



Harran Ovası'nda Sulu Koşullarda Tarımsal Artık Kökenli Kompost Uygulamasının Toprağın Fiziksel Özellikleri ve Susam Verimi Üzerine Etkisi

Ahmet ÇIKMAN¹ Tali MONİS¹ Abdullah Suat NACAR¹
Yasemin VURARAK² Sema KARANLIK³

Özet

Araştırma Harran Ovası'nda 2007 yılında yürütülmüştür. Bu çalışmada, tarımsal artık kökenli farklı dozda kompost uygulamalarının ikinci ürün susam verimine ve toprağın bazı fiziksel özellikleri üzerine etkisi belirlenmiştir. Beş farklı kompost (1,2,3,4 ve 5 ton/da), bir kimyasal gübre (5 kg P₂O₅/da, 7 kg N/da) ve hiçbir uygulamanın yapılmadığı kontrol uygulamalarının bulunduğu deneme tarla koşullarında, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada kullanılan kompostun yapımında %25 buğday artığı, %25 mısır artığı, %25 pamuk artığı ve %25 oranında taze at gübresi kullanılmıştır. Farklı kompost dozlarının toprağın fiziksel özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla susam ekiminden önce ve hasattan hemen sonra parsellerden iki farklı derinlikte (0-15cm, 15-30cm) toprak örnekleri alınarak, fiziksel analiz edilmiştir. Araştırma sonuçları en yüksek susam veriminin 2 ton/da kompost uygulamasından elde edildiğini, bunu kimyasal gübre uygulamasının izlediğini göstermiştir. Araştırma sonuçlarına göre artan kompost dozlarına bağlı olarak, toprağın hacim ağırlığında azalma görülmüş, buna paralel olarak porozite değerlerinde de artışlar saptanmıştır. Kimyasal gübre uygulaması ile karşılaştırıldığında kompost uygulaması ile tarla kapasitesi, solma noktası ve yarayışlı su oranlarında önemli artışlar meydana gelmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kompost, Tarımsal Artık, Susam, Toprak Özellikleri

Agricultural Waste Water Requirements Based on the Harran Plain Compost Soil Physical Properties of Application and Yield Effect of Sesame

Abstract

The research was conducted in 2007 Harran Plain. In this study, agricultural products sesame efficiency of compost no longer origin to the second application in different doses and effects on some physical properties of soil were determined. Five different compost (1,2,3,4 and 5 tonnes / ha), a chemical fertilizer (5 kg P₂O₅ / ha, 7 kg N / ha) and the experimental field conditions where the control application made no application randomized block experimental design 3 was founded as replications. Now 25% wheat used in making compost in the study, 25% corn waste, 25% cotton and is now used by 25% of fresh horse manure. Before sesame to determine the effect on soil physical properties of different doses of compost at a depth of two parcels immediately after harvest (0-15cm, 15-30cm) taking soil samples were physical analysis. The research results of the highest sesame yield of 2 tons / ha is obtained from compost application, it showed that monitor application of chemical fertilizers. According to the survey due to increasing doses of compost, soil volume has seen a reduction in weight, the increase has been observed in this porosity values in parallel. Compared with chemical fertilizer application and compost application field capacity, a significant increase in available water and wilting point rate occurred.

Keyword: compost, agricultural waste, sesame seeds, soil properties

Giriş

¹ GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Şanlıurfa

² Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Adana

³ Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi-Hatay

Harran Ovası'nda Sulu Koşullarda Tarımsal Artık Kökenli Kompost Uygulamasının Toprağın Fiziksel Özellikleri ve Susam Verimi Üzerine Etkisi

Dünyanın toprak kaynakları sınırsız, Türkiye'nin toprak potansiyeli de sanıldığı kadar zengin değildir. Hızla çoğalan ve buna bağlı olarak gereksinimleri hızla artan ve çeşitlenen insanlık için kısıtlı olan dünya toprak kaynaklarının yetersiz kaldığı ve bu kaynakların giderek azaldığı birçok araştırma ile ortaya konmuştur. Dünya nüfusunun artmasına bağlı olarak besin tüketiminin de arttığı bilinen bir gerçektir. Bu noktada talebi karşılamak üzere, sınırlı olan tarım arazilerinde birim alandan daha fazla ürün elde etmek üzere gübreleme, ilaçlama gibi kültürel uygulamalar yoğun olarak kullanılmaya başlanmıştır. Ancak optimum olmayan tarım faaliyetlerinin (gübreleme, sulama, ilaçlama vb.) insan ve hayvan sağlığını tehdit ettiği, yer altı su kaynaklarının kirlenmesine, doğal bitki ve toprak deseni bozulmasına ve biyolojik çeşitliliğin zarar görmesine yol açtığı bilimsel olarak kanıtlanmıştır.

Tarım yapılabilen verimli arazilerin gün geçtikçe azalması birim alandan alınacak ürün miktarının artırılmasını zorunlu hale getirmiştir. Bunun pek çok yolu olmakla birlikte, önemli bir yolu da verimli ve mono kültür tarım yapılan alanlardan yılda birden fazla ürün almaktır. Çoklu ürün tarımı ile aynı tarladan yılda birden fazla ürün alınması hedeflenmekte, böylece farklı ürün deseni ile ekolojik koşulların ve tarım arazilerinin verimliliğinin korunması amaçlanmaktadır.

Türkiye'nin toplam tarımsal alanı yaklaşık 26,350 milyon hektardır. Bunun %38,4'ü (10,013 milyon hektar) ekili alandır. Bu alandan elde edilen yıllık toplam tarımsal artık miktarı 51 464 898 ton civarındadır. Türkiye'deki tarımsal artıkların tamamının kompostlaştırılarak dekara 2 ton/da/yıl verilmesi durumunda 2 572 745 hektarlık alanda kimyasal gübre kullanılması gereksinimi olmayacaktır. Bu da Türkiye'deki ekili alanların %26'sını teşkil edecektir. Suni gübrenin kilogram fiyatı ortalama 0.50 YTL (2007 yılı için) olarak kabul edilirse, dekara ortalama 50 kg suni gübre kullanıldığını varsayıldığında, yıllık 643 186 000 YTL'lik bir parasal döngü söz konusu olacaktır. Anız ve artıkların yakılmasının atmosfere, toprağa ve çevreye verdiği zararların önlenmesi bakımından da

organik artıkların tarımda kullanılması gün geçtikçe daha da önem taşımaktadır (Başçetinçelik, 2005).

GAP Bölgesinde bilinçsizce yapılan tarım sonucu toprak devamlı sömürülmektedir (Şelli ve ark., 2001). Bölgede bitki rotasyonu yapılmamakta, her yıl aynı bitki tarımı yapılması sonucunda topraklar yorulmakta, verim yönünden zayıflamaktadır. Bu durum, toprakların organik madde miktarının da düşmesine neden olmaktadır. Önceleri üreticiler tarafından kuşku ile izlenen ticari gübre kullanımı, günümüzde bütün üreticiler tarafından benimsenmiş durumdadır. Toprak analizleri yapılmadan bilinçsizce ve genellikle gerekenden fazla miktarda ticari gübre kullanımı toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bozulmasına neden olmuştur. Fiziksel özellikler bakımından sorunlu olan topraklar, en uygun şekillerde ticari gübrelerle gübrelenmiş olsalar dahi, bunlardan yüksek verim almak olanaksızdır. Bu nedenle, son zamanlarda toprak özelliklerinin ıslahı önem arz etmeye başlamıştır (Polat ve Almaca 2006)

Bu çalışma ile, uzun vadede toprağın korunması, sürdürülebilirliği çerçevesinde; Harran Ovasında üretimi yapılan pamuk, buğday ve mısır artıkları gibi çeşitli organik artıkların kompost yapımında kullanılmasıyla, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin iyileştirilmesine katkıda bulunarak, ikinci ürün susamda verim artışını sağlamak ve tarım arazilerinin verimliliğinin korunması amaçlanmaktadır.

Materyal Ve Yöntem

Materyal

Araştırmada kullanılan kompostun yapımında %25 buğday artığı, %25 mısır artığı, %25 pamuk artığı ve %25 oranında taze at gübresi kullanılmıştır. Yapılan karışım oranlarında kuru ağırlık dikkate alınmıştır. Batözle parçalanmış artıklar yukarıda ifade edilen oranlarda karıştırılarak 10x3x1.5m ebatlarında yığın haline getirilmiş ve sulanarak üstü naylonla örtülmüştür (Şekil 3.1.). Kompost yığını, ayda bir kez kepçe ile karıştırılmıştır. Kompostlaştırma işlemine başladıktan yaklaşık 4,5 ay sonra materyalin ayrışmasını tamamlayarak kullanılabilir duruma geldiği saptanmıştır. Bu

Harran Ovası'nda Sulu Koşullarda Tarımsal Artık Kökenli Kompost Uygulamasının Toprağın Fiziksel Özellikleri ve Susam Verimi Üzerine Etkisi

aşamada, olgunlaşan kompost materyali, 8 mm'lik elekten geçirilerek çuvallara doldurulmuştur.

Yöntem

Kompostlama işleminde, açık bir alanda ikişer tonluk mısır sapları, buğday sapları, pamuk sapları ve at gübresi bir araya getirilip, elle fiziksel bir ayıklanmadan geçirildikten sonra kepçe yardımıyla karışımı sağlanmıştır. Karıştırılma işlemi sonunda 10x3x1.5m ebatlarında yığınlar haline getirilerek sulanmış ve üstü naylonla örtülmüştür. Kompost yığını, ayda bir kez, kepçe ile karıştırılmıştır.

Olgunlaşma süresince kompost materyalinde saptanan C/N oranına göre kompostlaştırma işlemine başladıktan yaklaşık 4.5 ay sonra materyalin ayrışmasını tamamlayarak kullanılabilir duruma geldiği saptanmıştır. Bu aşamada, olgunlaşan kompost materyali, 8mm'lik elekten geçirilerek çuvallara doldurulmuştur.

Denemenin kurulacağı alanda gerekli tarla sürüm işlemleri yapılarak, deneme tesadüf blokları deneme deseninde 7 uygulamalı, 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve. (Şekil 3.5.). Parsel ölçüleri ekimde 5.6m x 8m, hasat döneminde 2.8m x 6m olarak alınmıştır. Parsellere 1 ton/da, 2 ton/da, 3 ton/da, 4 ton/da ve 5 ton/da olmak üzere 5 farklı kompost dozu uygulanmıştır. Ayrıca karşılaştırma yapmak amacıyla da 0 ton/dekar kompost ve normal çiftçi şartları olan kimyasal gübre uygulaması da eklenmiştir. Her parsel vermesi gereken materyaller tartıldıktan sonra parsellerin yüzeylerine homojen bir şekilde dağıtılmış, daha sonra rototiller ile yapılan çapalama ile toprağa karışması sağlanmıştır. Bir hafta sonra sıra arası mesafe 70cm, sıra üzeri mesafe ise 10cm olacak şekilde susam ekimi yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

A. Denemede Kullanılan Kompostun Toprağın Bazı Fiziksel Özelliklerine Etkisi

Kullanılan Kompostun Tarla Kapasitesi, Solma Noktası ve Yarayışlı Su Miktarı Üzerine Etkisi: Toprakların su tutma kapasiteleri dolayısıyla tarla kapasitesi; toprak bünyesi, strüktürü, organik

madde içeriği ve toplam gözeneklilik gibi birçok faktör ile ilişkilidir. Çizelge 1. incelendiğinde kompost uygulaması deneme alanı toprağının tarla kapasitesindeki su (T.K) kapsamında artış sağlamıştır. Bu beklenen bir durumdur. Çünkü, topraklarda yarayışlı nem içeriğinin üst sınırını oluşturan tarla kapasitesini etkileyen faktörlerin en önemlileri, toprak bünyesi, organik madde miktarı ve toprak strüktürüdür (Hanay, 1991). Kontrol uygulamasında hasat sonrası tarla kapasitesinde hafif düşüş gözlenirken, kimyasal gübre uygulamasında tarla kapasitesinde hafif bir artış saptanmıştır.

Fakat kimyasal gübre uygulamasındaki bu artış kompost uygulanan parsellerden oldukça düşük bulunmuştur. Uygulamalar arasında tarla kapasitesinde en yüksek artış %5.6 ile 0-15 cm toprak derinliğinde A2 uygulamasında gerçekleşmiştir.

Benzer şekilde Hortenstine ve arkadaşları (1973) kumlu toprakta sulu şartlarda sorgum bitkisinde 0,0 ton/da, 1,6 ton/da, 3,2 ton/da, 6,4 ton/da ve 12,8 ton/da kompost uygulamalarının toprağın su tutma kapasitesi üzerindeki etkisini araştırmışlar, kompost uygulamalarının toprağın su tutma kapasitesini arttırdığını ve tarla kapasitesindeki en yüksek artışın %2,45 ile 12,8 ton kompost uygulamasında elde edildiğini bildirmişlerdir.

Solma noktası (S.N), yarayışlı nem içeriği kapasitesinin alt sınırını oluşturan değerdir. Başka bir tanımlamaya göre, solma noktası 15 bar basınçta tutulabilen sudur. Bu sınırdan sonraki su bitki tarafından kullanılamaz (Ward ve Elliot, 1995). Solma noktası değerleri kontrol konusunda belirgin bir şekilde değişmezken (Çizelge 1.), kompost uygulaması solma noktasını yükseltmiş, uygulanan kompost miktarının artışı ile solma noktası değerlerinde yükselme gözlenmiş, A4 parselinden daha yüksek kompost uygulamalarında ise bu artışlarda düşüş saptanmıştır. Kimyasal gübre uygulanan A6 parselinde ise solma noktası değerleri kompost uygulamalarının genelinden daha düşük fakat A0 parselinden yüksek bulunmuştur. Çizelgede solma noktasıyla ilgili değerlere bakıldığında en yüksek artış %2,7-3,2 ile A2 uygulamasında tespit edilmiştir. Benzer şekilde Doğan, (2000) kompost uygulaması ile solma noktasında artışlar elde edilmesine rağmen

Harran Ovası'nda Sulu Koşullarda Tarımsal Artık Kökenli Kompost Uygulamasının Toprağın Fiziksel Özellikleri ve Susam Verimi Üzerine Etkisi

Çizelge 1. Ekim öncesi ve hasat sonrası toprakların tarla kapasitesi, solma noktası ve yarayışlı su miktarındaki değışimler

Uygulamalar	Derinlik (cm)	Ekim Öncesi T.K (%)	Hasat Sonrası T.K (%)	Artış (%)	Ekim Öncesi S.N. (%)	Hasat Sonrası S.N. (%)	Değişim (%)	Ekim Öncesi Y.S (%)	Hasat Sonrası Y.S (%)	Artış (%)
A0	0-15	30.8±0.5	30.4±0.6	-1.2	20.5±0.5	20.4±0.4	-0.4	10.0	10.0	-0.1
	15-30	31.6±1.0	30.7±0.3	-2.8	21.2±0.8	21.4±1.3	0.8	10.4	9.3	-10.2
A1	0-15	31.7±0.5	32.2±0.8	1.7	21.3±0.7	21.5±0.6	0.7	10.4	10.8	3.9
	15-30	32.1±1.4	33.0±0.9	2.9	21.9±1.3	22.2±0.3	1.5	10.2	10.8	5.8
A2	0-15	32.5±1.6	34.3±0.8	5.6	22.2±0.9	22.8±0.5	2.7	11.3	11.5	1.8
	15-30	31.8±0.9	32.9±1.5	3.4	21.7±0.4	22.4±0.4	3.2	10.2	10.5	3.7
A3	0-15	31.1±1.0	32.1±0.3	3.3	21.4±1.2	22.1±1.2	3.1	9.7	10.0	3.7
	15-30	32.0±0.3	33.1±0.3	3.4	21.7±1.1	22.3±0.5	3.0	10.4	10.8	4.3
A4	0-15	32.2±0.1	33.7±0.7	4.7	22.5±1.5	22.9±0.2	1.6	9.7	10.9	11.3
	15-30	32.0±0.5	33.1±1.2	3.4	21.8±1.5	22.5±0.9	3.1	10.3	10.7	4.1
A5	0-15	31.3±0.8	32.6±0.9	4.2	21.6±0.6	22.1±0.6	2.0	9.7	10.6	9.3
	15-30	31.2±0.9	32.6±1.5	4.8	22.1±0.6	22.8±1.3	3.2	9.1	9.9	8.7
A6	0-15	31.2±1.2	31.4±1.2	0.8	22.1±0.0	22.5±0.3	2.0	9.1	8.9	-2.2
	15-30	31.3±0.9	31.9±0.6	1.9	21.4±0.5	21.9±0.8	2.3	9.9	10.0	0.9

bu artışların önemli düzeyde olmadığını bildirmiştir.

Bitkinin kullanabileceği yarayışlı su miktarı (Y.S) tarla kapasitesi ile solma noktası arasındaki fark olduğundan tarla kapasitesini ve solma noktasını etkileyen ortak faktörlerden etkilenmektedir (Schachtschabel ve ark., 1993). Çizelge 1.'de görüldüğü üzere hasat sonrası yarayışlı su miktarında uygulamalar arasında belirgin bir fark saptanmamakla birlikte, kompost uygulamaları ile hasat sonrası yarayışlı su miktarında ekim öncesi yarayışlı su miktarına göre artışlar saptanmıştır. Hasat sonrası yarayışlı su miktarındaki artışlar en çok A4 ve A5 uygulamalarında elde edilmiştir. Kimyasal gübre uygulamasında (A6) hasat sonrası yarayışlı su miktarında belirgin bir fark olmadığı saptanmıştır. A0 parselinde ise 0-15 cm derinlikte yarayışlı su miktarında değışim olmadığı, 15-30 cm derinlikte %10 azalma olduğu görülmüştür.

Kullanılan Kompostun Hacim Ağırlığı ve Porozite Değerleri Üzerine Etkisi: Killi topraklarda bitki kökleri kolayca gelişemez ve

yeterli havalanma koşullarına sahip olamaz ve suyun toprak içerisine girişi ve hareketi de sınırlanmış olur. Bu nedenle killi topraklarda hacim ağırlığının düşürülmesi çok önemlidir. Organik materyaller hacim ağırlıkları düşük olduğundan toprak yapısının gelişmesinde olumlu rol oynarlar ve uygulandıkları toprakların hacim ağırlıklarını azaltırlar. Çiftlik gübresi ve yeşil gübre toprağın hacim ağırlığını azaltmakta, suya dayanıklı agregat miktarını arttırmaktadır (Havanagi ve Mann, 1970).

Çizelge 2'de görüldüğü üzere deneme konularının tümünde hasat sonrası hacim ağırlığı değerleri azalmıştır. Kompost uygulanan parsellerde hacim ağırlığı değerleri, kontrol ve kimyasal gübre uygulanan parsellere göre daha düşük bulunmuştur. Denemede kompost uygulamalarının kontrol ve kimyasal gübre uygulamalarına göre hacim ağırlığını daha fazla azalttığı saptanmıştır. Bu etkinin

Harran Ovası'nda Sulu Koşullarda Tarımsal Artık Kökenli Kompost Uygulamasının Toprağın Fiziksel Özellikleri ve Susam Verimi Üzerine Etkisi

Çizelge 2. Ekim öncesi ve hasat sonrası toprakların hacim ağırlığı ve porozite değerlerinde değişimler

Uygulamalar	Derinlik (cm)	Ekim Öncesi H.A g/cm ³	Hasat Sonrası H.A g/cm ³	Uygulama ile Sağlanan Azalma (%)	Ekim Öncesi Porozite (%)	Hasat Sonrası Porozite (%)	Uygulama ile Sağlanan Artış (%)
A0	0-15	1.45±0.03	1.43±0.03	1.37	45.4±0.2	46.1±0.4	1.38
	15-30	1.52±0.02	1.44±0.01	1.36	44.7±0.8	45.6±0.8	1.87
A1	0-15	1.51±0.02	1.31±0.11	13.24	46.6±0.6	49.6±0.6	6.44
	15-30	1.41±0.02	1.26±0.06	10.63	48.1±0.9	52.3±0.8	8.51
A2	0-15	1.53±0.01	1.28±0.06	16.33	47.0±0.9	51.8±0.8	10.10
	15-30	1.41±0.02	1.34±0.06	4.96	46.2±0.3	49.2±0.7	6.44
A3	0-15	1.52±0.06	1.34±0.09	11.84	45.8±0.8	49.4±0.8	7.75
	15-30	1.42±0.02	1.34±0.01	5.63	46.2±0.8	49.4±0.4	7.08
A4	0-15	1.51±0.05	1.34±0.07	11.25	44.6±0.4	49.5±0.3	10.98
	15-30	1.50±0.03	1.39±0.04	7.33	44.5±0.3	47.9±0.7	7.52
A5	0-15	1.49±0.05	1.34±0.08	10.06	46.7±0.4	50.2±0.7	7.38
	15-30	1.53±0.02	1.38±0.04	9.80	43.9±0.7	47.8±0.6	9.05
A6	0-15	1.44±0.04	1.40±0.05	2.77	46.3±0.5	46.9±0.6	1.49
	15-30	1.46±0.01	1.43±0.00	2.05	44.0±0.4	45.9±0.2	4.31

%16.33 ile en fazla A2 uygulamalarında elde edildiği, en az etkinin ise %1.36 ile A0 uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Benzer çalışmada Dogan, (2000), çöp kompostu ve ahır gübresi uygulamalarının hacim ağırlığını hafifçe düşürdüğünü bildirmiştir. Porozite topraklarda su ve hava geçirgenliği açısından önemli bir fiziksel özelliktir. Özellikle bitki kök gelişimi için porozite değerinin yüksek olması istenir. Yapılan araştırmada kompost uygulaması porozite üzerinde önemli miktarda artışa neden olmuştur. Kompost uygulaması ile toprak profilindeki sıkışıklık önemli ölçüde azaltılmıştır. Kontrol ve kimyasal gübre uygulamalarında ile porozitede elde edilen artışlar, kompost uygulanan parsellere göre belirgin olarak düşük bulunmuştur. Kompost uygulaması ile porozitede sağlanan en yüksek artış %10.98 ile A4 parselinde, en düşük artış ise %1.38 ile A0 parselinde tespit edilmiştir. Bu bulgular Şahin (1989) ve Yeşilsoy ve ark. (1993) tarafından bulunan sonuçlarla desteklenmektedir.

Kullanılan Kompostun Saturasyon Üzerine Etkisi: Uygulanan kompostun saturasyon

değerleri üzerine çok önemli etkisi olmamakla beraber kompost uygulaması ile saturasyon yüzdesinin düştüğü görülmektedir. Çizelge 3'de görüldüğü gibi en yüksek azalış A3 parsellerinde 0-15 cm toprak derinliğinde %2.66 olmuştur. Saturasyon yüzdesinde en düşük azalma ise A0 parselinin 0-15 cm toprak derinliğinde saptanmıştır (%0.39).

B. Denemede kullanılan Kompostun Susam Verim ve Bazı Bitki Özelliklerine Etkisi

Susam Verimi: Deneme parsellerine uygulanan tarımsal artık kökenli kompost materyali, susam bitkisinin verimini önemli ölçüde arttırmıştır. Bu durum organik gübrelerin toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik verimliliğini artırması ile açıklanabilir. Verim kompost materyalinin uygulanmadığı Kontrol (A0) parselinde 46.20 kg/da olmuştur. Bunun yanında kimyasal gübrenin uygulandığı A6 parselinde verim 78.21 kg/da iken, en yüksek verim dekara 2 ton kompostun uygulandığı A2 parselinden elde

Harran Ovası'nda Sulu Koşullarda Tarımsal Artık Kökenli Kompost Uygulamasının Toprağın Fiziksel Özellikleri ve Susam Verimi Üzerine Etkisi

Çizelge 3. Ekim öncesi ve hasat sonrası toprakların saturasyon değerlerinde değişimler

Uygulamalar	Derinlik (cm)	Ekim Öncesi Saturasyon (%)	Hasat Sonrası Saturasyon (%)	Uygulama ile Azalma (%)
A0	0 -15	63,0±2.65	64,0±1.00	0,39
	15 -30	64,6±1.53	64,3±1.53	0,46
A1	0 -15	65,3±0.58	64,3±2.31	1,53
	15 -30	64,3±1.15	60,6±1.15	1,08
A2	0 -15	66,4±2.65	62,6±1.15	1,20
	15 -30	68,3±1.15	63,3±2.08	1,46
A3	0 -15	65,6±1.53	63,6±1.53	2,66
	15 -30	66,3±2.89	65,3±1.65	1,50
A4	0 -15	68,3±1.53	64,6±2.52	2,48
	15 -30	65,6±2.52	62,6±1.53	2,51
A5	0 -15	66,3±1.53	63,3±1.48	2,33
	15 -30	61,6±2.52	59,3±1.15	2,11
A6	0 -15	68,0±1.00	68,6±0.56	0,88
	15 -30	67,6±0.58	68,3±0.58	0,44

Çizelge 4. Susam Verim Değerleri

	Uygulamalar						
	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Ortalama Verim (kg/da)	46.2±1.2	63.1±2.6	80.5±1.5	68.0±1.3	63.5±3.2	62.5±1.7	78.2±1.2
A0 Uygulamasına göre sağlanan % artış		36.8	74.5	47.4	37.6	34.4	69.5

edilmiş olup 80.55 kg/da'dır. Uygulanan kompost dozları kontrolle (A0) karşılaştırıldığında en yüksek artışı A2 uygulaması göstermiştir ve bu artış % 74.5 olmuştur, en düşük artışta % 34.4 ile A5 uygulamasında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.). Görüldüğü üzere, kompostun 2 ton/da uygulaması yöre şartlarında uygulanan kimyasal gübre uygulaması ile benzer hatta biraz üstünde verim vermiştir. Bu sonuç kompostun sadece besin elementleri içeriği ile ilgili olmayıp, bunun yanında toprağın fiziksel ve biyolojik özelliklerini de iyileştirmesi ile ilgilidir.

Kompostun 2 ton/da üzerindeki uygulamalarında ise verim A2 parselinde düşük olmakla beraber kontrol parselinde oldukça yüksektir. Bu sonuç kompostun toprak yapısını iyi yönde değiştirdiği, fakat 2 ton/kg üzerindeki kompost uygulamalarında kompost miktarının artışı ile bu iyi yönde değişimde azalma olduğuna işaret etmektedir. Bu sonuç, ideal dozdan yüksek kompost uygulamalarında, kompostun uygulandığı erken dönemde, muhtemelen malç oluşumuna bağlı olarak toprak özelliklerinde sağlanan iyileşmede azalma olabileceğine işaret etmektedir. Benzer bir çalışmada, Erhart ve

Harran Ovası'nda Sulu Koşullarda Tarımsal Artık Kökenli Kompost Uygulamasının Toprağın Fiziksel Özellikleri ve Susam Verimi Üzerine Etkisi

ark.(2005), 10 yıl sürdürdükleri araştırmalarında, yılda 9, 16, 23 ton/ha kompost uyguladıkları patates ve farklı buğdaygillerde verim artışının 10 yıllık ortalamasının sırasıyla % 8, 7, 10 olduğunu bildirmişlerdir. Yine kompostla ilgili yapılan başka bir çalışmada Almaca ve Polat. (2008), ikinci ürün mısır-buğday rotasyonunun uygulandığı araştırmada, yıllar itibarı ile alınan verimler incelendiğinde kompostun verim üzerinde birinci ve ikinci yılda etkili olduğu, üçüncü yılda ise etkisini kaybettiği görülmüştür. Bu nedenle bir defada uygulanan 3-4- 5 ton/da kompostun üç üretim periyodu (ikinci ürün mısır+buğday+ ikinci ürün mısır rotasyonu) boyunca etkili olduğu, önerilen suni gübreye eşdeğerde verim elde edildiği ve işletme imkanları, toprağın sürdürülebilirliği ve çevre kirliliği de dikkate alınarak üç üretim dönemi için 3 ton kompost /da uygulamasının önerilebileceğini bildirmişlerdir.

Sonuç ve Öneriler

Değişik kökene sahip organik materyallerden oluşan kompostun farklı dozlarının susam verimi ve toprağın bazı fiziksel özellikleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada, en yüksek verim 2 ton kompost/da uygulamasında elde edilmiş (80.6 kg/da) olup bunu kimyasal gübre uygulaması izlemiştir (78.2 kg/da). En düşük verim ise 46.2 kg/da ile kontrolden elde edilmiştir.

Kompostun farklı dozlarının toprak özellikleri üzerine etkisinin olumlu yönde ve farklı düzeylerde olduğu görülmüştür. Kompost uygulamaları ile tarla kapasitesi su içeriğinde önemli artışlar belirlenmiştir. Tarla kapasitesinde en yüksek artış 2 ton/da kompost uygulamasında gerçekleşmiştir. Kimyasal gübre ve kontrol uygulamalarında hasat sonrası tarla kapasitesinde belirgin farklılık görülmemiştir.

Sonuçlar kompost uygulaması ile solma noktasında artış olduğunu göstermektedir. Solma noktasının yükselişi önce kompost miktarının artışına paralel olarak seyretmiş, solma noktasında elde edilen bu artış 4 ton/da ve üzerindeki uygulamalarda azalmaya başlamıştır. Solma noktasında kompost uygulamasının neden olduğu en yüksek artış %3.2 ile A2 uygulamasında saptanmıştır. A0 uygulamasında solma noktasında belirgin bir farklılık

gözlenmezken, kimyasal gübre uygulanan A6 uygulamasında hasat sonrası solma noktasındaki artış %2 civarında seyretmiştir.

Kompost uygulamaları ile hasat sonrası yarayırlı su miktarında ekim öncesi yarayırlı su miktarına göre artışlar saptanmıştır. Hasat sonrası yarayırlı su miktarındaki artışlar en çok A4 ve A5 uygulamalarında elde edilmiştir. A6 uygulamasında hasat sonrası yarayırlı su miktarlarında belirgin bir fark olmadığı, A0 uygulamasında ise 0-15 cm derinlikte yarayırlı su miktarında değişim saptanmazken, 15-30 cm derinlikte %10 azalma olduğu görülmüştür.

Deneme sonunda, araştırma alanı topraklarının hacim ağırlığı değerlerinde genel bir azalma görülmüştür. Fakat kompost uygulanan parsellerde hacim ağırlığındaki bu azalma diğer uygulamalara göre belirgin şekilde fazla olmuştur. Artan kompost dozlarına bağlı olarak, hacim ağırlığı değerleri hasat sonrasında üst katmanlarda düzenli bir azalma eğilimi göstermiş olup, en fazla azalma %16.33 ile A2 uygulamasında, en düşük azalma ise %1.36 ile A0 uygulamasında tespit edilmiştir.

Uygulanan kompost materyalinin toprak porozitesini önemli derecede arttırdığı tespit edilmiştir. Uygulanan kompost ile toprak porozitesinde sağlanan en yüksek artış A4 uygulamasında (%10.98), en düşük artış ise %1.38 ile A0 uygulamasında tespit edilmiştir. Kimyasal gübre uygulaması yapılan A6 parselinde porozitedeki artış 0-15 cm derinlikte A0 parselinde saptanan artışa benzerlik göstermiş olup (%1.49), 15-30 cm derinlikte ise porozitedeki artış daha yüksek (%4.31) olmuştur. Yapılan araştırma kısa süreli olmasına rağmen, yapılan benzer araştırmalarda saptandığı gibi, kompostun toprağın bazı fiziksel özellikleri üzerine olumlu bir etki yaptığı gözlenmiştir. Ancak uygulanan organik materyallerin artık etkilerinin daha belirgin bir şekilde görülebilmesi için uzun süreli çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Özellikle GAP Bölgesi gibi organik maddesi az ve ağır bünyeli topraklarda ikinci ürün susam tarımında kompost uygulamalarının hem toprak özelliklerinin geliştirilmesi hem de kompostun içerdiği besin elementleri sayesinde susam veriminde kimyasal gübre ile sağlanan artışlara yakın artışlar elde edilebilmesinin mümkün

Harran Ovası'nda Sulu Koşullarda Tarımsal Artık Kökenli Kompost Uygulamasının Toprağın Fiziksel Özellikleri ve Susam Verimi Üzerine Etkisi

olduğu saptanmıştır. Ülke çapında değerlendirilmeyen birçok organik materyalin toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini düzeltici potansiyele sahip olduğu ortaya konmuştur.

Ülkemizde tarımsal hasat artıklarının büyük bir kısmı maalesef saman veya yakacak olarak değerlendirilmektedir. Bazen de arazideki tarımsal artıklar yakılarak yok edilmektedir. Bu şekildeki çözüm, bazen büyük çaplı yangınlara neden olabilmekte ve her yıl hektarlarca alanın yanması söz konusu olmaktadır. Yanan alanlarda toprak organik maddesi ve biyolojik aktivitenin yok olması toprakların verimini düşürmekte ve izleyen yıl daha çok gübre kullanımını gerektirmektedir.

Son yıllarda dünyada ve ülkemizde organik tarımsal ürünlere olan talep gün geçtikçe artmaktadır. Yapılan bu araştırma ile, tarımda kompost kullanımı ile hem ürünlerin kimyasal gübre uygulaması ile elde edilen verime benzer bir verimle fakat organik olarak üretilebileceğini, hem de kimyasal gübre kullanılmadığından dolayı üreticilere ve ülke ekonomisine katkı sağlanabileceği tespit edilmiştir.

Bu nedenlerden dolayı, çevre kirlenmesine yol açan dolayısıyla bitki, hayvan ve insan sağlığını tehdit eder seviyelere ulaşan yoğun kimyasal gübre kullanımlarının azaltılması, toprakların korunmasını ve sürdürülebilirliğini sağlayacak olan kompost ve benzeri organik kökenli gübre kullanımının artırılması yönünde çiftçileri teşvik eden düzenlemelere acilen ihtiyaç vardır

Kaynaklar

- Başçetinçelik, A. 2005. Türkiye'de Tarımsal Atıkların Değerlendirilmesi Sayfa:6 Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 18(1):117-123-Adana
- Doğan, K., 2000. Antakya şehir çöplerinden elde edilen kompostun toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile domateste verime etkisi. Yüksek Lisans Tezi, MKÜ Fen Bil. Ens. Toprak Anabilim Dalı, 68 sayfa, Antakya.
- Erhart, E., Hartl, W., Putz B., 2005. Biowaste compost affects yield, nitrogen supply during the vegetation period and crop quality of agricultural crops. European J. of Agronomy, 23 305-314.

- Havanagi, G.V.J, Mann, H.S., 1970 .Effect of rotations and continuous application of Manures and fertilizers on soil properties under dry farming conditions.J.IndianSoc.Soil.Sci.18,45-REG.Res.Stn.Mandya;Mysore.India.
- Polat, H., Almaca, N.D., 2006-Harran Ovasında Tesviye Yapılan Arazilerde Kompost Ve Yeşil Gübre Uygulamasının Toprak Özellikleri Ve Pamuk Verimine Etkisi – Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Yayınları-Şanlıurfa
- Schachtschabel, P., Blume, P, Brummer, G., Hartge, K. H., Schvvertmann, U., 1993. Composting. Soil Science. CIP., 815 p.
- Şahin, H. and Kowald, R, 1989. Die moglichkeiten dei abfallvermeidung-venwertung und beseitigung in deu bundesreublik Deutschland. Enviromqnmnt. 89: 91-96
- Şelli, F., Sağlam, R., Çıkman, A., Polat, R., 2001. Harran Ovasında II. Ürün susamda toprak işleme ve ekim yöntemlerinin teknik ve ekonomik yönden karşılaştırılması. Şanlıurfa Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, yayın No:114.
- Ward, Ad., Elliot, W.J., 1995. Environmental Hydrology. CRC. Lewis Publishers. New York. Chater:3, p, 81-85.
- Yeşilsoy, M.Ş., Aydın, M., Çolak, AK., Kaplankıran, M., 1993. Turunçgil bahçelerinde yeşil gübre uygulamalarının toprağın bazı fiziksel özelliklerine etkileri. Doğa Tr. Of Aricultural and Forestry, 17.61-75.