimation Methods With Respect to Type I Error Rate	67-74
G.Ö. Ergüven, M. Şener Coğrafi Bilgi Sistemlerinden Faydalanarak Hayrabolu Sulama Şebekesi Bilgi Sistemi Hayrabolu Irrigation Scheme Information System	75-81
M. Şener, H.C. Kurç Küçük Sulama Şebekelerinde Performans Değerlendirmesi: Trakya Bölgesi Örneği Performance Assessment of Small Irrigation Scheme: A Case Study of Trakya Region	82-91
O. Yüksel Çöp Kompostunun Xerofluent Topraklarda Fiziksel Özelliklere Etkisi Effect of Waste Compost on Physical Properties in Xerofluent Soils	92-97
B.C. Bilgili, Ö.L. Çorbacı, E. Gökçer Çankırı Kent İçi Yol Ağaçlarının Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma A Research On Evaluation Of Urban Street Trees in Çankırı	98-107

Çöp Kompostunun Xerofluvent Topraklarda Fiziksel Özelliklere Etkisi*

O. Yüksel

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fak., Toprak ve Bitki Besleme Bölümü

Şehir katı atıklarından elde edilen çöp kompostunun Xerofluvent toprakların fiziksel özelliklere etkisinin incelendiği bu çalışma, 2 yıllık tarla denemesi olarak yürütülmüştür. Denemede kullanılan çöp kompostu İzmir Büyükşehir Belediyesi Uzundere Kompost Fabrikasından temin edilmiştir. Deneme bölünmüş bloklar deneme planına göre, 7 kompost dozu (0, 2, 4, 8, 10, 12 ve 16 t/da), 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Kompost, fabrikadan alındığı haliyle kuru ağırlık üzerinden hesaplanarak parsellere uygulanmıştır. Parsellere kışlık arpa ekilmiş ve mineral gübre ilavesi yapılmadan hasada kadar doğal şartlarda bırakılmıştır. Hasattan sonra toprak örnekleri alınarak analizleri yapılmıştır. 2. yıl parsellere çöp kompostu veya herhangi bir gübre ilavesi yapılmadan sadece kışlık arpa ekilmiş ve hasat sonunda toprak örnekleri alınarak analizleri yapılmıştır. Alınan toprak örneklerinde her iki yılda da agregat stabilitesi, hidrolik iletkenlik, hacim ağırlığı, porozite, saturasyon %'si, tarla kapasitesi, solma noktası gibi toprakların fiziksel özellikleri analiz edilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre, katı atıklardan elde edilen çöp kompostu toprakların fiziksel özellikleri üzerine olumlu etki de bulunmuşlardır. Bu etki; hidrolik iletkenlik, hacim ağırlığı, saturasyon %'si ve tarla kapasitesi üzerine istatistiki olarak önemli iken agregat stabilitesi, solma noktası gibi özelliklere etkisi belirgin olmamıştır. Genel olarak parsellere verilen kompost dozu arttıkça kompostun toprak fiziksel özelliklerine etkisi daha belirgin olmuştur.

Anahtar kelimeler: Hidrolik iletkenlik, hacim ağırlığı, agregat stabilitesi, tarla kapasitesi, solma noktası

Effect of Waste Compost on Physical Properties in Xerofluvent Soils

This two-year field study was conducted to investigate the effects of municipal solid waste compost on physical properties in Xerofluvent soils. The waste compost used in the study was obtained from Uzundere Compost Factory belong to Municipal of İzmir City. The study was carried according to split block experimental design with three replications and seven compost doses (0, 2, 4, 8, 10, 12 and 16 t/da). The amount of compost applications to the plots was calculated based on dry compost weight. Winter barley was sown in the plots and grown without any fertilization until the harvest. After harvesting, the soil samples were taken and analyzed. In the second year, the winter barley was sown in the same plot without any waste compost and mineral fertilizer. At the end of harvest, again soil samples were taken and analyzed. In the soil samples taken, in both years, some physical properties such as aggregate stability, hydraulic conductivity, bulk density, saturation percentage, field capacity, wilting point, were determined.

According to the results of analyzes, waste compost obtained from solid residuals had a positive effect on physical properties of soils. This effect was significant on hydraulic conductivity, bulk density, saturation percentage and field capacity whereas it was not significant on aggregate stability, and wilting point. In generally, at the higher compost doses, the effect of compost on the physical properties of the soils was found to be more significant.

Keywords: Hydraulic conductivity, bulk density, aggregate stability, field capacity, wilting point

* Doktora tezinin bir kısmından yararlanılarak hazırlanmıştır

Giriş

Yerleşim yerlerinin karşılaştıkları en önemli sorunlardan birisi kentsel atıklar yani çöplerdir. Nüfus artışına, teknolojik gelişmeye, sanayileşme ve kentleşmeye paralel olarak içerik ve miktar olarak hızla artan katı atıkların doğaya olumsuz etkileri önemli bir çevre problemi haline gelmiştir (Karaca, 1996). Türkiye'de 2008 yılında kişi başına belediye atık miktarı günde 1.15 kg'dır ve belediyelerin topladığı toplam atık miktarı 24.36 milyon ton'dur (TÜİK, 2010). Düzenli depolama

tesislerinin sayısının giderek artmasına rağmen, toplanan atıkların büyük bir çoğunluğu tedbir alınmadan oluşturulan sahalara gelişigüzel yığılmakta veya atılmaktadır. Katı atıkların yok edilmesinin diğer yolları kompostlama ve yakmadır. Yakma kompostlamaya göre daha maliyetli olduğundan ve aynı zamanda hava kirliliği ve ayrıca çıkan kül sorunu yüzünden tercih edilmemektedir. Amerika'da yapılan bir araştırmaya göre kompostlama da ton başına 351

dolar, yakmada ise 527 dolar maliyet hesap edilmiştir (USEPA, 1997). Kompostlamanın tercih edilmesinin ana nedeni, elde edilen kompostun tarımda organik madde kaynağı olarak kullanılabilmesidir. Bu nedenle bazı şehirlerde belediyeler tarafından kompostlama tesisleri kurulmuştur. 2008 yılı itibariyle 4 adet kompostlama tesisi bulunmaktadır ve bu tesislerde yıllık 47 bin ton kompost üretilmiştir.

Katı atıklardan kompost elde edilmesi ve elde edilen kompostun tarımda kullanılması dünyada uzun yıllardır uygulanan bir yöntemdir. Son dönemlerde organik tarıma ilginin artması organik gübrelerin, dolayısıyla da çöp kompostunun popülaritesini artırmaktadır (İglesias-Jimenez ve ark, 1993).

Türkiye'de tarım topraklarının yaklaşık %75'inde organik madde az veya çok az düzeydedir (Aydeniz, 1985). Bu nedenle topraklara sürekli organik madde ilavesi gereklidir. Çöp kompostu da bu amaçla kullanılabilir bir materyaldir. Çöp kompostu yüksek organik madde kapsamı nedeniyle iyi bir organik gübre olabilecek niteliklere sahiptir. Topraklara hem bitki için gerekli olan makro ve mikro besin elementlerini sağlar, hem de bozuk olan fiziksel şartları iyileştirerek iyi bir yetiştirme ortamı sağlar. Çöp kompostunun besin elementi kapsamı bir organik gübre kadar yüksek olmasa da, asıl önemli özelliği toprakların fiziksel özelliklerini iyileştirici olmasıdır (Bahtiyar, 1985). Çöp kompostu toprakların hidrolik iletkenlik, hacim ağırlığı, total porozite, gözenek büyüklüğü dağılımı, girme direnci, agregat stabilitesi, su tutma kapasitesi gibi fiziksel özelliklerini olumlu yönde etkiler. Bu etki killi topraklara göre tınlı topraklarda daha belirgindir (Aggelides ve Londra, 2000).

Bu çalışmada şehir katı atıklarından elde edilen çöp kompostunun, yüksek kil içeriği nedeni ile bozuk fiziksel özelliklere sahip olan Xerofluvent

toprakların bazı fiziksel özelliklerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışma Tekirdağ Ziraat Fakültesi deneme alanında yürütülmüştür. Arazi düz ve düze yakın eğimde olup kuru tarım yapılmaktadır. Araştırma toprakları Toprak Taksonomisine göre Xerofluvent sınıfı içinde yer almaktadır (Soil Survey Staff, 1998). Bu topraklar marin çökelleri üzerinde oluşmuş olup smektit kil minerallerince zengindirler (İlhan, 1976). Bölgede yarı nemli iklim tipi hakimdir. Yazları az yağışlı, kışları yağışlıdır. Uzun yıllar yağış ortalaması 588 mm, sıcaklık ortalaması 13.8 °C ve nispi nem %75'dir (Anonim, 1995). Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Denemede kullanılan çöp kompostu İzmir Büyükşehir Belediyesi Uzundere Kompostlama Tesislerinden temin edilmiştir. Denemede kullanılan çöp kompostunun analiz değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Yöntem

Deneme Yöntemi

Deneme 7 kompost dozu (0, 2, 4, 8, 10, 12, 16 t/da) ve 3 tekerrür olarak 21 parselde, bölünmüş bloklar deneme desenine göre kurulmuştur. 4 x 5 m boyutlarındaki 20 m²'lik parsellere fabrikadan alındığı haliyle kuru ağırlık üzerinden hesap edilerek serilmiş ve yaklaşık 25 cm derinlikten pullukla sürülerek karıştırılmıştır. Parsellere kışık arpa ekilmiş ve mineral gübre ilavesi yapılmadan hasada kadar doğal şartlarda bırakılmıştır.

Çizelge 1. Deneme alanı topraklarının bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri

Table 1. Some chemical and physical properties of soils in the experimental land

Org .M. (%)	pH	EC (µS/ cm)	Kireç (%)	Ag. St. (%)	Por. (%)	Hacim Ağ. (g/cm ³)	T.K (%)	S. N. (%)	Hid. İletk. (m/gün)	Tekstür			
										Ku m Sand (%)	Silt Silt (%)	Kil Clay (%)	Sınıf Clas s
1,4 5	6,90	110	0,80	41, 2	44, 7	1,47	25, 6	17, 2	0,28	32, 5	24, 5	43,0	C

Çizelge 2. Denemede kullanılan çöp kompostunun bazı özellikleri
Table 2. Some properties of the compost used in the experiment

O. M (%)	E.C mS/cm	pH	CaCO ₃ (%)	Na (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
28.6	4.02	7.59	15.8	0.55	0.9	2.55	0.53

Org.M : Organic Matter EC : Electricity Conductivity Ag.St. :Aggregate Stability Por. : Porosity
Hacim Ağ.: Bulk Density T.K : Field Capacity
S.N : Wilting Point Hid.ilet. : Hydraulic Conductivity Tekstür: Texture

Hasattan sonra topraklardan bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri (her parselden 4 silindir örneği) alınarak analize hazırlanmıştır. Çöp kompostunun ikinci yıl sonunda toprak özelliklerine olan etkisini incelemek amacıyla ertesi yıl parsellere çöp kompostu veya herhangi bir gübre ilavesi yapılmadan parseller pullukla karıştırılarak, sadece kışlık arpa ekilmiş ve hasat sonunda bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınarak analize hazırlanmıştır.

Laboratuvar Yöntemleri

Araştırmada kullanılan çöp kompostunda total organik madde, çöp kompostunun 3 saat 650 °C'de yakılmasıyla geriye kalan kül miktarından hesaplanarak; tuzluluk (E.C), hacim esasından 1:2.5 kompost-su süspansiyonunda EC-metre ile ölçülerek; pH, hacim esasından 1:3 kompost-1 N KCl süspansiyonunda pH-metre ile; kireç, Scheibler kalsimetre yöntemi ile belirlenmiştir (EAWAG, 1970).

Araştırma topraklarında, organik madde, Smith-Weldon yöntemiyle; pH 1/2,5 toprak-su süspansiyonunda pH-metre ile; EC, 1/2,5 toprak-su süspansiyonunda EC- metre ile ve kireç, Scheibler kalsimetre yöntemine göre volumetrik olarak belirlenmiştir (Sağlam, 1994). Tekstür, Bouyoucos hidrometre yöntemiyle (Bouyoucos, 1951); agregat stabilitesi, Yoder'in ıslak eleme metoduna göre (Kemper ve Rosenau, 1986); hacim ağırlığı 100 cm³'lük bozulmamış toprak örneklerinde (Blake ve Hartge, 1986); hidrolik iletkenlik, sature hale getirilmiş 100cm³'lük toprak örneklerinde (Blake ve Hartge, 1986); tarla kapasitesi ve solma noktası, U.S. Salinity Lab. Staff (1954)'a göre basınçlı kaplar kullanılarak belirlenmiştir.

Deneme sonucunda elde edilen bulguların istatistiksel analizleri, SAS istatistik programına göre yapılmıştır (SAS Institute, 1999)

Bulgular Ve Tartışma

Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 1'de, denemede

kullanılan çöp kompostunun bazı analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Agregat stabilitesi: Topraklara ilave edilen çöp kompostu agregat stabilitesi değerlerini hem birinci hem de ikinci yılda genel olarak artırmıştır (Çizelge 3-4). Birinci yıl, toprakların agregat stabilitesi değerleri kontrol parselinde ortalama %41.56 iken bu değer 12 ton/da kompost dozunda %45.52 ye, 16 t/da kompost dozunda %50.85' e yükselmiştir. İkinci yıl da agregat stabilitesi değerlerinde benzer sonuçlar bulunmuş ve kontrol parselinde ortalama %45.37 olan agregat stabilitesi değerleri 16 t/da kompost dozunda %51.03' e yükselmiştir.

Agregat stabilitesi değerlerindeki bu artışa rağmen, yapılan istatistik analizde, dozlar arasındaki bu farklılık önemli çıkmamıştır. Çöp kompostunun yüksek organik madde içeriği nedeni ile toprakların agregat stabilitesini değerlerini artırdığı belirtilmektedir (Shiralipour, 1992; Bahtiyar, 1996). Ancak fazla killi topraklarda, organik maddenin agregat stabilitesi üzerine olan etkisi sınırlı olabilmektedir. Toprağın kil miktarı ile stabil agregatların miktarı arasında önemli ve pozitif ilişki vardır. Topraktaki organik madde azaldıkça, kil miktarı ile agregasyon derecesi arasındaki ilişki artmakta, fazla organik madde içeren topraklarda kilin agregat formasyonundaki etkisi önemsizleşmektedir. Yüksek oranda kil içeren topraklarda ise organik maddenin etkisi daha az önem kazanmaktadır. Toprağın kil miktarı azaldıkça organik madde ve agregasyon arasındaki ilişki artmakta, kil miktarı %25'in altına düştüğünde çok yüksek seviyeye ulaşmasına karşılık, %35'i aşan kil miktarlarında bu ilişki ancak önemsiz düzeyde olabilmektedir (Bahtiyar, 1997).

Hacim ağırlığı: Araştırma topraklarının hacim ağırlığı değerleri artan kompost dozuna bağlı olarak hem birinci yılda hem de ikinci yılda önemli düşüşler göstermiştir. Birinci yıl, kontrol parselinde ortalama 1.42 g/cm³ olan hacim ağırlığı değerleri, 16 t/da kompost dozunda en düşük değer olan 1.20 g/cm³'e kadar düşmüştür. İkinci yıl

sonuçları birinci yıl sonuçları ile benzerlikler göstermiş ve 16 t/da kompost dozunda en düşük değer olan 1.18 g/cm³ olmuştur. Bu durum, kompostun etkisinin ikinci yılda da devam ettiğini göstermektedir (Çizelge 3-4). Yapılan istatistiki analiz sonucunda kompost dozlarının etkisi her iki yılda da %1 düzeyinde önemli bulunmuştur ve 16 t/da kompost dozu en önemli etkiyi gösterdiği belirlenmiştir.

Çöp kompostunun yüksek oranda organik madde içermesinden dolayı toprakların agregasyonu dolayısı ile porozitesi artmaktadır. Bu nedenle topraklara ilave edilen çöp kompostu toprakların hacim ağırlığı değerlerini düşürmüştür. Aggelides ve Londra (2000)'de, topraklara ilave edilen çöp

kompostunun toprakların hacim ağırlığını düşürdüğü belirtilmektedir.

Hidrolik İletkenlik: Topraklara ilave edilen çöp kompostu toprakların hidrolik iletkenlik değerlerini her iki yılda da artırmıştır. Birinci yılda kontrol dozunda ortalama 0.29 mm/gün olan hidrolik iletkenlik değerleri 16 t/da kompost dozunda 2.74 mm/gün değerine kadar yükselmiştir. İkinci yıl değerleri de birinci yıldaki değerlerle benzerlik göstermiş ve kontrol dozunda 0.34 mm/gün olan hidrolik iletkenlik değerleri, 16 t/da kompost dozunda 1.87 mm/gün değerine yükselmiştir. Çöp kompostunun hidrolik iletkenlik üzerine etkisi istatistiki olarak birinci yıl önemli bulunmuş ve en önemli etki 16 t/da kompost görülmüştür.

Çizelge 3. Araştırma Topraklarının 1. Yıl Fiziksel Analiz Sonuçları

Table 3. The physical analysis results of the experimental soils in the first year

Kompost. Uyg. (t/da)	Agregat Stabilitesi	Hacim Ağırlığı	Hidrolik İletkenlik	Saturasyon	Tarla Kap.	Solma Noktası	
	Aggregate Stability (%)	Bulk Density (g/cm ³)	Hydrolic Conductivity (mm/gün)	Saturation (%)	Field Capacity (%)	Wilting Point (%)	
0	41,56	1,42 a	0,29 c	61,0 c	26,00 b	17,95 ba	
2	43,31	1,32 bc	0,82 cb	67,0 b	25,99 b	17,82 ba	
4	41,00	1,38 ba	1,08 b	64,0 bc	26,31 ba	17,58 ba	
8	42,23	1,31 dc	0,91 cb	66,0 b	27,29 a	17,91 ba	
1. Yıl	10	44,41	1,25 e	1,21 b	68,0 ba	26,38 ba	17,14 b
	12	45,52	1,26 e	0,73 cb	68,0 ba	26,45 ba	17,45 ba
	16	50,85	1,20 e	2,74 a	73,0 a	27,35 a	18,54 a
LSD	6,68	0,06	0,76	5,57	1,25	1,32	

Tablo 4. Araştırma Topraklarının 2. Yıl Fiziksel Analiz Sonuçları

Table 4. The physical analysis results of the experimental soils in the second year

Kompost. Uyg. (t/da)	Agregat Stabilitesi	Hacim Ağırlığı	Hidrolik İletkenlik	Saturasyon	Tarla Kap.	Solma Noktası	
	Aggregate Stability (%)	Bulk Density (g/cm ³)	Hydrolic Conductivity (mm/gün)	Saturation (%)	Field Capacity (%)	Wilting Point (%)	
0	45,37	1,43 a	0,34	57,0	23,23	17,07 d	
2	44,37	1,38 b	0,66	58,0	23,79	17,20 dc	
4	47,91	1,34 b	0,77	60,0	24,35	17,95 bc	
8	48,49	1,28 c	0,92	62,0	24,35	17,88 bc	
2. Yıl	10	45,24	1,24 dc	0,96	62,0	24,79	18,10 ba
	12	48,16	1,22 de	1,08	62,0	24,80	18,09 ba
	16	51,03	1,18 e	1,87	64,0	25,17	18,25 a
LSD	7,32	0,05	0,85	4,84	0,82	0,66	

İkinci yıl, kompost dozları hidrolik iletkenliği artırmasına rağmen bu artışlar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Bu durum kompostun etkisinin ikinci yıl azalarak da olsa devam ettiğini göstermektedir. Deneme topraklarının tekstür sınıfı kildir ve kontrol parselde de görüldüğü gibi hidrolik iletkenlikleri düşüktür. Topraklara ilave edilen çöp kompostu yüksek organik madde içeriği nedeni ile topraklarda agregasyonu ve gözenekliliğini artırdığı için hidrolik iletkenlik değerleri de buna bağlı olarak yükselmiştir. Bu konuda yapılmış çalışmalarda çöp kompostunun killi topraklarda hidrolik iletkenliği artırdığı, kumlu topraklarda ise azalttığı belirtilmiştir (Gupta ve ark., 1986; Bahtiyar, 1985).

Tarla kapasitesi, Solma noktası: Çöp kompostunun, toprakların tarla kapasitesini her iki yılda da artırdığı görülmektedir. Birinci yılda kontrol parselde ortalama % 26 olan tarla kapasitesi değeri, 16 t/da kompost dozunda %27.35'e yükselmiştir. İkinci yıl sonuçları da benzer olarak, kontrol parselde ortalama %23.23' den, 16 t/ da kompost dozunda % 25.17'ye yükselmiştir. İstatistiki analiz sonuçlarına göre, çöp kompostunun tarla kapasitesi üzerine etkisi her iki yılda da %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Önemlilik testine göre, birinci yıl 16 ve 12 t/da, ikinci yıl ise 16 t/da kompost dozu en önemli etkiyi göstermiştir. İstatistiki analize göre yıllar arasındaki fark da önemli bulunmuştur. Tarla kapasitesi değerleri ikinci yıl düşüş göstermiştir. Bu durum, topraklara ilave edilen kompostun mineralizasyonu sonucunda etkisinin ikinci yılda azaldığını göstermektedir.

Topraklara artan oranlarda verilen çöp kompostu, solma noktası değerleri üzerine belirgin bir etki göstermemiştir. Solma noktası değerleri birinci yılda kontrole göre genelde düşüş gösterirken 16 t/da kompost dozunda en yüksek değeri göstermiştir. İkinci yıl değerleri ise artan kompost dozlarına paralel olarak yükselmiştir. Ancak bu yükselişler her iki yılda da istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Solma noktası değerleri yıllara göre de farklılıklar göstermektedir. Genel olarak kontrol dozu hariç diğer dozlarda ikinci yıl değerleri daha yüksek çıkmıştır. Bu farklılık istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu durum kompostun solma noktası üzerine etkisinin ikinci yıl azaldığını göstermektedir. Ağır killi topraklarda, topraklara ilave edilen kompostun toprakların mezo ve makro gözeneklerini artırmasından dolayı solma noktasını düşürmesi beklenir. Sonraki yıllarda

mineralizasyonun artması ile birlikte kompostun etkisi giderek azalmakta ve tekrar mikro gözenek oranı artmaktadır ve bu nedenle solma noktası değerleri yükselmektedir. Bahtiyar (1985), yaptığı çalışmada benzer sonuçlar elde etmiştir.

Saturasyon %'si: Topraklara ilave edilen çöp kompostu toprakların saturasyon %'si değerlerini genellikle artan dozlara paralel olarak her iki yılda da artırmışlardır. Birinci yıl kontrol dozunda ortalama %61 olan saturasyon %'si değeri 16 t/da kompost dozunda ortalama %73' e yükselmiştir. İkinci yılda da benzer şekilde kontrol parselde ortalama %57 olan değer, 16 t/da kompost dozunda ortalama %64'e yükselmiştir. İstatistiki analize göre, çöp kompostunun saturasyon %'si üzerine etkisi birinci yılda istatistiki olarak önemli bulunmuş ve önemlilik testinde 16 t/da kompost dozu en önemli etkiyi göstermiştir. Dozlar arasındaki farklılık ikinci yılda önemli bulunmamıştır. Yüksek bir organik madde içeriğine sahip olduğu için çöp kompostu toprakların organik madde içeriklerini artırmıştır. Bu nedenle, birinci yıl çöp kompostu toprakların saturasyon %'si değerlerini artırmıştır. İkinci yıl ise ayrışmadan dolayı kompostun etkisi azaldığı için saturasyon %si değerleri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Çeşitli çalışmalar topraklara ilave edilen çöp kompostunun toprakların saturasyon %'si değerlerini artırdığını göstermiştir (Yalçuk, 1984; Yüksel, 2004).

Sonuç

Katı atıklardan elde edilen çöp kompostu toprakların fiziksel özelliklerine olumlu etkide bulunmuşlardır. Bu etki parsellere verilen kompost dozu arttıkça daha belirgin olarak görülmüştür. Topraklara artan dozlarda verilen çöp kompostu, toprakların hidrolik iletkenlik, hacim ağırlığı, saturasyon %'si ve tarla kapasitesi üzerine istatistiki olarak önemli etkide bulunurken, agregat stabilitesi, solma noktası, faydalı nem kapasitesi gibi özelliklere etkisi belirgin olmamıştır. Organik maddesi yüksek materyallerin toprak fiziksel özelliklerine etkisi killi topraklarda kil tipine bağlı olarak farklılık göstermektedir. Genel olarak yüksek kil içeriğine sahip topraklara ilave edilen organik maddenin düşük olan hidrolik iletkenliği artırması, yüksek olan hacim ağırlığını ise azaltması beklenen bir sonuçtur. Ancak yüksek oranda 2:1 tipi kil içeriğine sahip toprakların, yüksek agregat stabilitesi ve nem içeriğine sahip olması nedeni ile kompostun bu özelliklere etkisi belirgin olmayabilmektedir.

Organik madde topraklar için çok önemli bir unsurdur ve Türkiye’de tarım topraklarının organik madde içerikleri genel olarak azdır. Bu nedenle topraklara sürekli bir organik madde ilavesi kaçınılmazdır. Bu tür organik maddelerin sayısı oldukça sınırlıdır. Şehir katı atıklarından elde edilen çöp kompostu yüksek organik madde içeriği nedeni ile tarım topraklarında organik madde kaynağı olarak kullanılabilir bir maddedir. Ancak 2008 yılı itibarıyla, Türkiye’de sadece 4 tane kompost tesisi var ve bu nedenle çöp

kompostunun tarım topraklarında kullanımı oldukça sınırlıdır. Üretilen kompostun sadece 11808 tonu satılmış, geri kalanı düzenli depolama alanlarına geri gönderilmiştir (TÜİK, 2010). Bazı belediyeler ürettikleri kompostu yeşil alanlarda, fidan ve çiçek yetiştirilmesinde kullanmaktadır. Çöp kompostunun tarımsal alanlarda kullanımını artırmak için, kompostlama tesislerinin sayısının artırılması ve çiftçilerin kompostta erişiminin sağlanması yararlı olacaktır.

Kaynaklar

- Anonim, 1995. Meteoroloji Bülteni. Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Tekirdağ İl Müdürlüğü, Tekirdağ
- Aggelides, S.M. and P.A. Londra, 2000. Effect of compost produced from town wastes and sewage sludge on the physical properties of a loamy and a clay soil. *Bioresour. Technol.*, 71: 253-259.
- Aydeniz, A., 1985. Toprak Amenajmanı. A.Ü.Z.F. Yayınları, Ders Kitabı No: 263, Ankara.
- Bahtiyar, M., 1985. Çöp Kompostlarının Toprağın Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri İle Ürün Verimine Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Erzurum (Yayınlanmamış).
- Bahtiyar, M., 1996. Yerleşim Yeri Katı Atıklarının Tarımda Değerlendirmesi. Trakya’da Sanayileşme ve Çevre Sempozyumu, Çorlu, 3-6 Ocak 1996, s. 384-390.
- Bahtiyar, M., 1997. Toprak Fiziği, T.Ü. Tekirdağ Zir. Fak. Yayın No: 260, Tekirdağ.
- Blake, G.R., and K.H. Hartge, 1986, Bulk Density, in A. Klute, ed., *Methods of Soil Analysis, Part I. Physical and Mineralogical Methods: Agronomy Monograph no. 9 (2nd ed.)*, pp. 363-375.
- Bouyoucos, G.J., 1951. A Recalibration of the Hydrometer for Making Mechanical Analysis of Soils. *Agronomy Journal* 43, 9.
- EAWAG, 1970. Methoden zur Untersuchung Von Abfallstoffen Abteilung für Müllforschung, Schweiz-8600, Düberdorf.
- Gupta, M.D., N. Chattopadhyay and S.K. Gupta, 1986. Effect of Calcutta city waste compost on some physical and physico-chemical properties of alluvial soil. *Annu. Agric. Res.*, 7: 346-352.
- Iglesias Jiménez, E., and C. Alvarez. 1993. Apparent availability of nitrogen in composted municipal refuse. *Biology and Fertility of Soils* 16:313-318.
- İlhan, E., 1976. Türk Jeolojisi. O.D.T.Ü., Müh. Fakültesi, Yayın No: 51. Ankara.
- Karaca, Y., 1996. Türkiye’de Atık Yönetimi. Trakya’da Sanayileşme ve Çevre Sempozyumu, Çorlu, 3-6 Ocak 1996, s. 553-563.
- Kemper, W. D., Rosenau, R. C., 1986. Aggregate stability and size distribution. In: Klute A. (ed), *Methods of soil analysis, part 1. Agron. Monog. 9. ASA, Madison, WI.*
- Sağlam, M. T., 1994. Toprak ve Suyun Kimyasal Analiz Yöntemleri. T.Ü.T.Z. Fakültesi, Yayın No: 190, Ders Kitabı No: 21, Tekirdağ
- SAS Institute, 1989. SAS:STAT Users Guide, Version 6, 4th Edition, Volume 2. SAS Institute, Cary, NC.
- Shiralipour, A., D.B. McConnell and W.H. Smith, 1992. Physical and chemical properties of soils as affected by municipal solid waste compost application. *Biomass Bioenergy*, 3: 261-266.
- Soil Survey Staff, 1998. Keys to Soil Taxonomy. Natural Resources Conservation Service, Eighth Edition. USDA, Washington D.C., 326.
- TÜİK, 2010. Belediye Atık İstatistikleri, 2008. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, Haber Bülteni, sayı: 50, 25 Mart 2010. www.tuik.gov.tr
- USEPA, 1997. Innovative Uses of Compost, Composting of Soils Contaminated by Explosives. United States Environmental Protection Agency, EPA530-F-97-045, October 1997, www.epa.gov
- US Salinity Laboratory Staff. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. *USDA Handbook 60*, Washington, D. C.
- Yalçuk, H., 1984. İzmir ili çöplerinin işlenmesi ile elde edilen gübrenin toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkisi. Menemen Toprak-Su Araş. Ens. Yayınları, Rapor Serisi No: 67. Menemen, İzmir.
- Yüksel, O., Y.Kavdir, M.Bahtiyar, 2004. The Effect of Municipal Waste Compost on Physical Characteristics of Clay Soils, *Fresenius Environmental Bulletin*, 13 (8): 1094-1098