



**MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK ANABİLİM DALI**

**HARRAN OVASINDA SULU KOŞULLARDA TARIMSAL
ARTIK KÖKENLİ KOMPOST UYGULAMASININ İKİNCİ
ÜRÜN SUSAM VERİMİNE ETKİSİ**

Ahmet ÇIKMAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Antakya/HATAY
Ağustos-2008**

MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK ANABİLİM DALI

HARRAN OVASINDA SULU KOŞULLARDA TARIMSAL
ARTIK KÖKENLİ KOMPOST UYGULAMASININ İKİNCİ
ÜRÜN SUSAM VERİMİNE ETKİSİ

Ahmet ÇIKMAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ

TOPRAK ANABİLİM DALI

Yrd.Doç.Dr.Sema KARANLIK danışmanlığında hazırlanan bu tez 28. 8. 2008 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

Yrd.Doç.Dr.Sema KARANLIK

Prof.Dr.Mehmet AYDIN

Doç.Dr.Mehmet ARSLAN

Başkan

Üye

Üye

Bu tez Enstitümüz Toprak Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. Necat AĞCA
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirimlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	I
ÖZET	III
ABSTRACT	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
2.1. Susam	5
2.2. Kompost Yapımı	5
2.2.1. Kompost Üretim Teknikleri	6
2.2.2. Tarım Sistemlerinde Kompost Kullanımının Önemi	7
2.2.3. Kompostun Toprağın Fiziksel Özellikleri ile Kimyasal Yapısına Etkisi	8
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	15
3.1. Materyal.....	15
3.1.1. Araştırmada Kompost Yapımında Kullanılan Tarımsal Atıklar	15
3.1.2. Araştırmada Kullanılan Susam Çeşidinin Özellikleri	16
3.1.3. Deneme Alanı Topraklarının Temel Özellikleri	17
3.1.4. Araştırma Alanının İklimi.....	18
3.2. Yöntem	20
3.2.1. Kompostlama	20
3.2.2. Susam Denemesinin Kurulması, Yürütülmesi ve Hasadı.....	21
3.2.3. Deneme Alanı Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analizleri.....	24
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	26
4.1. Denemede Kullanılan Kompostun Kimyasal Özellikleri.....	26
4.2. Denemede Kullanılan Kompostun Toprağın Bazı Fiziksel Özelliklerine Etkisi	26
4.2.1. Kullanılan Kompostun Tarla Kapasitesi, Solma Noktası ve Yarayışlı Su Miktarı Üzerine Etkisi	26

4.2.2. Kullanılan Kompostun Hacim Ağırlığı ve Porozite Değerleri Üzerine Etkisi.....	30
4.2.3. Kullanılan Kompostun Saturasyon Üzerine Etkisi.....	34
4.3. Denemede Kullanılan Kompostun Toprağın Bazı Kimyasal Özelliklerine Etkisi.....	36
4.3.1. Kullanılan Kompostun Toprak Reaksiyonu (pH) ve Kireç İçeriği Üzerine Etkisi.....	36
4.3.2. Kullanılan Kompostun Organik Madde Miktarı ve ESP (Değişebilir Sodyum Yüzdesi) Değerleri Üzerine Etkisi.....	40
4.3.3. Kullanılan Kompostun Toplam Azot ve Alınabilir Fosfor Değerleri Üzerine Etkisi.....	45
4.3.4. Kullanılan Kompostun Alınabilir Potasyum ve K.D.K Değerleri Üzerine Etkisi.....	49
4.4. Denemede kullanılan Kompostun Susam Verim ve Bazı Bitki Özelliklerine Etkisi.....	52
4.4.1. Susam Verimi.....	52
4.4.2. Bitki Sap Kalınlığı.....	54
4.4.3. Bir bitkideki kapsül sayısı.....	56
4.4.4. Bir bitkideki dal sayısı.....	57
4.4.5. Bin dane ağırlığı.....	58
4.4.6. Bitki boyu.....	60
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	62
6. KAYNAKLAR :.....	66
TEŞEKKÜR.....	71
ÖZGEÇMİŞ.....	72

ÖZET**HARRAN OVASINDA SULU KOŞULLARDA TARIMSAL
ARTIK KÖKENLİ KOMPOST UYGULAMASININ İKİNCİ
ÜRÜN SUSAM VERİMİNE ETKİSİ**

Bu çalışmada, tarımsal artık kökenli farklı dozda kompost uygulamalarının ikinci ürün susam verimine ve toprağın bazı fiziksel ve kimyasal 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 ve kimyasal özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla susam ekiminden önce ve hasattan hemen sonra parsellerden iki farklı derinlikte (0-15cm, 15-30cm) toprak örnekleri alınarak, fiziksel ve kimyasal özellikleri 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. pH değerlerindeki azalmalar kompostun artan dozlarıyla bir paralellik göstermiştir. Tarımsal artık kökenli kompostun uygulandığı deneme parsellerinde, organik madde değerleri önemli ölçüde artış göstermiştir.

2008, 72 sayfa

Anahtar kelimeler: kompost, tarımsal artık, susam, toprak özellikleri

ABSTRACT**THE EFFECTS OF AGRICULTURAL WASTE COMPOST APPLICATION ON THE SECOND CROP SESAME YIELD UNDER IRRIGATED CONDITION IN HARRAN PLAIN**

In this study, the effect of agricultural waste compost application on the second crop sesame yield, and some chemical and physical properties of the soil were determined.

Five different compost dosages (10, 20, 30, 40 ve 50 ton/ha), one chemical fertilizer (50 kg P₂O₅/ha, 70 kg N/ha) and a control treatment were arranged in randomized block design with 3 replications. Compost was consisted of 25% wheat waste, 25% maize waste, 25% cotton waste and 25% fresh horse dung.

Before sowing and after harvest, soil samples were taken from the plots at 2 different depths (0-15 cm, 15-30 cm) to determine the effects of different compost doses on physical and chemical characteristics the soil.

The results show that the highest sesame yield was obtained from 2 ton/da compost followed by chemical fertilizer application. It was determined that the bulk density values of the soil decreased and total porosity values increased depend on the increasing compost doses. When compared to chemical fertilizer, the field capacity, wilting point and plant available water increased noticeably with increasing compost application. The pH values linearly decreased with the increasing compost doses. Organic matter values increased significantly in agricultural waste compost treated plots.

2008, 72 page

Key words: compost, agricultural waste, sesame, soil characteristics.

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1. Köy Hizmetleri Şanlıurfa Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Koruklu Talat Demirören Araştırma İstasyonu 31 yıllık (1975-2006) iklim verileri (Anonim, 2008).....	19
Çizelge 3.2. Denemelerde yapılan tarımsal işlemler ve tarihleri.....	23
Çizelge 3.3. Bitkilerin çıkış, çiçeklenme ve ilk kapsül bağlama tarihleri.....	23
Çizelge 4.1. Denemede kullanılan kompostun kimyasal özellikleri.....	26
Çizelge 4.2. Ekim öncesi ve hasat sonrası toprakların tarla kapasitesi, solma noktası ve yarayışlı su miktarındaki değişimler.....	27
Çizelge 4.3. Ekim öncesi ve hasat sonrası toprakların hacim ağırlığı ve porozite değerlerinde değişimler.....	31
Çizelge 4.4. Ekim öncesi ve hasat sonrası toprakların saturasyon	35
Çizelge 4.5. Ekim öncesi ve hasat sonrası toprakların toprak reaksiyonu ve kireç.....	37
Çizelge 4.6. Ekim öncesi ve hasat sonrası toprakların organik madde ve ESP değerlerindeki değişimler.....	41
Çizelge 4.7. Ekim öncesi ve hasat sonrası toprakların toplam azot ve alınabilir fosfor değerlerindeki değişimler	46
Çizelge 4.8. Ekim öncesi ve hasat sonrası toprakların K ₂ O ve KDK değerlerindeki değişimler (kg/da)	49
Çizelge 4.9. Susam Verim Değerleri	53
Çizelge 4.10. Verim varyans analiz tablosu.....	54
Çizelge 4.11. Susam verim değerlerinin %1 önem seviyesinde Duncan gruplandırılması ile karşılaştırılması	54
Çizelge 4.12. Bitki Sap Kalınlığı.....	55
Çizelge 4.13. Susam Sap Kalınlığı değerlerinin varyans analiz tablosu.....	55
Çizelge 4.14. Susam Sap Kalınlığı % 5 önem seviyesinde Duncan gruplandırılması ile karşılaştırılması	55
Çizelge 4.15. Bir bitkideki kapsül sayısı (adet/bitki).....	56
Çizelge 4.16. Susam bitkisindeki kapsül sayısı değerlerinin varyans analiz tablosu.....	56

Çizelge 4.17. Susam bitkisindeki kapsül sayısı değerlerinin %5 önem seviyesinde Duncan gruplandırılması ile karşılaştırılması	57
Çizelge 4.18. Bir bitkideki dal sayısı (adet/bitki).....	57
Çizelge 4.19. Susam bitkisindeki dal sayısı değerlerinin varyans analiz tablosu	58
Çizelge 4.20. Bitkisindeki dal sayısı değerlerinin %5 önem seviyesinde Duncan.....	58
Çizelge 4.21. Bin dane ağırlığı (g/1000 dane).....	59
Çizelge 4.22. Susam bin dane ağırlığı değerlerinin varyans analiz tablosu.....	59
Çizelge 4.23. Susam bin dane ağırlığı değerlerinin %5 önem seviyesinde Duncan gruplandırılması ile karşılaştırılması	59
Çizelge 4.24. Bitki boyu.....	60
Çizelge 4.25. Susam bitki boyu değerlerinin varyans analiz tablosu	60
Çizelge 4.26. Susam bitki boyu değerlerinin %5 önem seviyesinde Duncan	61

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Araştırmada kullanılan organik artıkların yığın haline getirilmesi.....	15
Şekil 3.2. Kurulmuş denemede susam bitkilerinin genel görüntüsü	17
Şekil 3.3. Susam denemesi için hazırlanan kompost materyalinin karıştırılması	20
Şekil 3.4. Susam denemesi bitkilerinden bir görünüm	21
Şekil 3.5. Tesadüf blokları deneme deseni.....	22
Şekil 4.1. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0-15 cm derinlikte tarla kapasitesi	28
Şekil 4.2. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikte tarla kapasitesi üzerine etkisi	28
Şekil 4.3. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0-15 cm derinlikte solma noktası üzerine etkisi	29
Şekil 4.4. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikte solma noktası	30
Şekil 4.5. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0-15 cm derinlikteki hacim ağırlığı üzerine etkisi	32
Şekil 4.6. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikteki hacim ağırlığı üzerine etkisi	32
Şekil 4.7. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0-15 cm derinlikteki porozite üzerine etkisi	33
Şekil 4.8. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikteki porozite üzerine etkisi	34
Şekil 4.9. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0-15 cm derinlikteki saturasyon değeri üzerine etkisi.....	35
Şekil 4.10. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikteki saturasyon değeri üzerine etkisi.....	36
Şekil 4.11. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0-15 cm derinlikteki pH değeri üzerine etkisi	38
Şekil 4.12. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikteki pH değeri üzerine etkisi	38
Şekil 4.13. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0-15 cm derinlikteki kireç değeri üzerine etkisi	39

Şekil 4.14. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikteki kireç değeri üzerine etkisi	40
Şekil 4.15. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0-15 cm derinlikteki organik madde üzerine etkisi	42
Şekil 4.16. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikteki organik madde üzerine etkisi	43
Şekil 4.17. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0-15 cm derinlikteki ESP değeri üzerine etkisi	44
Şekil 4.18. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikteki ESP değeri üzerine etkisi	44
Şekil 4.19. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0-15 cm derinlikteki azot üzerine etkisi	46
Şekil 4.20. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikteki azot üzerine etkisi	47
Şekil 4.21. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0-15 cm derinlikteki alınabilir fosfor üzerine etkisi	48
Şekil 4.22. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikteki alınabilir fosfor üzerine etkisi	48
Şekil 4.23. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0-15 cm derinlikteki K ₂ O üzerine etkisi	50
Şekil 4.24. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikteki K ₂ O üzerine etkisi	50
Şekil 4.25. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0-15 cm derinlikteki KDK üzerine etkisi	51
Şekil 4.26. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikteki KDK üzerine etkisi	52

1. GİRİŞ

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 deseninin bozulmasına ve biyolojik çeşitliliğin zarar görmesine yol açtığı bilimsel olarak kanıtlanmıştır.

Türkiye tarım arazisi potansiyeli bakımından toprak rezervi kalmamış 19 ülke arasına girmiştir. Devlet İstatistik Enstitüsü, 28 Mayıs–30 Eylül 2001 tarihleri arasında yapılan VII. Genel Tarım Sayımı sonucuna göre, toplam arazinin sadece %33,13'ü işlenmektedir. İşlenmeyen arazi içinde % 2,91 oranında tarıma elverişli olduğu halde kullanılmamaktadır. Tarıma elverişsiz arazi 9 678 048,7 hektar ile toplam arazinin %14,47'sini oluşturmaktadır. Toplam 22 156 234,5 hektar olan işlenen arazinin %68,77'si tarla arazisi, % 16,91'i nadas arazisi, % 11,67'si meyve ve diğer uzun ömürlü bitkilerin kapladığı arazi ve %2,65'i sebze ve çiçek bahçeleri arazisidir (DİE-2001). Tarıma açılmış alanların bir kısmının da mera ve benzeri amaç dışı kullanımı gözönünde bulundurulacak olursa, Türkiye'de toprak kullanım potansiyelinin kalmadığı ve aslında aşılması ifade edilmektedir (Cangir, 1994).

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.

Son yıllarda çevre kirliliğine yol açmadan sürdürülebilir tarım yapabilmek amacıyla tarımsal atık yönetimi ve kullanımı önem kazanmıştır. Toprağın

sürdürülebilirliğinin sağlanmasında kullanılan yöntemler arasında optimum toprak işleme, bitki rotasyonu, şehir artıklarından elde edilen çöp gübresi, çiftlik gübresi, bitki ve kök artıkları ve fabrikasyon artıklarının kullanımı sayılabilir. Toprağın sürdürülebilirliğinin sağlanmasında tarım yapılan bölgede bol miktarda bulunan ve ekonomik olabilecek maddelerin kullanımının teşviki günün ekonomik koşullarının gereğidir. Günümüzde organik olsun veya olmasın atık ve artıklar yok edilmesi gereken bir madde değil geri kazanılması gereken kaynak olarak görülmektedir. Sürdürülebilir artık ve atık yönetiminin hedefi, kaynakların kullanımında döngüsel sürece geçerek nihai tüketim sonucunda oluşan artık ve atıkların faydalı amaçlar doğrultusunda tekrar kullanılmasıdır. Bu nedenle artık ve atık yönetimi kavramı, toplumsal yaşamda değişik sektörlerce üretilen artık ve atıkların yönetiminde geri kazanım oranının en yükseğe ulaşılmasını amaçlamaktadır.

Organik maddenin, bitki besleme ve toprağın su tutma kapasitesi, agregat oluşumu açısından önemi bilinmektedir. Verimli bir toprakta organik madde oranının %4 civarında olması gerekirken, bu oran Türkiye topraklarının büyük bir bölümünde %1'in altında ya da %1 civarında değişmektedir (Eyüpoğlu, 1999). Her geçen yıl artan oranlarda suni gübre kullanılmasına karşın yeterli verim artışı sağlanamamasının nedenlerinden biri de toprak organik maddesinin düşük olmasıdır. Organik maddenin kompost şeklinde toprağa verilmesi ve dolayısıyla toprak organik maddesinin artırılması suretiyle toprağın mikroorganizma gelişimi hızlandırılabilir. Kompost uygulaması ince bünyeli topraklarda daha iyi kök gelişimine imkan sağlarken kaba bünyeli topraklarda su ve besin elementi tutma kapasitesini artırır. Kompost yapısında bulundurduğu bitki besin elementleri nedeniyle de toprağın bitkilerce alınabilir besin elementi konsantrasyonunun artmasına katkıda bulunur. Kompostla iyileştirilen toprak strüktürü ve arttırılan yararlı besin elementi konsantrasyonu bitkilerin daha sağlıklı büyümesini sağlar (Akkoyun ve ark., 2002).

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)

GAP Bölgesinde özellikle Harran Ovasında sulu tarıma geçişle birlikte ikinci ürün tarımı gündeme gelmiştir. GAP bölgesi ikinci ürün üretimi için uygun iklim özelliklerine sahip olup tarımsal potansiyeli de oldukça yüksektir. Özellikle mısır, susam, soya gibi ürünlerin sulu hububat alanlarında ikinci ürün olarak yetiştirilmesi ile mevcut olan bu potansiyel üretime dönüştürülebilir. Bu da çiftçilere ek kazanç ve ekonomiye katkı sağlar (Kolsarıcı ve ark, 2000). Ancak bölgede sulanan yerlerde ürün çeşitliliğinin artış göstereceği ön görülmüş ise de, hala büyük oranlarda sadece pamuk tarımı yapılmaktadır.

GAP'ın devreye girmesiyle bölgemizde sulanabilir arazi miktarının artması, buna paralel olarak sulanan alanlarda bir üretim sezonundan birden fazla ürün alma olanağı doğmuştur. Bölgede ana ürün olarak ekilen buğday, arpa ve mercimekten sonra münavebeye girebilen bitkilerin başında susam ve mısır gelmektedir. Ülkemizde tarımı yapılan yağlı tohumlar grubuna giren susam bitkisinin üretim alanlarının artırılmasında GAP bölgesindeki iller büyük potansiyel oluşturmaktadır. Susam bitkisinin özellikle ekimi ve hasadı ile ilgili mekanizasyon sorunlarının çözümü, yüksek verimli çeşitlerin

kullanımı ile beraber planlı bir üretim bölgede susam üretiminin artmasına katkı sağlayacaktır.

Güneydoğu Anadolu Projesi tamamlandığında 1.7 milyon hektar tarım arazisinin aşamalı olarak sulamaya açılması ile yağ bitkileri ekim alanı ve üretimi de büyük ölçüde artacaktır. GAP master planında öngörülen ürün deseninde soya için %10, yer fıstığı, ayçiçeği ve susam için %5'lik bir pay ayrılmıştır (Kolsarıcı ve ark, 2000). Türkiye susam üretim alanlarının yaklaşık %40'ı Şanlıurfa İl'inde bulunmakta ve üretim miktarının ise %21'ini Şanlıurfa İl'i gerçekleştirmektedir. Bütün bu istatistikler dikkate alındığında susamın bölge için ne derece önemli olduğu ortadadır.

Şanlıurfa tarım topraklarının çoğunda kil başattır. Susam bitkisi çimlenme gücü yüksek ancak çıkış gücü düşük bir üründür. Çıkış gücünü artırmak için, toprağın organik maddece zenginleştirilmesi gereklidir. Ancak, toprağın devamlı işlenmesi ile toprağın doğal yapısı olumsuz olarak değişmekte ve strüktürü oluşturan organik yapılar parçalanarak toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri bozulmaktadır. Tarımsal faaliyetler sonucu elde olunan hasat artıkları, anız ve ahır gübresi vb. materyaller toprağa yeteri miktarda döndürülememekte hatta toprakların üzerinde yakılmaktadır. Toprağın zamanla bozulan bu özelliklerini iyileştirmede tercih edilen yöntemlerden biri topraktan kaldırılan organik maddenin kompost kullanımı ile tekrar kazandırılmasıdır (Akkoyun ve ark., 2002). Ayrıca bu yöntem sayesinde susam gibi çıkış gücü düşük tohumların daha sağlıklı olarak çıkışları sağlanabilecektir.

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.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Susam

Dünya’da yaklaşık 4000 yıldır tarımı yapılan en eski yağ bitkilerinden olan susam pek çok ülkede üretim alanı bulmuştur. Dünya’da üretilen bitkisel yağların içerisinde susam, üretim ve verim durumuna göre 8.ya da 9.sırada yer almaktadır. Dünya’da 6,419,371 ha ekim alanına, 2,834,930 ton tohum üretimine sahip olan susamın ortalama verimi 441 kg/ha’dır. (FAO, 1999)

Susam üretiminde önde gelen ülkelerin üretim durumuna bakıldığında, Çin 790 615 ton ile birinci sırada yer almaktadır. Sırasıyla Hindistan (580 000 t), Sudan (274 000 t), Myanmar (225 000 t), Uganda (106 000 t), Mısır(34 849 t), Türkiye (24 000 t), S.Arabistan (3 000 t), Lübnan (500 t), Makedonya (45 t) ve İsrail (40 t) takip etmektedir. Türkiye susam üretimi bakımından dünya sıralamasında 7. sırada yer aldığı görülmektedir. (Anonim, 2002). Türkiye de 39939.3 ha alanda susam tarımı yapılmakta olup, ortalama susam verimi 660 kg/ha dır. (TUİK, 2006). Verimler kg/da olarak göz önüne alındığında Türkiye dünyada en az verim alan Hindistan, Sudan ve Myanmar’dan sonra 4. sırada yer alan ülke konumundadır. Düşük olan Türkiye susam üretimi, ekim alanlarının azlığından değil, verimin düşük olmasından, bu da özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesinde üretimin, nadasa bırakılmış alanlarda ve kuru şartlarda yapılmasından kaynaklanmaktadır. Susam tarımında verim, sulu şartlarda gerekli gübreleme ve diğer kültürel işlemler yapılırsa, ikiye hatta üçe katlanabilir.

2.2. Kompost Yapımı

Kompost biyokimyasal olarak ayrışabilir çok çeşitli organik maddelerin organizmalar tarafından stabilize edilmiş, mineralize olmuş ürünüdür. Kompostlaştırma, mikroorganizma adı verilen ve çoğunluğu gözle görülmeyen canlıların, ortamın oksijenini kullanarak artık içerisindeki organik maddeleri biyokimyasal yollarla ayrıştırmasıdır.

Kompost üretmek ve kullanmak doğal sistemlerin kaynak tabanını ve fonksiyonelliğini korumak, tarım sistemlerinin temeli toprağın sürdürülebilirliğini ve

verimini sağlamak, yerleşim sistemlerinin en büyük çevresel problemi olan çöp sorununa çözüm üretmek demektir. Kompost yapımında kullanılan materyaller; tarım işletmesinde bitkisel ve hayvansal ürünlerden kaynaklanan enerji ve madde olarak hayvan yemi, yakacak, çiftlik gübresi, malçlama gibi daha rasyonel bir amaca doğrudan hizmet etmeyen tüm tarımsal artık ve atıklar, kışla, okul, işyerleri gibi toplu yemek yenilen yerler ve yemek fabrikalarından kaynaklanan mutfak atıkları, orman ürünleri üreten işletmelerin talaş, yonga vb. atıkları ile gıda işleme yerlerinden ve fabrikalarından çıkan atıklar olarak gösterilebilir (Anonim, 2007).

2.2.1. Kompost Üretim Teknikleri

Yığın Yöntemi: Kompost yapımında kullanılan en yaygın yöntem yığın yöntemidir. Bu yöntemde kompost yığını içerikleri farklı olan materyalin tabakalar halinde yerleştirilmesinden meydana gelmiştir. Yığının yüksekliği 1,5 m genişliği 2,5-3 m civarında olmalıdır. Uzunluğu yerin ve malzemenin durumuna göre 3m'den az olmamak kaydıyla ayarlanmalıdır. Materyaller kıyılıp karıştırıldıktan sonra yığılarak sulanıp kapatılır. Küçük yığınlarda yüzey alanı genişleyeceğinden nem ve sıcaklık kayıpları fazla olur. Yığının çok güneş, yağmur, rüzgar almaması, havayı geçiren ancak ısıyı ve nemi tutacak şekilde örtülmesi gerekir (Anonim,2007).

Kontrollü Tanklarda Kompostlaştırma: Yığın kompostlamadan farklı olarak kısmen veya tamamen kapalı tanklarda olgunlaştırma esasına dayanır. Genelde büyük miktardaki şehir çöpleri için uygulanmaktadır. Çok farklı özellikte ve kapasitede olanları vardır (Kacar, 1982).

Statik (Silo) Tanklarda Kompostlaştırma: Parçalanmış materyal üstü açık düşey silo şeklindeki tanklara yerleştirilir. Otomatik olarak nem, oksijen ve sıcaklık belli seviyelerde tutularak havalandırma periyodik olarak alttan emilme ile yapılır. Karıştırma yapılmaz. Birkaç gün içerisinde olgunlaşan kompost kendi ağırlığının sağladığı hareketle ızgara şeklindeki tank tabanına doğru ilerler. İstenildiğinde taze kompost olarak kullanılabilir. Tank içerisinde 2-3 hafta içerisinde ön komposta, 4-6 hafta içerisinde olgun komposta dönüşür.

Dinamik (Kule Tipi) Tanklarda Kompostlaştırma: Bu sistemde materyal sürekli karıştığı için kısa sürede ayrışmaktadır. Çok katlı ve karıştırıcı tanklar 40 saatte olgun

kompost üretebilmektedir. Yatay pozisyonda uzun eksenini etrafında dönen silindirik tanklar 3-5 gün içerisinde taze kompost verirler. Süratli ve yüksek kapasiteli olan bu sistemlerde kısa sürede yüksek miktarlarda hijyen kompost elde edilir (Anonim, 2007).

Varil Yöntemi: ABD'de ev bahçeleri için geliştirilen basit ve kullanışlı bir tekniktir. Varil şeklinde ve büyüklüğünde tavuk kümesi teline benzeyen bir malzemeden imal edilen kutu içerisine kompostlaştırılacak malzemeler ve aktivatörler konur. Bir eksen etrafında döndürülebilen düzeneği sayesinde karıştırma işlemi gerçekleşir. Telli olduğu için rahatlıkla havalanabilir. Oldukça yaygın kullanımı olan bu metodla 45-60 günlük periyod içerisinde kompost üretimi sağlanmakta, bahçeli evlerde çöp problemi halledilmektedir (Anonim, 2007).

Gün Yöntemi: Kaliforniya üniversitesinde geliştirilen ancak Amerika'da özellikle organik bahçecilik yapan ev hanımları tarafından çok eskiden beri kullanılan bu yöntemde 3-4 günde bir karıştırma ve gerekirse nem ilavesiyle 14 gün gibi kısa sürede ürün elde edilir (Calvin ve ark., 1983).

Anaerobik yöntem: Bu yöntem daha çok küçük alanlarda bahçecilik yapan yetiştiriciler tarafından kullanılmaktadır. Bu yöntemde anaerobik mikroorganizmalar organik madde artıklarını sıcaklık artışına paralel olarak parçalamaktadırlar. Diğer yöntemlere göre farklılığı koku sorununun olmamasıdır (Calvin ve ark., 1983).

2.2.2. Tarım Sistemlerinde Kompost Kullanımının Önemi

Tarımsal üretimde amaç insanın temel gıda ve hammadde gereksinimlerini karşılamaktır. Bu yüzden elde edilen ürün doğadakinin aksine sistemin kendisini dengelemesi için toprağa dönmez, sistem dışına çıkar, tüketim merkezlerine ulaşır. Hasat ve tüketim sonrası kalan artıklar ise ya hayvan yemi, yakacak olarak değerlendirilir ya da şehir çöprü dediğimiz atık merkezlerinde birikir. Yoğun kimyasal kullanımları sistem döngülerini bozmuş, gıda su ve havadaki kirlenmeler diğer canlılarla birlikte doğrudan insan sağlığını tehdit eder boyutlara gelmiştir. Hayvan gübrelere ve yeşil gübre ile birlikte organik tarımın en önemli bitki besleme girdilerinden birisi komposttur. Organik tarımına olan ilginin hızla artması toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini olumlu yönde değiştiren kompostun kullanımının artışına neden olmuştur (Iglesias-Jimenez ve Alvarez, 1993). Doğal ekosistemlerde organik yapının toprağa karışması ile başlayan çürüme dolayısıyla

ayırışma işleminin en son basamağı mineralizasyondur. Toprakta fiziksel, kimyasal ve biyolojik dengelerin sürdürülebilirliği için kompostlaşmanın değişik evreleri farklı dengelere hizmet ederler. Organik maddenin ayrışması ve fermantasyon ile yeniden yapılaşmalarla ligno-protein ve karbonhidratlardan oluşan humus toprak dinamizminin sürdürülebilirliği dolayısıyla bitkilerin besin maddelerini topraktan teminleri açısından çok önemlidir (Anonim, 2007).

2.2.3.Kompostun Toprağın Fiziksel Özellikleri ile Kimyasal Yapısına Etkisi

İyi ayrılmış, olgun kompostun sürekli olarak humus maddesi, karbon, azot, fosfor, potasyum ve çok sayıda iz element kaynağı olduğu, olgun kompost ile mikroorganizmaların sürekli ve uyumlu bir şekilde topraktaki mikro ekosistemde faaliyet göstermeleri sonucunda bitkilere sürekli bir besin maddesi akışı sağlandığı, böylece toprak verimliliğine süreklilik getirerek çok önemli katkıda bulunduğu bildirilmektedir (Erdin, 2000).

Tarımsal üretim faaliyetlerinde bitkinin toprakta iyi bir gelişim sağlayabilmesi, yetiştiği toprak ortamının fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilişkilidir. Toprağın fiziksel özelliklerini düzeltmede ve sürekliliğini sağlamada en fazla başvurulan yöntem ise toprağa organik kökenli materyallerin ilavesi olmaktadır (Bender ve ark., 1998). Toprağa gübre olarak verilen kompost ve tarlada kalan sap-saman ve bitki kökü gibi hasat artıkları uzun zaman süreci içinde önce fiziksel parçalanmaya ve daha sonra da mikroorganizmalar tarafından kimyasal ayrışmaya uğrarlar. Uygulanan kompost materyali toprağın organik madde miktarını arttırarak, toprağın havalanmasını, ısınmasını ve su tutma kapasitesini arttırarak toprağın fiziksel yapısının düzelmesine yardımcı olur. Aynı şekilde toprağın pH, KDK ve ESP gibi bazı özelliklerini de olumlu yönde etkileyerek toprağın kimyasal yapısını iyileştirir (Çolakoğlu, 1985).

Organik madde içeriği ve biyolojik aktivitenin yüksek olduğu, stabil agregatlara sahip, bitki köklerinin kolaylıkla hareket edebildiği, yüzeyde suyun kolaylıkla infiltre olabildiği topraklar verimli topraklar olarak tanımlanmaktadır (Lewandowski ve Zumwinkle, 1999). Organik gübrelerin toprakların organik madde miktarını, strüktür stabilitesini ve su tutma kapasitesini arttırdığı bildirilmektedir (Biswas ve Ark., 1971).

Tarımsal artıklar kullanılarak toprağın özelliklerinin iyileştirilmesi konusunda değişik yöntemlerle çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Alagöz ve arkadaşları (2006) organik

materyal ilavesinin toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, sera koşullarında toprağa farklı dozlarda işlenmiş tavuk gübresi ve çöp kompostu (1250, 2500 ve 5000 kg/ha) ve işlenmiş leonardit (100, 200 ve 400/kg ha) uygulamışlardır. Yedi aylık bir inkübasyon süresi sonunda, değişik kökene sahip organik materyallerin toprağın organik madde miktarı, kation değişim kapasitesi (KDK), toprak reaksiyonu (pH), elektriksel iletkenliği (E.C), toplam azot içeriği (N), hacim ağırlığı ve agregat stabilitesi gibi bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkilerinin farklı düzeylerde olduğu saptanmış, değişik kökene sahip bu organik materyallerin düzenli ve etkin bir biçimde kullanılması ile toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin iyileştirilebileceği sonucuna varılmıştır. Almaca ve Polat (2008), pamuk üretim alanında yürüttükleri araştırmada pamuk, buğday, mısır artıklarından ve at gübresinden oluşturulan kompostun farklı dozları (0.0 ton/da, 0.5 ton/da, 1.0 ton/da, 1.5 ton/da) ile birlikte suni gübre (tüm konulara 13 kg N /da ve 7 kg P₂O₅/da) uygulayarak toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini iyileştirmeyi amaçlamışlar ve deneme sonunda yaptıkları analiz sonuçlarına göre kompost uygulamalarının toprağın % tuz miktarını ve pH'yı azalttığını, % saturasyon ile fosfor, potasyum ve organik madde içeriğini arttırdığını saptamışlardır.

Jablonski ve Radomska (1965) yonca kök sapları, çavdar samanı, sebze artıkları ve ayrıık otunun köklerinin toprak taneciklerinin dizilişi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Sebze artıklarının toprakta çürümeden evvel etraflarında boşluklar meydana getirdiklerini görmüşlerdir.

Yıllık olarak metre kareye 1 kg nisbetinde çavdar samanı ve beyaz turba tatbik eden Wiebe (1966), topraktaki karbon miktarının çavdar samanı ile %1,4 ten %1,75'e, turba ile %2,43'e yükseldiğini, sera toprağında pH'nın 6.8'den 7'ye yükseldiğini, tarla toprağında turba ile 6,5'den 5,4'e düştüğünü, çavdar samanı ile değişmediğini açıklamıştır.

Ahmed ve ark., (1969), toprakta mısır ve sorgum artıklarının zaman içerisinde suya dayanıklı olan agregatların miktarını çiftlik gübresinin arttırdığı kadar arttırdığını bildirmişlerdir.

Sharma ve Dass (1970), şeker kamışı, mısır ve bermuda çimi köklerini kumlu tınlı ve killi topraklara ilave etmiş ve 6-9 hafta çürümeye bırakmışlardır. Mikro agregat üzerine etkinin en fazla şeker kamışında olduğunu, mısır ve bermuda çiminin eşit etkiye

sahip olduğunu ve en iyi agregasyonun 9 hafta çürümeye bırakılarda ve killi toprakta olduğunu belirtmişlerdir.

Ateşalp (1974), organik maddenin bitki besin maddeleri ve özellikle azot yönünden topraktaki etkisi yanında, toprakların fiziksel ve biyolojik özelliklerine yaptığı olumlu katkı bakımından öneminin çok büyük olduğunu belirterek, topraklarımızın yaklaşık %75'inde organik maddenin az ve çok az durumda olduğunu bildirmiştir.

Bradcova (1974), yonca artıklarının tarlada ayrışması ile bitkilere yararlı su miktarında artış olduğunu, buğday saplarının ayrışması sonucu ile lös topraklarının su tutma özelliklerinde bir düzelme olduğunu saptamıştır. Toprak özelliklerindeki değişimin ayrışmanın ilk dönemlerinde hızlı olduğunu gözlemiştir.

Weeraratina (1976), dört çeşit toprak tipi üzerine çeltik samanı ve odun talaşı uygulamış, iki aydan fazla bir süre inkubasyona tabi tutmuş, sonuçta 0.25 mm'den büyük agregatların başlangıçta sığır gübresindekinden daha fazla arttığını bulmuştur. Daha ileriki dönemlerde bütün muameleler ile agregat yüzdesinin arttığını, son dönemde ise ahır gübresinin daha fazla etki gösterdiğini saptamıştır.

Wang (1977), kompostun killi toprağın su bütçesi üzerindeki etkisini belirlemek amacı ile yaptığı araştırmada materyal olarak orman artıklarından ve kentsel katı atıklarından oluşturulan kompostu kullanmıştır. Araştırmada 2,0 ton/da, 4,0 ton/da, 12,5 ton/da ve 49,5 ton/da kompost uygulanmış, araştırma sonunda kompost uygulama miktarına bağlı olarak su bütçesinde sırasıyla %0.5, 1.5, 2.0, 7.2 artış olduğu tesbit edilmiştir:

İlbeyi (1988), buğday sapının C/N oranının çok yüksek olduğunu (80-90:1), organik materyallerin C/N oranı arttıkça mikroorganizmalar tarafından parçalanmasının uzun zaman alacağını ifade etmiştir.

Manios ve ark. (1988), orman artıklarından oluşturulan kompostun salatalık verimi üzerindeki etkisini belirlemek amacı ile dekara 1,5 ton ve 3 ton kompost uygulamışlardır. Neticede kontrol konusuna göre verimde 1,5 ton/da uygulamasında %17,6 ve 3 ton/da uygulamasında %20,8 oranında artış olduğunu bulmuşlardır.

Sekhon ve Bajwa (1993), yeşil gübre, çiftlik gübresi, çeltik saplarından oluşturulan kompost ve jipsin kireçli-kumlu-tınlı topraklarda tuz dengesi üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmada çeltik-buğday-mısır rotasyonunda sulamayı 6 yıl

boyunca devamlı tuzlu su ile yapmışlardır. Araştırma sonucunda organik materyaller ile jips uygulamalarının benzer sonuçlar gösterdiği, tuz yüzdesini düşürdükleri ve ürün veriminde artışa neden olduklarını belirlemişlerdir.

Avnimelech ve ark.(1994), İsrail’de pamuk üretimi yapılan tuzlu ve alkali toprakların ıslahı amacı ile iki yıllık bir çalışma yapmışlardır. Araştırmada orman artıklarından oluşturulan komposttan 20 ton/da, 40 ton/da ve jipsten 0,5 ton/da uygulamışlardır. Araştırma sonucunda kompostun tuz yüzdesini daha fazla düşürdüğü ve kalıcı etkisinin daha fazla olduğunu saptamışlardır.

Bevacqua ve Mellano (1994), kentsel katı atıklardan oluşturulan kompost ve çim artıkları ile marul artıklarından oluşturulan kompostun kumlu topraklarda soğan verimi üzerindeki etkisini belirlemek amacı ile yaptıkları araştırmada 3,7 ton/da ve 7,4 ton/da konularını uygulamışlardır. Araştırma sonunda katı atık kompostunun verimi sırasıyla %46, %56 ve diğer kompostun %23, %35 oranında artırdığını saptamışlardır.

Hue ve ark.(1994), kentsel atık kökenli komposttaki inorganik fosforun bitkiler tarafından alımıyla ilgili olarak yaptıkları araştırmada, bu komposttaki inorganik kökenli fosforun %47-75’inin bitkiler tarafından kullanıldığını belirlemişlerdir.

Obreza ve Reeder (1994), orman kökenli kompostun kumlu toprakta domates-karpuz verimi üzerine etkisini belirlemek amacı ile bir rotasyon programı uygulamışlardır. Uygulamada 1,3 ton/da ile 11,2 ton/da arasında değişen miktarlarda kompost uygulamışlardır. Neticede domates veriminde %16, karpuz veriminde ise %54’e varan artışlar kaydetmişlerdir.

Minhas ve ark.(1995), çeltik–buğday rotasyonunda sulamayı tuzlu su ile yapmışlar ve tuzlanan toprağı iyileştirmek için çiftlik artıklarından oluşturulan kompost (1,5 ton/da) ve jips kullanmışlardır. Araştırma neticesinde kompostun tuzluluğu düşürdüğünü belirlemişlerdir.

Murillo ve ark. (1995), çim ve orman artıkları ile hazırlanmış komposttaki azotun mineralizasyonunu belirlemek amacı ile kumlu+killi+tınlı toprakta yürüttükleri denemede 1,2 ton/da, 2,2 ton/da ve 4,8 ton/da konularını uygulamışlardır. Deneme sonunda azotun %22’sinin ilk yılda mineralize olduğunu tesbit etmişlerdir.

Aguilar ve ark. (1997), orman kökenli kompostun zeytin ve portakal verimi üzerindeki etkisini saptamak amacı ile kumlu-killi-tınlı toprakta kurdukları denemede 1,12 ton/da-4,5 ton/da kompost uygulamışlar ve zeytinde %50, portakalda %17’ye

varan verim artışları olduğunu tesbit etmişlerdir. Araştırmacılar aynı kompostun üzüm verimi üzerindeki etkisini tesbit etmek amacı ile kumlu-killi-tınlı toprakta yürüttükleri denemede 3 ton/da kompost uygulamışlar ve sonuçta verimde %30 artış olduğunu belirlemişlerdir.

Hadas ve Portnoy (1997), kentsel atıklardan oluşturulmuş komposttaki azotun mineralizasyonunu araştırmışlar ve uygulamadan 33 hafta sonra organik azotta %15 mineralizasyon olduğunu belirlemişlerdir.

Wahid ve ark. (1998), tuzlu-sodik toprakları iyileştirmek amacı ile yaptıkları araştırmada çiftlik artıklarından oluşturulan kompost, buğday sapı ve yonca samanını ayrı ayrı kullanmışlardır. Test bitkisi olarak buğdayın kullanıldığı bu araştırmada çiftlik artıklarından oluşturulan kompostun tuzluluğu diğer materyallerden % 3 oranında daha fazla düşürdüğünü ve buğday verimini artırdığını gözlemlemişlerdir.

Clark ve ark., (2000), orman kökenli kompostun sulu koşullarda kumlu topraklarda domates ve biber verimi üzerine etkisini tespit etmek amacı ile yaptıkları araştırmada 13,4 ton/da kompost uygulamışlar ve araştırma sonunda domateste %18-27, biberde %17 verim artışı olduğunu görmüşlerdir.

Aydın ve ark.(2001), kentsel kökenli katı atıklardan elde edilen kompostun (20, 40, 60 ve 80 ton kompost/ha), toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile buğday ve domates bitkilerinde verim ve kaliteye etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, buğday için 20 ton/ha, domates için 60 ton/ha kompost uygulamasının verim üzerinde en olumlu etkiyi yaptığı bildirilmiştir. Aynı araştırmada araştırmacılar, şehir çöplerinden elde edilen kompost ile ahır gübresinin toprağa uygulanması ile toprakların hacim ağırlığı ve pH değerlerinin azaldığını; gözeneklilik, yararlı su, çözünebilir tuz ve organik madde içeriğinin arttığını bildirmişlerdir.

Attia (2001), tarla denemesinde Ciza 32 susam çeşidine 0, 3.75, 7.5 m³/da çiftlik gübresi ve 0, 3.75, 7.5 P₂O₅ kg/da süperfosfat gübreleri uygulamış ve bitkide kapsül sayısı, tohum verimi ve kuru madde oranı ve toplam N, P, ve Ca alımının, çiftlik gübresi ve süper fosfat oranlarının artmasıyla artış gösterdiğini saptamıştır. Kombinasyon halindeki uygulamaların susam verimi üzerindeki etkisi bu gübrelerin tek başına uygulamalarından daha fazla olmuştur.

Buckerfield ve Webster (2001), 2,5 ton/da ve 5 ton/da kompost uygulamalarında 5 yıl süre ile pamuk bitkisi yetiştirmişlerdir. Deneme sonunda şu sonuçları elde

etmişlerdir: 1. yıl için su kullanımında sırasıyla %2,4-3, gübre tüketiminde ise 3,4-6,8 kg N/da, 2,9-5,7 kg P₂O₅/da, 2,4-4,8 kg K₂O/da tasarruf sağlanmıştır. 5 yıl sonunda su kullanımında %6,4-10, gübre tüketiminde 9-18 kg N/da, 7,5-15 kg P₂O₅/da, 3-6 kg K₂O/da tasarruf sağlanmış ve verimde %19,5-21,5 artış olmuştur.

Narkhede ve ark (2001), Hindistan'ın Maharastra bölgesinde yaptıkları çalışmada çiftlik gübresi ile makro ve mikro besin elementlerinin etkisini araştırmışlardır. Kompoze halinde 40:30:20 kg NPK/ha ile çiftlik gübresi uygulamasının susam verimi üzerindeki etkisinin, NPK'nın farklı oranlardaki mikro besin elementleriyle birlikte uygulamasından daha yüksek oranda olduğu bulunmuştur.

Sikora ve Enkiri (2001), biyokatı atıklardan oluşturulan kompost ile üre ve amonyum nitratın farklı oranlarda karışımlarının yumak bitkisi (festuka) gelişimi üzerine etkileri ve azot kaybını araştırmışlardır. Sonuçta komposttaki total azotun %25'nin 60 gün sonra mineralize olduğu ve kimyasal gübre karıştırmanın düşük orandaki kompost (0,2-0,6 ton/da) üzerinde etkili olmadığı bulunmuştur.

Khalilian ve ark. (2002a), orman artıklarından oluşturulan kompostun pamuk verimi üzerindeki etkisini saptamak amacı ile kumlu-tınlı toprakta üç yıl süreyle yürüttükleri denemede 1,12 ton/da, 2,24 ton/da ve 3,36 ton/da kompostu her yıl banda tatbik ederek ve toprağa karıştırarak uygulamışlardır. Araştırma sonunda dekara 1.12, 2.24 ve 3.36 ton kompost uygulamalarının verimi sırası ile %3.6, 10.2 ve 19.7 oranında arttırdığını kaydetmişlerdir.

Khalilian ve ark. (2002b), orman artıklarından oluşturulan kompostun pamuk verimi üzerindeki etkisini saptamak amacı ile kumlu-tınlı toprakta üç yıl süreyle yürüttükleri denemede 0,898 ton/da, 1,794 ton/da ve 2,690 ton/da kompostu her yıl yüzeye yayarak ve toprağa karıştırarak uygulamışlardır. Araştırma sonunda dekara 0.898, 1.794 ve 2.690 ton/da kompost uygulamasının verimi sırası ile %13.3, 20.2 ve 28.5 oranında arttırdığını bildirmişlerdir.

Sinaj ve ark. (2002), toprak ve komposttaki fosforun bitki tarafından kullanılabilirliği ile ilgili olarak yaptıkları araştırmada test bitkisi olarak ak yonca kullanmışlar ve araştırma sonucunda komposttaki fosforun %6,5-18,5'inin ilk üç ay içinde bitki tarafından alındığını belirlemişlerdir.

Slattery ve ark. (2002), gıda artıklarından oluşturdukları kompostla yaptıkları araştırmada (10,9 ton/da) toprağın 40-60 cm katmanında değişebilir sodyum oranının %10 dūřtūđünü belirlemişlerdir.

Polat ve Almaca.(2006), tarafından 2000-2004 yılları arasında Harran Ovasında tesviyesi yapılan arazilerde verimliliđi arttırmak ve toprađı iyileřtirmek amacı ile yūřtūlen arařtırmada, yōrede ūretimi yapılan pamuk, buđday, mısır artıklarından ve at gūbresinden oluřturulan kompost kullanılmıřtır. Test bitkisi olarak pamuđun kullanıldıđı arařtırmada 0-0,5-1,0-1,5 ton/dekar kompost uygulanmıřtır. Tūm konulara 13 kg N/da ve 7 kg P₂O₅/da gūbre verilmiřtir. Arařtırma sonunda kompostun saturasyon, fosfor, potasyum ve organik madde iēeriđi ūzerinde artıř yōnūnde etkili olduđu gōzlenmiřtir. Elde edilen sonuēlara gōre kompostun pH ūzerinde dūřūř yōnūnde etkili olduđu belirlenmiřtir. Arařtırma sūresince en yūksek verimin 1 ton/da kompost ve 13 kg N /da ve 7 kg P₂O₅/da'ın uygulandıđı parsellerden alındıđı saptanmıřtır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırmada Kompost Yapımında Kullanılan Tarımsal Atıklar

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



Şekil 3.1. Araştırmada kullanılan organik artıkların yığın haline getirilmesi

3.1.2.Araştırmada Kullanılan Susam Çeşidinin Özellikleri

Araştırmada Kızıltepe yerli susam çeşidi kullanılmıştır. Susamın ortalama yetiştirme periyodu 90 ile 100 gün arasındadır. Tohumun çıkış oranı %80-95 arasında, 1000 dane ağırlığı yaklaşık 4 gram ve bitki boyu 80-100 cm arasında, kapsül boyutları 3-5 cm uzunluğunda, 9-15 mm genişliğindedir (Sağlam ve ark., 2000). Şekil 3.2’de susam bitkilerinin genel görüntüsü yer almaktadır.

Tek yıllık bir bitki olan susam dik gelişen bir yapıya sahiptir. Bitki boyu genel olarak 40 cm ile 130 cm arasında uzayabilen yazlık bir bitkidir. Sık tüylü bir yapıya sahip olan susam bitkisinin gövdesi uzunlamasına olukludur. %40-60 oranında yağ içermekte, bileşiminde %25 oranında protein bulunmaktadır. Susam 90-120 gün arasında gelişme devresini tamamlayan sıcaklığı seven bir yazlık yağ bitkisidir.

Her türlü toprak koşullarında yetiştirilebilme imkanı olan susam toprak isteği bakımından fazla seçici değildir. Ancak ekonomik olarak orta bünyeli topraklarda yetişir. Ağır bünyeli toprakları sevmez. Su isteği fazla olmayan susam bitkisi, mutlaka ekimden önce tav suyu verilmiş tarlaya ekilmelidir. Tav suyu hariç, iklim koşullarına bağlı olarak 1-3 defa sulama önerilmektedir. Genel olarak sulu koşullarda buğday, arpa ve mercimekten sonra II. ürün olarak susam tarımı önerilmektedir (Şelli ve ark., 2001).

TKB (1990), susamda dekara atılan tohum miktarını serpmeye ekimde 800-1000 gram, mibzerle ekimde 400-600 gram olarak belirlemiştir. Sıra arası mesafenin 60-70 cm, sıra üzeri mesafenin 20-25 cm ve ekim derinliğinin 1.5-2.5 cm olması gerektiğini belirtmiştir. Yermanos (1960), susamda yaptığı çalışmada uygun ekim zamanının 1-15 Mayıs olduğunu belirtmiştir. Ayrıca çalışmada dar sıra arasının yabancı otları kontrol ettiğini ve ürün artışı sağladığını belirtmiştir. 30 cm’lik sıralarda yetiştirilen bitkilerde verim miktarının 60 cm’lik sıra arasında yetiştirilene göre daha fazla olduğu (737 kg/ha) belirtilmiştir.

Susam için dekara 7 kg azot (N) ve 5 kg fosfor (P_2O_5) önerilir. Ekim ile beraber 5 kg fosfor (P_2O_5), 5 kg azot (N), birinci sulamadan sonra da dekara 2 kg azot (N) üst gübre olarak önerilir.



Şekil 3.2. Kurulan denemede susam bitkilerinin genel görüntüsü

3.1.3. Deneme Alanı Topraklarının Temel Özellikleri

Şanlıurfa ili tarım alanlarında 6 değişik büyük toprak grubu vardır. Bunlar içerisinde geniş alan kaplayanlar sırasıyla kırmızı kahverengi topraklar (1 236 366 ha), bazaltik topraklar (431 218 ha), kahverengi topraklar (167 325 ha)dir. Ayrıca il tarım alanları içerisinde kollüviyal topraklar, kahverengi orman toprakları ve allüviyal topraklar da yer almaktadır (Topraksu,1971). Araştırma, Harran Ovası kırmızı kahverengi toprak grubunda yaygın olarak yer alan Harran serisinde yürütülmüştür. Anılan seri toprakları alüviyal ana materyalli düz ve düze yakın eğimli derin topraklardır. Tipik kırmızı renkli profilleri killi tekstürlüdür. Üst toprak orta köşeli blok, sonra granüle, alt toprak kuvvetli iri prizmatik sonra kuvvetli orta köşeli blok yapıdadır. Aşağılara doğru artan yoğunlukta sekonder kireç ceplerini içermektedir. Kayma yüzeyleri B horizonunda başlayıp, aşağıya doğru belirginliği artmaktadır. Tüm profil çok kireçlidir, seri topraklarının organik madde içeriği düşük, KDK'ları yüksektir. Organik

madde yüzeyden aşağılara doğru azalmakta %0,9-0,3 arasında değişmektedir. KDK kil içeriğine bağlı olarak alt katmanlara doğru artmaktadır (Dinç 1988).

3.1.4. Araştırma Alanının İklimi

Koruklu deneme istasyonunda yıllık ortalama yağış 365.2 mm'dir. Yıllık ortalama sıcaklık 17.2 °C'dir. En yüksek ve en düşük sıcaklık ise sırasıyla 46.8 °C ve 16.8 °C olarak saptanmıştır. İlk don en erken 30 Ekimde, son don ise en geç 17 Nisan'da görülmüştür.

Koruklu deneme istasyonunda 31 yıllık rasat sonuçlarına göre, ortalama nisbi nem %51'dir. Nisbi nem en yüksek Ocak ayında %69 oranında ve Temmuz ayında da en düşük değer olan %33 seviyesine inmektedir (KHŞAEM, 2002).

Araştırmanın yürütüldüğü yere ait iklim verileri Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Köy Hizmetleri Şanlıurfa Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Koruklu Talat Demirören Araştırma İstasyonu 31 yıllık (1975-2006) iklim verileri (Anonim, 2008).

SANLIURFA	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1975 – 2006)												
Ortalama Sıcaklık (°C)	5.8	6.8	10.8	16.2	22.2	28.1	31.9	31.1	26.8	20.1	12.5	7.4
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	10.1	11.8	16.5	22.3	28.6	34.5	38.7	38.2	33.9	26.8	18.2	11.7
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	2.5	2.9	6.1	10.7	15.7	20.9	24.5	23.9	20.2	14.8	8.3	4.1
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3.9	5.0	6.3	7.6	9.9	12.1	12.2	11.5	10.1	7.7	5.8	3.9
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	12.3	11.2	10.9	9.7	7.1	2.2	1.3	1.2	1.7	5.4	8.6	11.6
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1975 – 2007)												
En Yüksek Sıcaklık (°C)	20.5	22.7	26.9	33.9	40.0	41.6	46.8	44.2	41.2	36.4	29.2	23.1
En Düşük Sıcaklık (°C)	-6.8	-9.3	-7.3	-0.7	7.4	12.3	16.2	16.9	12.4	3.8	-2.7	-6.4

3.2.Yöntem

3.2.1. Kompostlama

Kompostlama işleminde kullanılan yöntem açık alanda yığın kompostlama yöntemidir. Açık bir alanda 2'şer 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.



Şekil 3.3. Susam denemesi için hazırlanan kompost materyalinin karıştırılması

3.2.2.Susam Denemesinin Kurulması, Yürütülmesi ve Hasadı

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 parselde verilmesi 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.



Şekil 3.4. Susam denemesi bitkilerinden bir görünüm

Deneme uygulamaları aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır.

A₀=0 ton kompost/dekar

A₁=1 ton kompost/dekar

A₂=2 ton kompost/dekar

A₃=3 ton kompost/dekar

A₄=4 ton kompost/dekar

A₅=5 ton kompost/dekar

A₆=Kimyasal gübre konusu (5 kg/da P₂O₅, 7 kg/da N) (Standart çiftçi uygulaması)

Kimyasal gübre uygulama parsellerinde taban gübresi olarak kompoze gübre (20-20-0), üst gübre olarakta %33'lük NH₄NO₃ kullanılmıştır.

A0	A3	A5
A1	A6	A2
A5	A1	A4
A2	A0	A1
A4	A5	A3
A6	A2	A0
A3	A4	A6

Şekil 3.5. Tesadüf blokları deneme deseni

Deneme süresince deneme alanında üç kez sulama ve çapa ve iki defa da ilaçlama yapılmıştır. Deneme süresince yapılan çeşitli tarımsal işlemlerin çeşidi ve uygulama tarihleri Çizelge 3.2.' de görülmektedir.

Çizelge 3.2. Denemelerde yapılan tarımsal işlemler ve tarihleri

Tarımsal İşlemler	2007 yılı İşlem Tarihi
Kompost Materyalinin Hazırlanması	25 Ocak
Toprak örneklerinin alınması	14 Haziran
Tav suyu verilmesi	19 Haziran
Susam ekimi	27 Haziran
1. Çapa (el çapası)	30 Temmuz
Seyreltme	18 Temmuz
1. Sulama	6 Temmuz
Yabancı ot ilaçlaması	8 Temmuz
Zararlı Mücadelesi	17 Temmuz
2. Çapa (Traktörle)	13 Temmuz
2. Sulama	31 Temmuz
3. Çapa (el çapası)	8 Ağustos
3. Sulama	4 Eylül
Hasat	10 Ekim
Harman	2 Kasım

Denemede susam bitkisine ait çıkış, çiçeklenme ve ilk kapsül bağlama gibi bazı fenolojik özelliklerin saptanma tarihleri Çizelge 3.3.'te görülmektedir.

Çizelge 3.3. Bitkilerin çıkış, çiçeklenme ve ilk kapsül bağlama tarihleri

	2007
Çıkış Tarihi	10 Temmuz
Çiçeklenme Tarihi	8 Ağustos
Kapsül Bağlama Tarihi	17 Ağustos

Deneme 106 günlükken bitkiler elle hasat edilmiş, 23 gün güneşte kurutulmaya bırakılmış ve daha sonra kuruyan susamlar elle çırpılarak daneler saplarından ayrılmıştır. Susam hasadından sonra ortalama verim değerleri saptanmış ve gübresiz kontrol uygulaması (A0) ile kimyasal gübre uygulanan (A6) parseldeki verimler baz alınarak kompost uygulamalarıyla sağlanan verim artışı hesaplanmıştır. Bunun yanısıra,

her uygulama için bin dane ağırlığı ve bitki başına düşen kapsül sayıları belirlenmiş ve kontrol konusuna kıyasla kompost uygulaması ile elde edilen artışlar saptanmıştır.

3.2.3. Deneme Alanı Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analizleri

Denemede ekim öncesi ve hasat sonrası 0-15 ve 15-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde tarla kapasitesi, solma noktası, hacim ağırlığı, toprak porozitesi, toprak reaksiyonu (pH), kireç, organik madde, toplam azot, alınabilir fosfor, alınabilir potasyum ve KDK analizleri; bunun yanısıra, hazırlanan kompostta pH, EC, N, P₂O₅, K₂O, organik karbon (OC), C/N oranı ve organik madde kapsamı aşağıda belirtilen yöntemlere göre yapılmıştır. Toprak örneklerinde, ayrıca, tarla kapasitesinden solma noktası değerleri çıkarılarak yararlı su kapsamı belirlenmiştir.

Ayrıca araştırmada susam verimi, bitki sap kalınlığı, kapsül sayısı, bitki dal sayısı, bindane ağırlığı ve bitki boyu gibi özellikler için MASTAT-C istatistik programı kullanılarak istatistik farklar ortaya konmuş, önem dereceleri saptanmıştır.

Saturasyon: Richards (1954) tarafından belirtilen esaslara göre toprağa, doymuş hale gelinceye kadar saf su ilave edilerek tayin edilmiş ve % olarak ifade edilmiştir.

Toprak reaksiyonu (pH): Richards (1954) tarafından belirtilen metotlara göre saturasyon çamurunda cam elektrotlu pH metre ile ölçülmüştür.

Kireç: Çağlar (1949) tarafından tarif edildiği şekilde Scheibler kalsimetresiyle tayin edilmiştir.

Organik Madde: Richards (1954) tarafından belirtilen Walckley-Black metodunun modifiye edilmiş şekli uygulanarak tayin edilmiştir.

Toplam Azot: Modifiye edilmiş Kjeldahl yöntemine göre tayin edilmiştir. (Ülgen ve Ateşalp, 1972)

Alınabilir Fosfor: Olsen ve arkadaşları (1954) geliştirdiği Olsen metoduna göre tayin edilmiştir.

Alınabilir Potasyum: Richards (1954) tarafından belirtilen şekilde analiz yapılarak, K konsantrasyonu flamefotometre ile ölçülerek bulunmuştur.

Tarla Kapasitesi: Bozulmamış toprak örneklerinde 1/3 atmosferde plaka aleti ile saptanmıştır.

ESP: Tüzüner (1990)'a göre saptanmıştır.

Toprak Porozitesi:Bodman (1942) tarafından belirtilen yönteme göre hesaplanmıştır.

KDK:Richards (1954) tarafından geliştirilen yönteme göre flamefotometre limleri ile bulunmuştur.

Solma Noktası: Bozulmamış toprak örneklerinde 15 atmosferde basınçlı plaka aleti ile saptanmıştır.

Hacim Ağırlığı:Richards (1954) tarafından belirtilen bozulmamış toprak örneklerinde silindir yöntemine göre yapılmıştır.

4.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1.Denemede Kullanılan Kompostun Kimyasal Özellikleri

Olgunlaştırılan kompostta yapılan analizlerde elde edilen sonuçlar Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde bu tür çalışmalarda organik maddenin kolay mineralizasyonu açısından önemli bir faktör olan C/N değerinin 10 ve organik madde oranının %45,4 olduğu, pH’nın nötre yakın olduğu, kompostun makro besin elementlerince zengin olduğu görülmektedir. Elde edilen kompostun elektriksel iletkenliği de düşük olup tuzluluk sorunu olmadığı görülmektedir. Bu analiz sonuçlarına göre toprağa katılan kompostun mineralizasyonunda sorun olmayacağı, kolayca mineralize olarak toprağa N sağlayacağı, diğer makro besin elementleri açısından da kaynak olacağı sonucuna varılmıştır. pH’nın nötr olması birçok besin elementinin bitkiler tarafından alınabilirliği açısından önemlidir, bunun yanı sıra bu kompostun uygulanması ile toprakta herhangi bir tuzluluk problemi olmayacağı görülmektedir.

Çizelge 4.1. Denemede kullanılan kompostun kimyasal özellikleri

pH	EC(mmhos/cm)	N(%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O(%)	OC(%)	C/N	OM(%)
7,18	4,65	2,8	0,9	1,5	28,1	10	45,4

Almaca ve Polat, 2008 yapmış oldukları çalışmalarında yapılan kompost analizinde bu tür çalışmalarda asıl belirleyici faktör olan C/N değerinin 8,8 ve organik madde oranını %48,2 olarak tespit etmişlerdir.

4.2. Denemede Kullanılan Kompostun Toprağın Bazı Fiziksel Özelliklerine Etkisi

4.2.1.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 4.2. incelendiğinde kompost uygulaması deneme alanı toprağının tarla

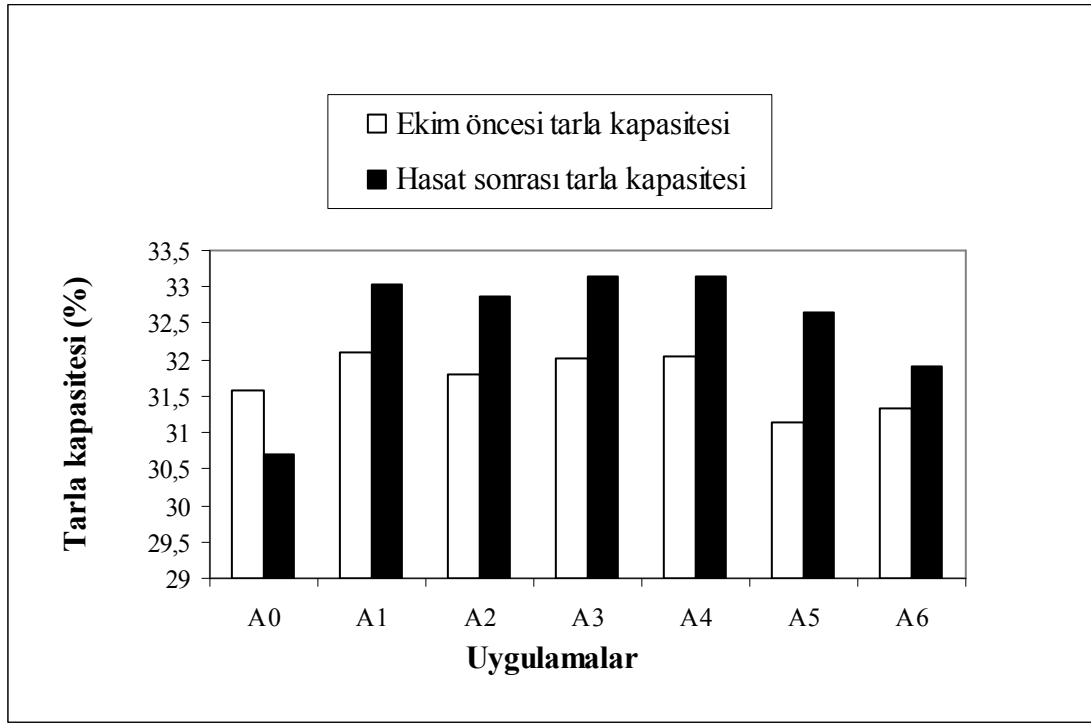
kapasitesindeki su (T.K) kapsamında artış sağlamıştır. Bu beklenen bir durumdur. Çünkü, topraklarda yarayışlı nem içeriğinin üst sınırını oluşturan tarla kapasitesini etkileyen faktörlerin en önemlileri, toprak bünyesi, organik madde miktarı ve toprak strüktürüdür (Hanay, 1991). Kontrol uygulamasında 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. Tarla kapasitesinin 0-15 cm derinliğindeki değişim grafikleri Şekil 4.1'de 15-30 cm derinliğindeki değişim grafikleri ise Şekil 4.2'de gösterilmiştir.

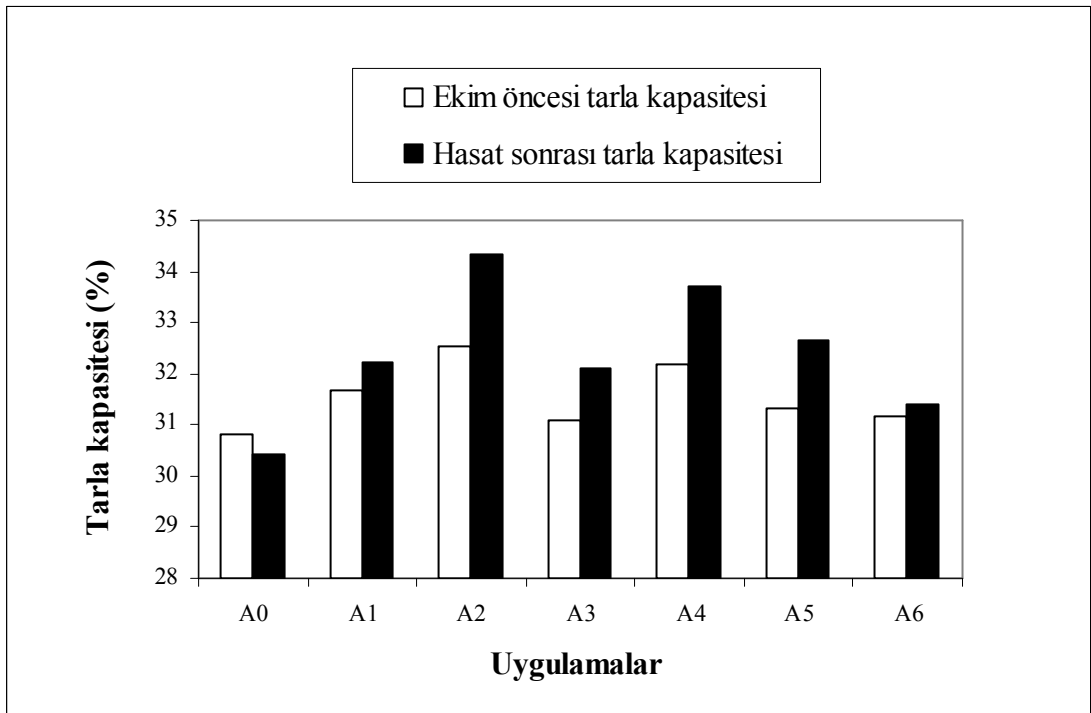
Benzer şekilde Hortenstine ve arkadaşları (1973) kumlu toprakta sulu şartlarda sorgum bitkisinde 0,0 ton/da, 1,6 ton/da, 3,2 ton/da, 6,4 ton/da ve 12,8 ton/da kompost uygulamalarının toprağın su tutma kapasitesi üzerindeki etkisini araştırmışlar, kompost uygulamalarının toprağın su tutma kapasitesini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

Çizelge 4.2. Ekim öncesi ve hasat sonrası toprakların tarla kapasitesi, solma noktası ve yarayışlı su miktarındaki değişimler

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

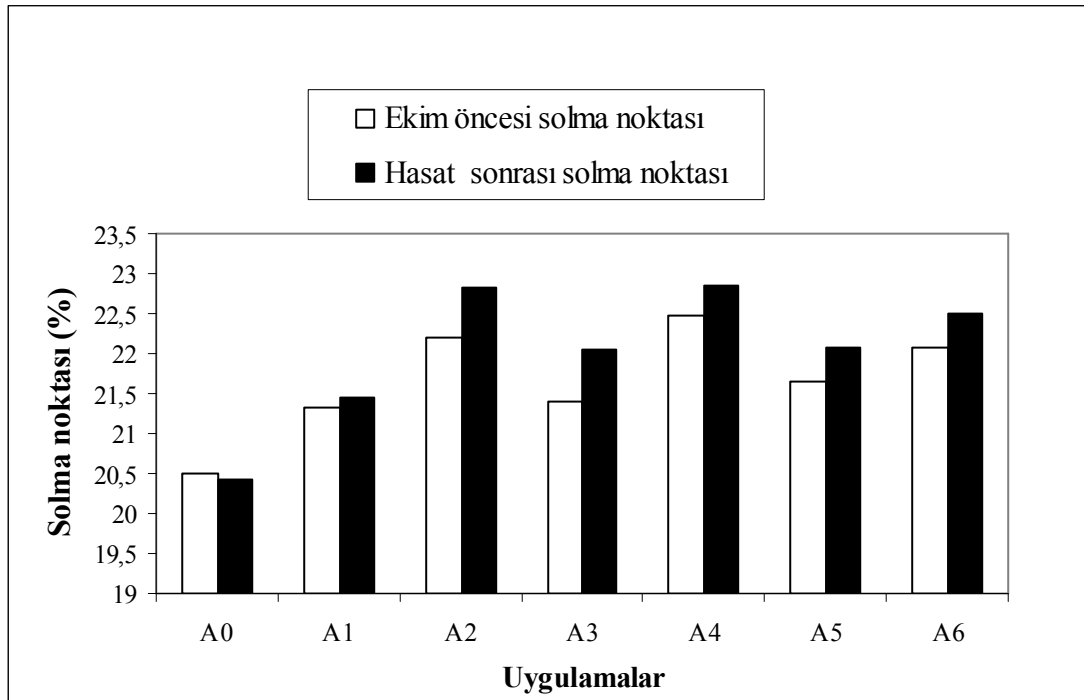


Şekil 4.1. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0-15 cm derinlikte tarla kapasitesi üzerine etkisi

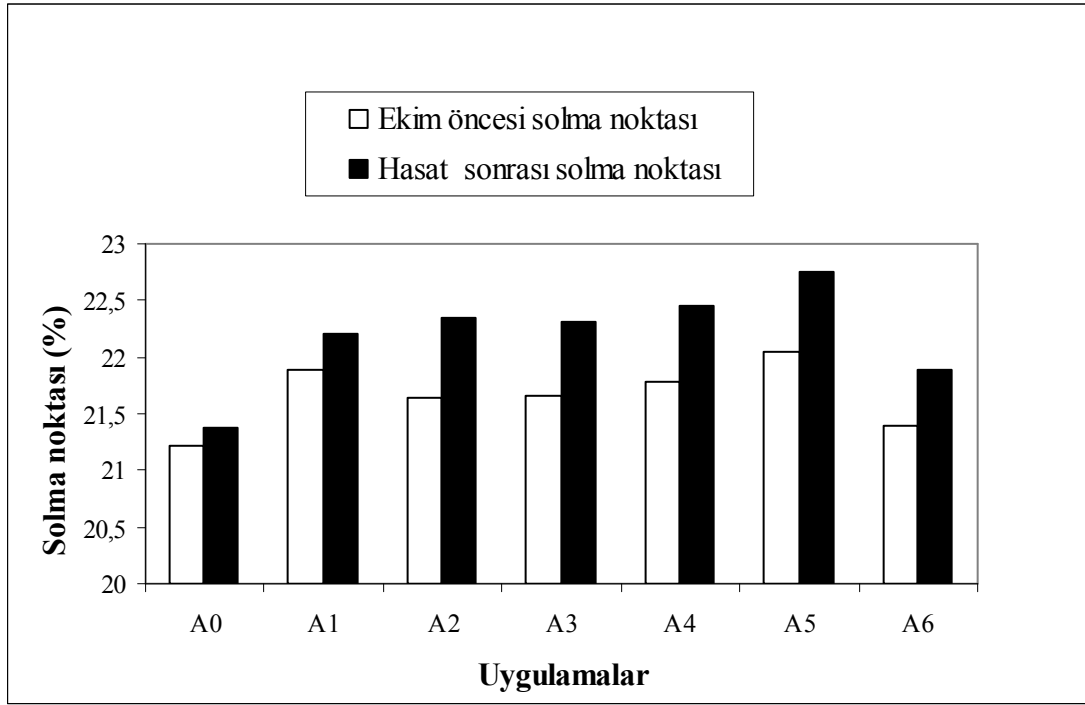


Şekil 4.2. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikte tarla kapasitesi üzerine etkisi

Solma noktası (S.N), yarayırlı 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 (izelge 4.2.), kompost uygulaması solma noktasını yükseltmiş, uygulanan kompost miktarının artışı ile solma noktası değerlerinde yükselme gözlenmiş, A4 parselinden daha yüksek kompost uygulamalarında ise bu artışlarda dşuş 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. Solma noktasıyla ilgili 0-15 cm derinliğindeki değerlişim grafikleri şekil 4.3'de, 15-30 cm derinliğindeki değerlişim grafikleri ise şekil 4.4'de gösterilmiştir. Benzer şekilde Doğan, (2000) kompost uygulaması ile solma noktasında artışlar elde edilmesine rağmen bu artışların önemli düzeyde olmadığını bildirmiştir.



şekil 4.3. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0-15 cm derinlikte solma noktası üzerine etkisi



Şekil 4.4. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikte solma noktası üzerine etkisi

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 4.2.'den görüldüğü üzere hasat sonrası yarayışlı su miktarında uygulamalar arasında belirgin bir fark saptanamamakla 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 değişim olmadığı, 15-30 cm derinlikte %10 azalma olduğu görülmüştür.

4.2.2. Kullanılan Kompostun Hacim Ağırlığı ve Porozite Değerleri Üzerine Etkisi

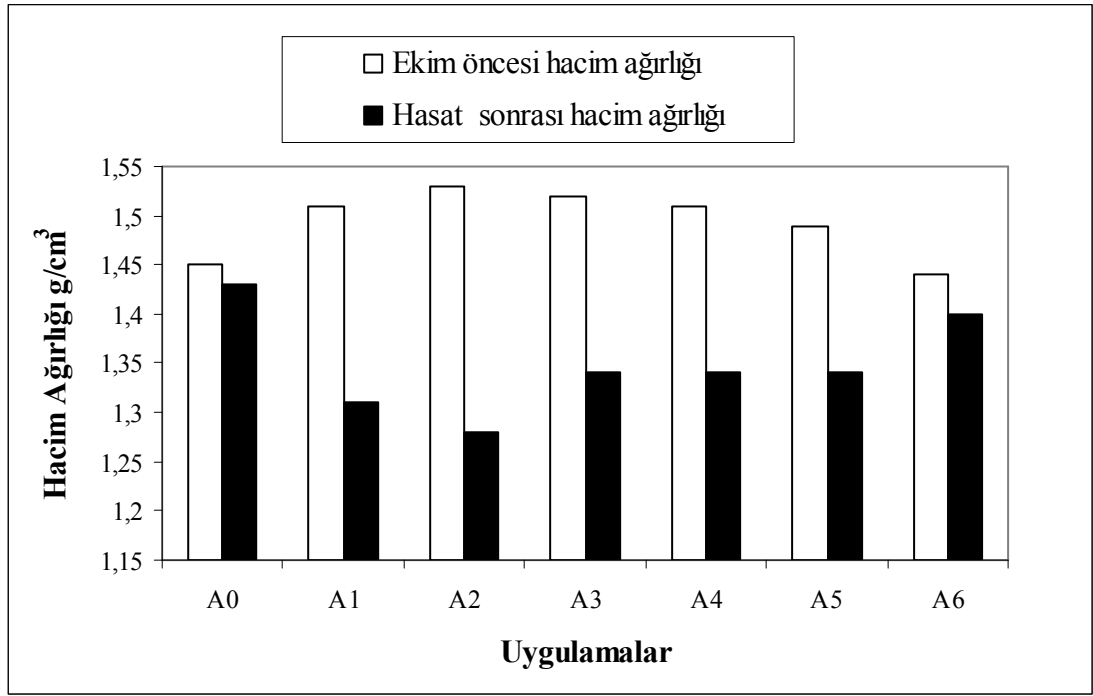
Killi topraklarda bitki kökleri kolayca gelişemez ve yeterli havalanma koşullarına sahip olamaz ve suyun toprak içerisine girişi ve hareketi de sınırlanmış olur. Bu nedenle killi topraklarda hacim ağırlığının düşürülmesi çok önemlidir. Organik materyaller hacim ağırlıkları düşük olduğundan toprak yapısının 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).

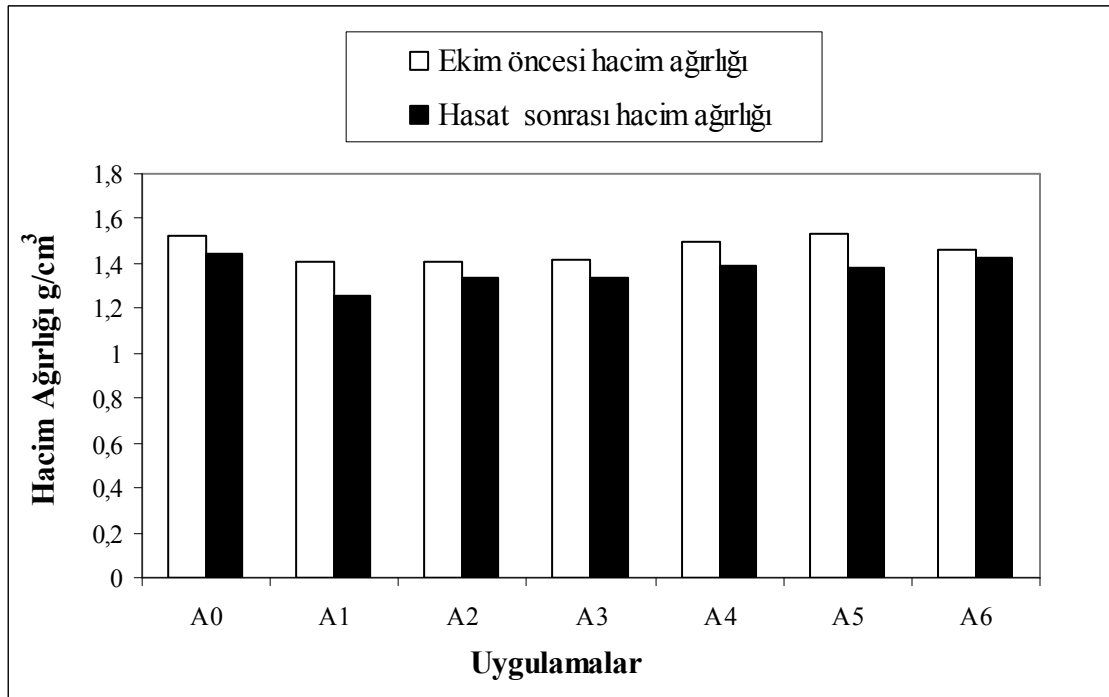
Çizelge 4.3., Şekil 4.5 ve 4.6' da görüldüğü üzere deneme konularının tümünde hasat sonrası hacim ağırlığı değerleri azalmıştır. Kompost uygulanan parsellerde hacim ağırlığı değerleri, kontrol ve kimyasal gübre uygulanan parsellere göre daha düşük bulunmuştur. Denemede kompost uygulamalarının kontrol ve kimyasal gübre uygulamalarına göre hacim ağırlığını daha fazla azalttığı saptanmıştır. Bu etkinin %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.

Çizelge 4.3. 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

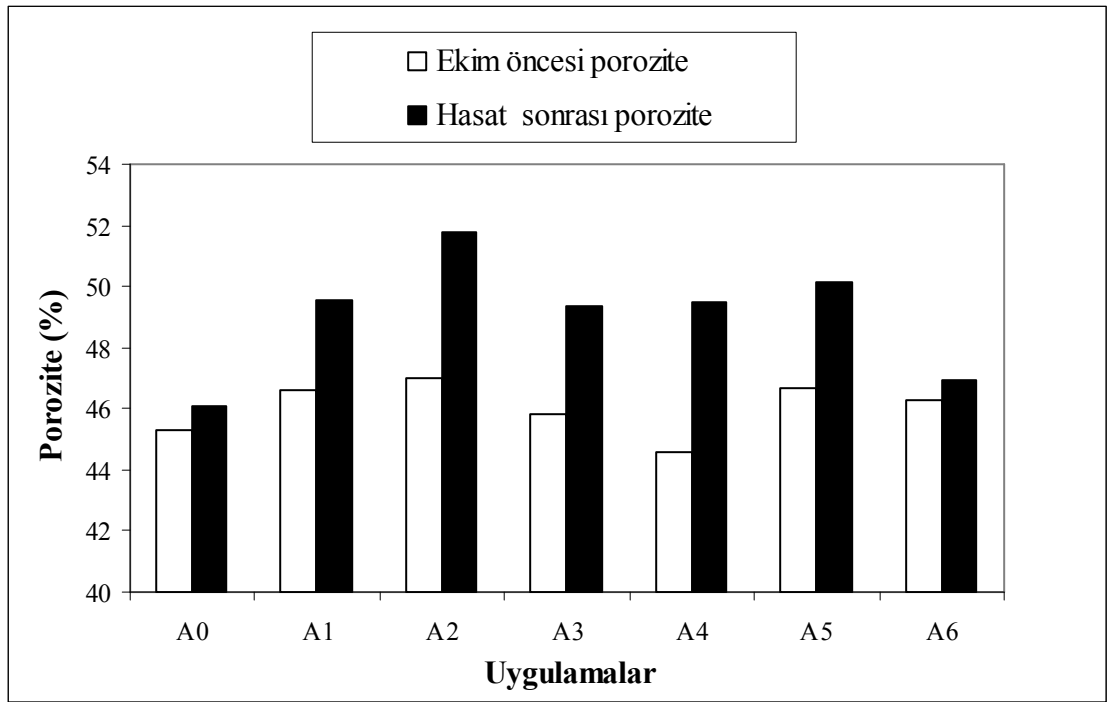


Şekil 4.5. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0-15 cm derinlikteki hacim ağırlığı üzerine etkisi

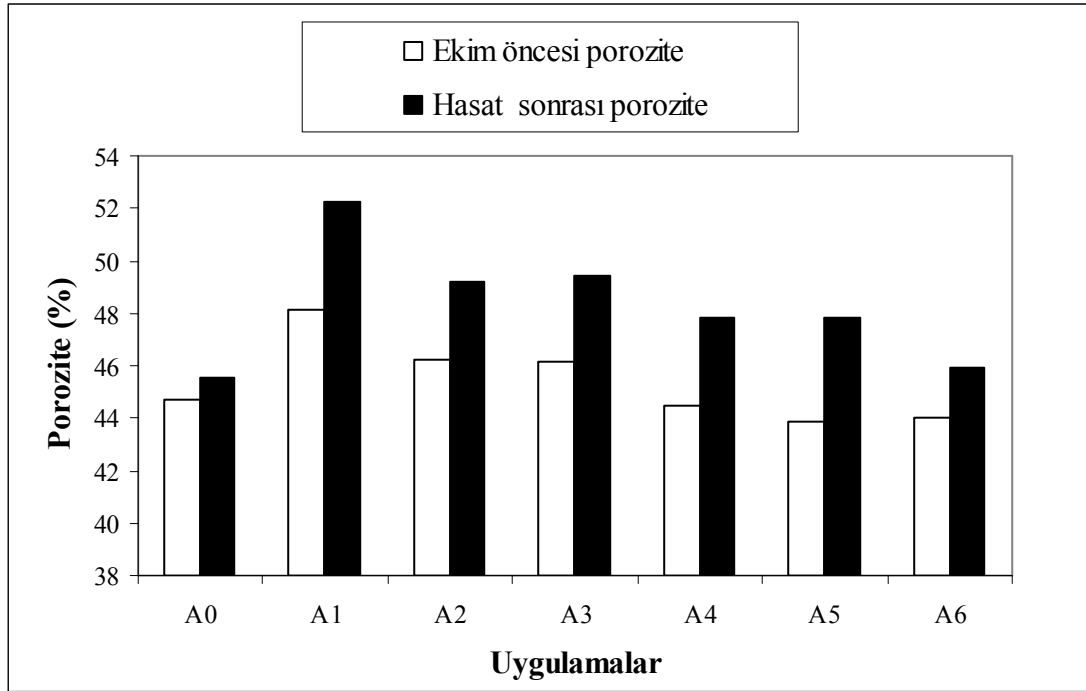


Şekil 4.6. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikteki hacim ağırlığı üzerine etkisi

Porozite topraklarda su ve hava geçirgenliği açısından önemli bir fiziksel özelliktir. Özellikle bitki kök gelişimi için porozite değeri 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. Poroziteyle ilgili 0-15cm derinliğindeki değişim grafikleri şekil 4.7’de, 15-30cm derinliğindeki değişim grafikleri ise şekil 4.8.’de görölmektedir.



şekil 4.7. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0-15 cm derinlikteki porozite üzerine etkisi



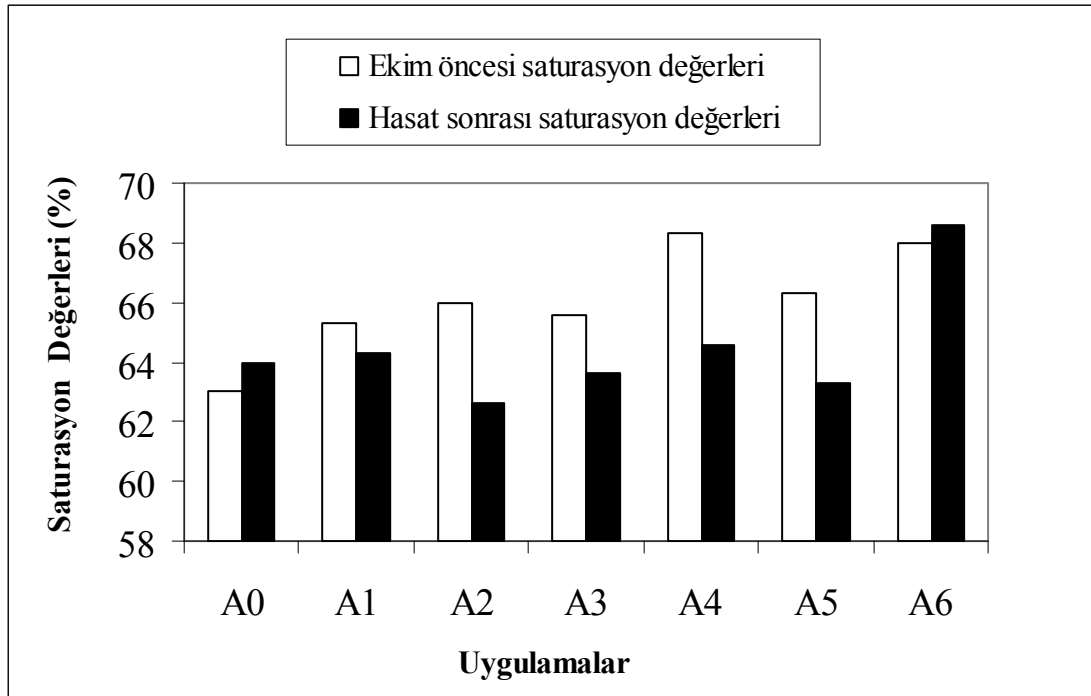
Şekil 4.8. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikteki porozite üzerine etkisi

4.2.3. Kullanılan Kompostun Saturasyon Üzerine Etkisi

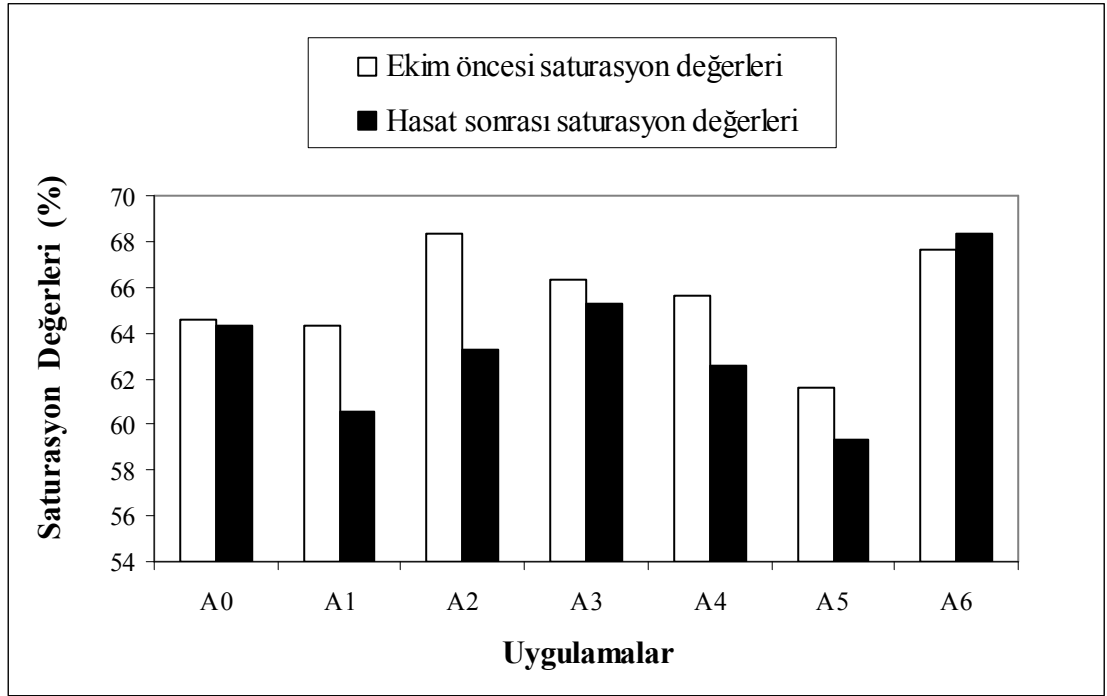
Uygulanan kompostun saturasyon değerleri üzerine çok önemli etkisi olmamakla beraber kompost uygulaması ile saturasyon yüzdesinin düştüğü görülmektedir. Çizelge 4.4, Şekil 4.9 ve 4.10'da görüldüğü gibi en yüksek azalış A3 parsellerinde 0-15 cm toprak derinliğinde %2.66 olmuştur. Saturasyon yüzdesinde en düşük azalma ise A0 parselinin 0-15 cm toprak derinliğinde saptanmıştır (%0.39)

Çizelge 4.4. 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



Şekil 4.9. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0-15 cm derinlikteki saturasyon değeri üzerine etkisi



Şekil 4.10. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikteki saturasyon değeri üzerine etkisi

4.3. Denemede Kullanılan Kompostun Toprağın Bazı Kimyasal Özelliklerine Etkisi

4.3.1. Kullanılan Kompostun Toprak Reaksiyonu (pH) ve Kireç İçeriği Üzerine Etkisi

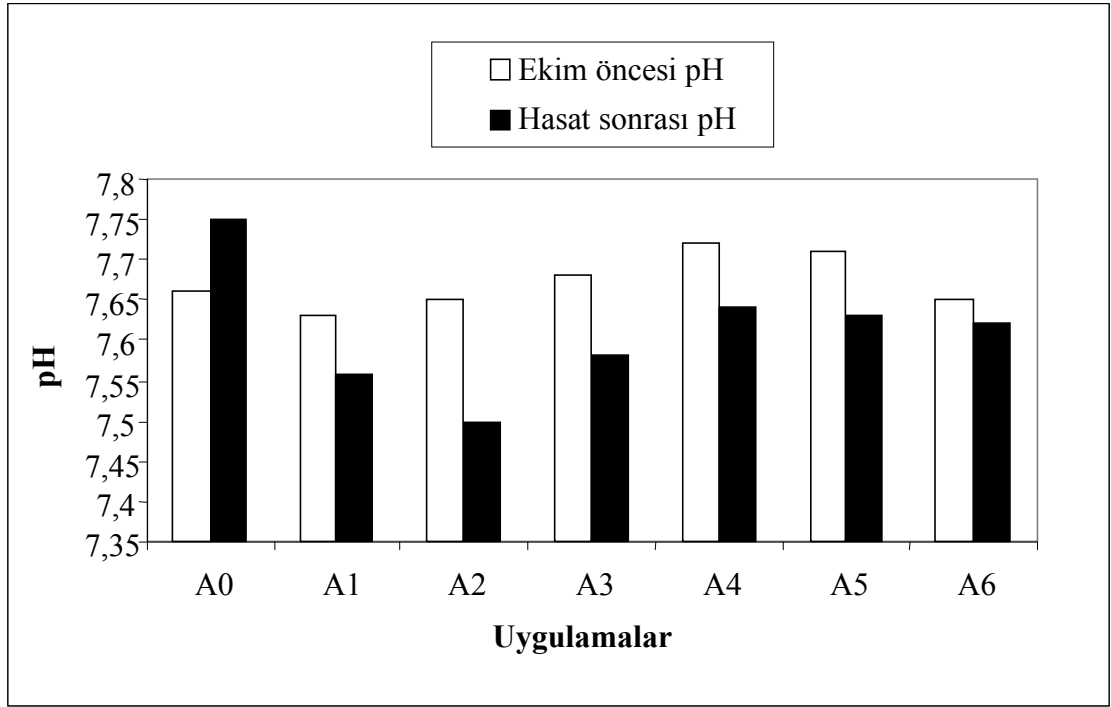
Denemeden elde edilen sonuçlar incelendiğinde kompost uygulanan konularda çok fazla belirgin olmasa da pH'da azalmalar gözlenmiştir. Kompostun pH üzerine olan bu etkisi artan kompost dozlarıyla hafifçe artmakla birlikte belirgin bir farklılık göstermemiştir. Bunların yanında Çizelge 4.5 te görüldüğü gibi kimyasal gübre uygulamasında da toprak pH'sı az da olsa düşmüştür. Çizelge 4.5 te görüldüğü üzere en fazla pH düşüşü gözlenen uygulama %1.96 ile A2 parselinde olmuştur. pH ile ilgili 0-15 cm derinliğindeki değişim grafikleri Şekil 4.11 'de, 15-30 cm derinliğindeki değişim grafikleri ise Şekil 4.12 'de gösterilmiştir. Polat ve arkadaşları (2006), tesviyesi yapılan arazilerde verimliliği arttırmak ve toprağı iyileştirmek amacı ile 0, 0.5, 1 ve 1.5 ton/dekar kompost uygulayarak yürüttükleri araştırmada kompostun saturasyon yüzdesi, fosfor,

potasyum ve organik madde içeriğinde artışa neden olduğunu, pH'yı ise düşürdüğünü saptamışlardır.

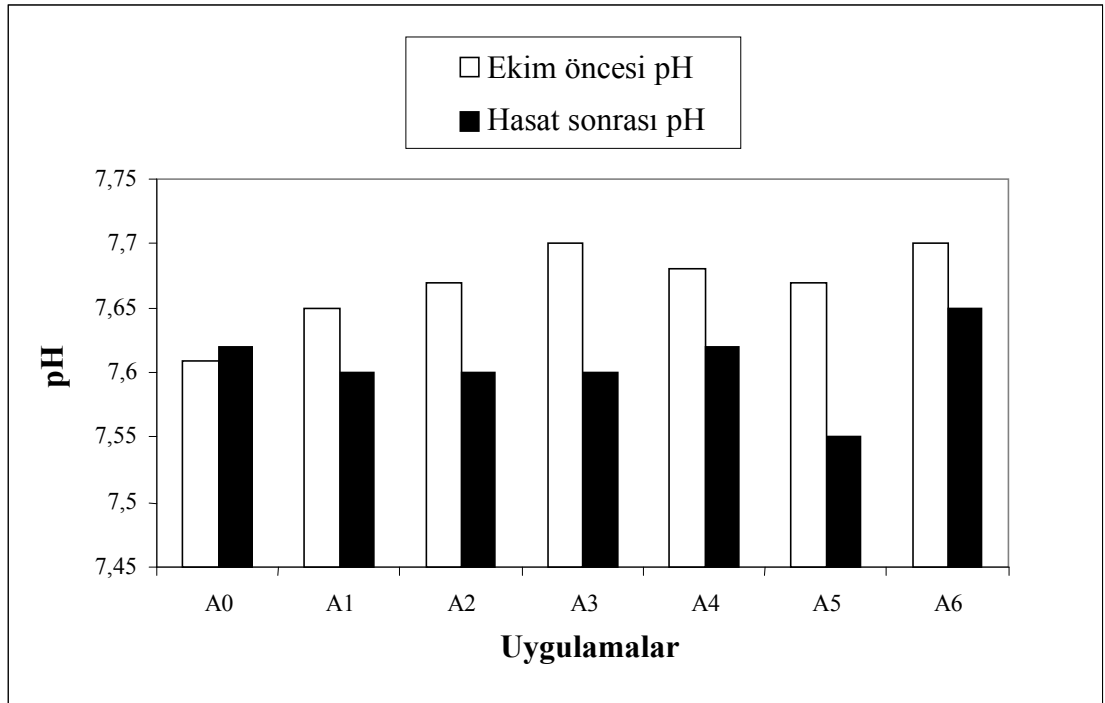
Toprağa uygulanan çeşitli organik maddelerin toprakların pH'sında düşüşe sebep olduğu bilinmektedir. Bu konu ile ilgili yapılan bir çalışmada, çöp kompostu ve ahır gübresinin uygulandığı parsellerde, pH değerlerinde çok belirgin olmasa da bir azalma olduğu, pH değerlerinin, 0–10 cm toprak katmanında, çöp kompostunun artan dozlarına bağlı olarak azaldığı saptanmıştır (Doğan, 2000). Ancak 10-20 cm derinlikteki pH değerlerinde görülen azalmalar, kompostun artan dozlarıyla bir paralellik göstermemiştir.

Çizelge 4.5. Ekim öncesi ve hasat sonrası toprakların toprak reaksiyonu ve kireç değerlerindeki değişimler

Uygulamalar	Derinlik (cm)	Ekim Öncesi pH	Hasat Sonrası pH	Uygulama ile Sağlanan Azalma (%)	Ekim Öncesi Kireç (%)	Hasat Sonrası Kireç (%)	Uygulama ile Sağlanan Azalma (%)
A0	0-15	7.66±0.06	7.75±0.17	-1.17	31.4±0.2	31.5±0.5	-0.4
	15-30	7.61±0.05	7.62±0.05	-0.13	31.1±1.0	31.2±0.7	-0.1
A1	0-15	7.63±0.13	7.56±0.09	0.91	30.6±0.2	29.1±0.6	4.8
	15-30	7.65±0.04	7.60±0.03	0.65	31.3±0.3	29.1±0.8	7.2
A2	0-15	7.65±0.03	7.50±0.04	1.96	32.0±0.5	29.2±0.6	8.7
	15-30	7.67±0.09	7.60±0.04	0.91	31.5±0.8	29.0±0.6	8.1
A3	0-15	7.68±0.04	7.58±0.03	1.30	31.7±1.9	29.0±0.5	8.4
	15-30	7.70±0.03	7.60±0.01	1.29	31.6±0.8	29.2±0.9	7.7
A4	0-15	7.72±0.05	7.64±0.14	1.03	32.0±0.5	29.4±0.2	8.3
	15-30	7.68±0.04	7.62±0.08	0.78	31.6±0.5	29.2±0.6	7.7
A5	0-15	7.71±0.10	7.63±0.06	1.03	31.7±0.2	29.0±0.2	8.5
	15-30	7.67±0.02	7.55±0.03	1.56	31.4±0.6	29.1±0.3	7.1
A6	0-15	7.65±0.04	7.62±0.01	0.39	31.0±0.1	31.0±0.3	0.1
	15-30	7.70±0.01	7.65±0.04	0.64	30.6±0.5	30.2±0.3	1.5

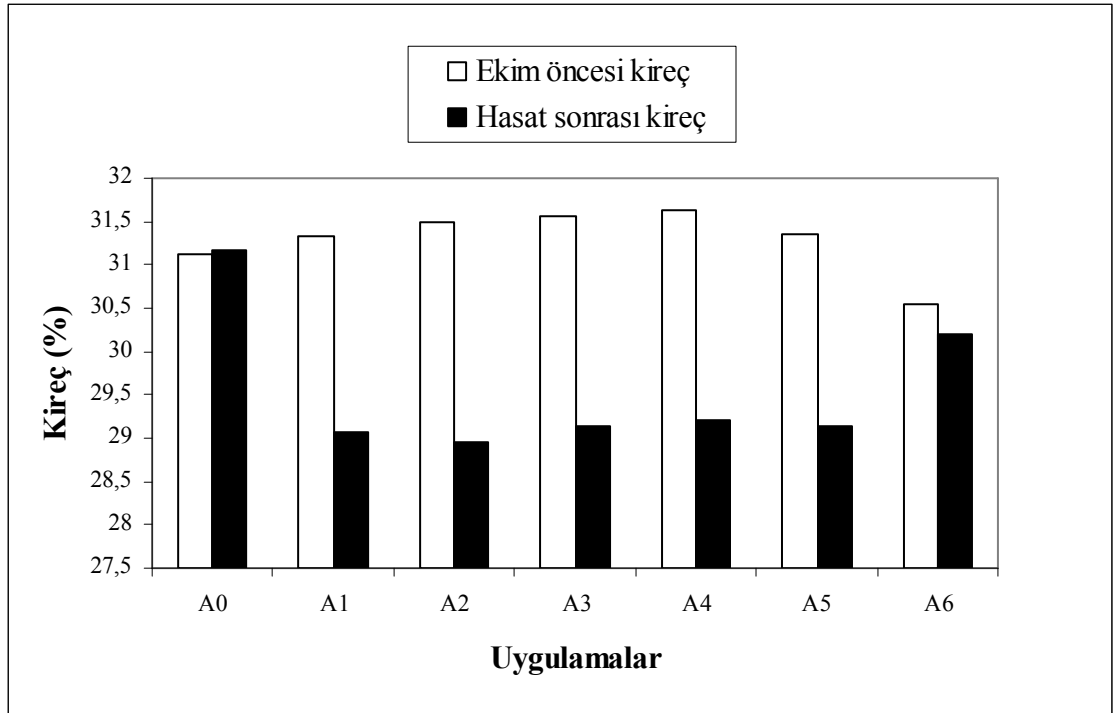


Şekil 4.11. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0–15 cm derinlikteki pH değeri üzerine etkisi

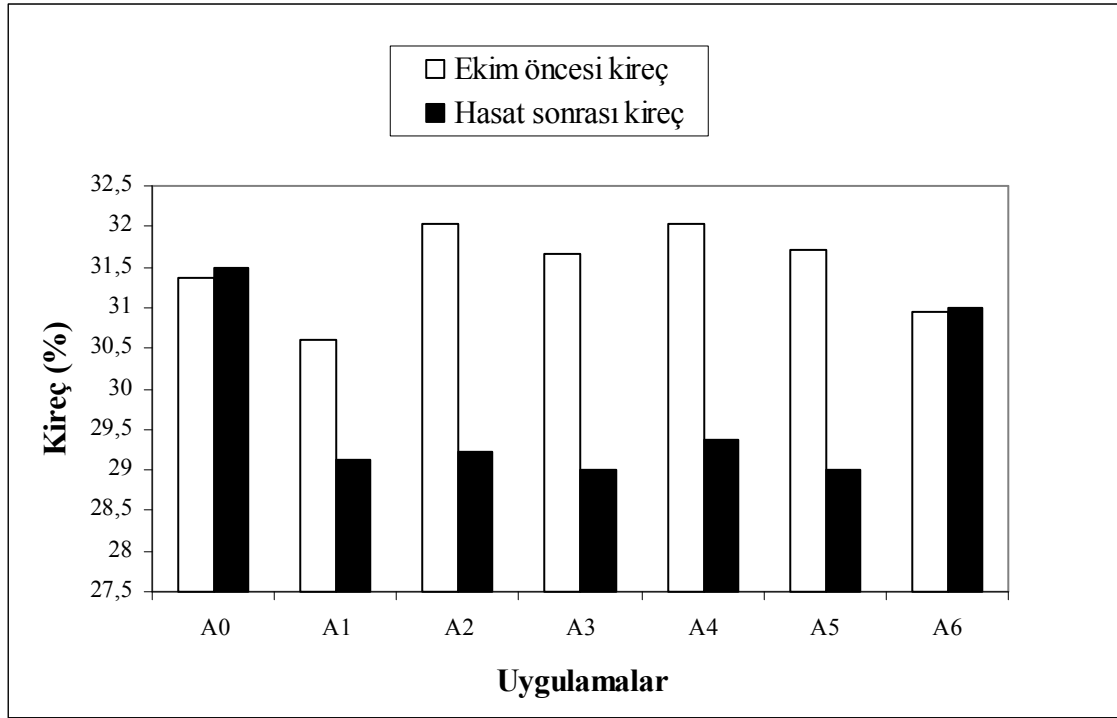


Şekil 4.12. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikteki pH değeri üzerine etkisi

Kompost uygulamaları ile toprağın hasat sonrası kireç içeriğinde genel bir düşüş tespit edilmiş olup, farklı kompost uygulamaları arasında pek fark bulunmamıştır. Kompost uygulaması ile kireç içeriğinde azalma en fazla % 8.7 ile A2 parselinde tespit edilmiştir. Bunun yanında A0 ve A6 parselinde hasat sonrası kireç içeriklerinde belirgin bir değişiklik saptanmamıştır. Kireçle ilgili 0-15 cm derinliğindeki değişim grafikleri Şekil 4.13’de, 15-30 cm derinliğindeki değişim grafikleri ise Şekil 4.14’de gösterilmiştir.



Şekil 4.13. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0-15 cm derinlikteki kireç değeri üzerine etkisi



Şekil 4.14. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikteki kireç değeri üzerine etkisi

4.3.2. Kullanılan Kompostun Organik Madde Miktarı ve ESP (Değişebilir Sodyum Yüzdesi) Değerleri Üzerine Etkisi

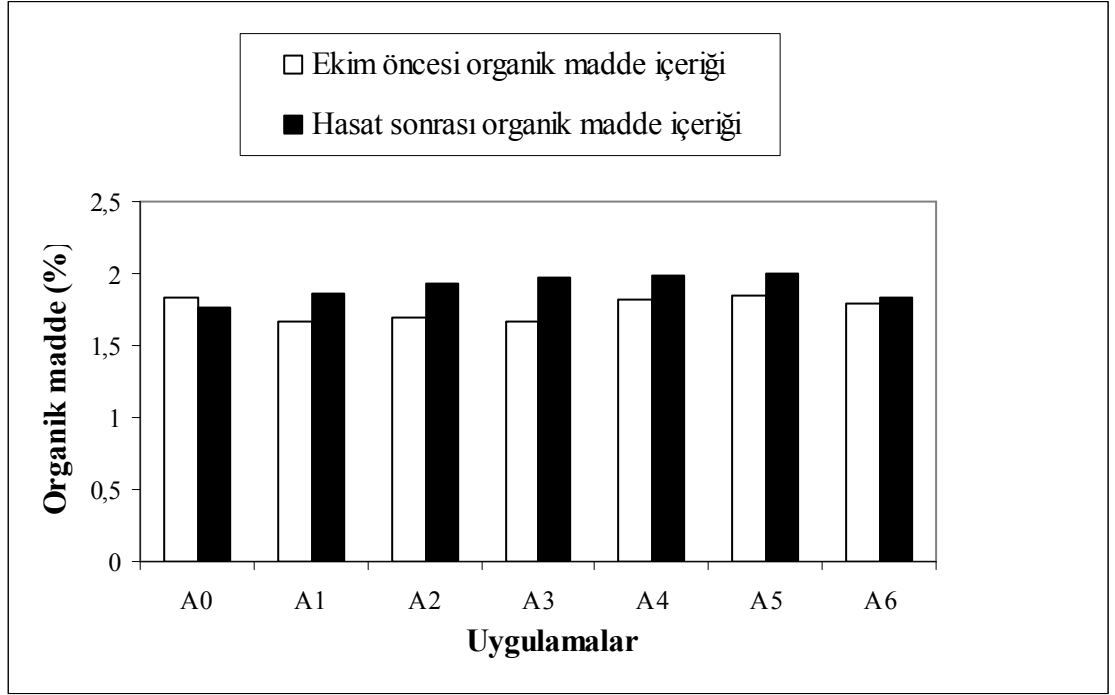
Organik maddece (O.M) yoksun olan bölgemiz topraklarına uygulanan organik kompost uygulaması beklenen sonucu vermiş ve toprak organik madde miktarında önemli artışlar sağlanmıştır (Çizelge 4.6, Şekil 4.15 ve 4.16). Kompost uygulamalarının artışı organik madde düzeyini arttırmıştır. Toprak organik maddesinde en yüksek artış %18.0 ile A3 parselinin 0-15 cm toprak derinliğinde elde edilmiştir. Kontrol parseli ve kimyasal gübre uygulanan A6 parselinin ekim öncesi ve hasat sonrası organik madde içeriğinde belirgin bir farklılık saptanmamıştır.

Çizelge 4.6. Ekim öncesi ve hasat sonrası toprakların organik madde ve ESP değerlerindeki değişimler

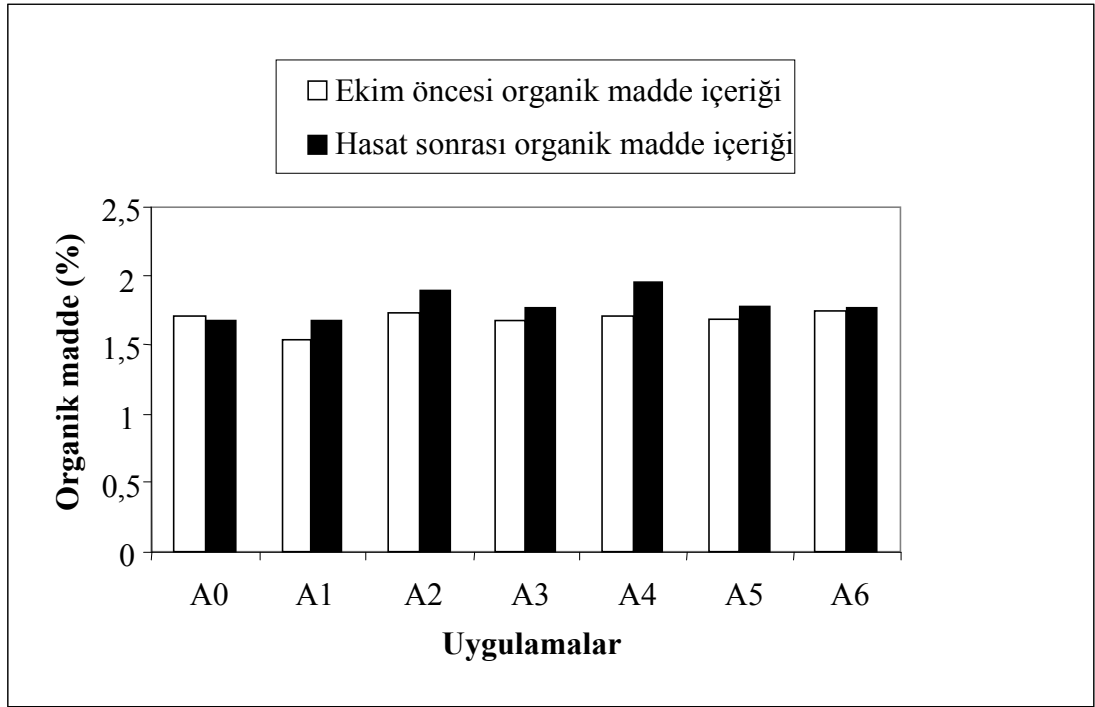
Uygulamalar	Derinlik (cm)	Ekim Öncesi O.M içeriği %	Hasat Sonrası O.M içeriği %	Uygulama ile Sağlanan Artış (%)	Ekim Öncesi ESP %	Hasat Sonrası ESP %	Uygulama ile Sağlanan Azalma (%)
A0	0-15	1.83±0.18	1.76±0.15	- 3.8	9,33±2.15	9,30±0.52	0,32
	15-30	1.71±0.01	1.67±0.05	-2.3	8,76±1.20	8,74±0.45	0,22
A1	0-15	1.66±0.19	1.86±0.04	12.0	8,46±0.55	8,39±1.65	0,82
	15-30	1.53±0.19	1.67±0.02	9.2	9,21±0.26	9,10±1.82	1,19
A2	0-15	1.69±0.10	1.93±0.03	14.2	8,52±1.20	8,46±0.49	0,70
	15-30	1.73±0.02	1.89±0.05	9.3	8,66±1.15	8,51±0.25	1,73
A3	0-15	1.67±0.13	1.97±0.19	18.0	8,35±0.45	8,33±0.36	0,23
	15-30	1.68±0.03	1.77±0.02	5.4	9,41±0.14	9,38±2.17	0,31
A4	0-15	1.82±0.13	1.98±0.14	8.8	8,24±1.18	8,21±0.58	0,36
	15-30	1.70±0.03	1.95±0.03	14.7	8,75±2.10	8,71±1.16	0,45
A5	0-15	1.85±0.07	2.00±0.03	8.1	9,51±1.84	9,47±1.64	0,42
	15-30	1.69±0.06	1.78±0.22	5.3	7,97±1.65	7,92±1.77	0,62
A6	0-15	1.79±0.06	1.83±0.07	2.2	9,07±1.12	9,04±1.63	0,33
	15-30	1.75±0.05	1.77±0.03	1.1	9,16±1.00	9,46±1.42	0,42

Toprağın organik madde miktarının artırılmasına yönelik yapılan benzer çalışmaların tamamında, çeşitli organik materyallerin uygulanmasıyla, toprakların organik madde oranının arttığı, ancak bu oranın zamanla düştüğü görülmüştür (Hanay, 1991). Organik (çiftlik gübresi, atık çamuru ve yeşil gübreleme) ve ticari gübrelemenin ürün verimi ve toprak özellikleri üzerine olan etkileri ile ilgili yapılan bir araştırmada, organik gübre uygulanmış olan toprakların yüksek organik madde içeriğine sahip olduğu ve mikro fauna sayısı bakımından ticari gübreleme yapılan topraktan daha zengin olduğu görülmüştür (Edmeades, 2003). Değişik gübreleme materyalleri (kompost, çiftlik gübresi, kimyasal gübreleme, yeşil gübreleme ve pirinç samanı uygulaması) karışımlarının toprağa uygulanması ile toprakta organik madde içeriğinde artışlar bildirilmiştir (Leaungvutivirog ve ark., 2004). Benzer bir çalışmada mineral gübre, çiftlik gübresi+mineral gübre ve çiftlik gübresi ile zuruf kompostunun (fındık zurufu) verim, kalite, yapraklardaki besin maddesi ve toprak özellikleri üzerine olan etkileri araştırılmış ve zuruf kompostu ile çiftlik gübresi araştırmada saptanan özellikler

açısından genelde benzer etkiler göstermiştir. Zuru kompostunun toprağın organik madde kapsamını arttırmasına karşılık topraktaki biyolojik aktiviteye bağı olarak ayrışmaya karşı dirençli olduğı ve ayrışmanın çiftlik gübresinde gerçekleşen ayrışmadan nispeten yavaş olduğı bildirilmiştir (Özenç ve ark., 2001).

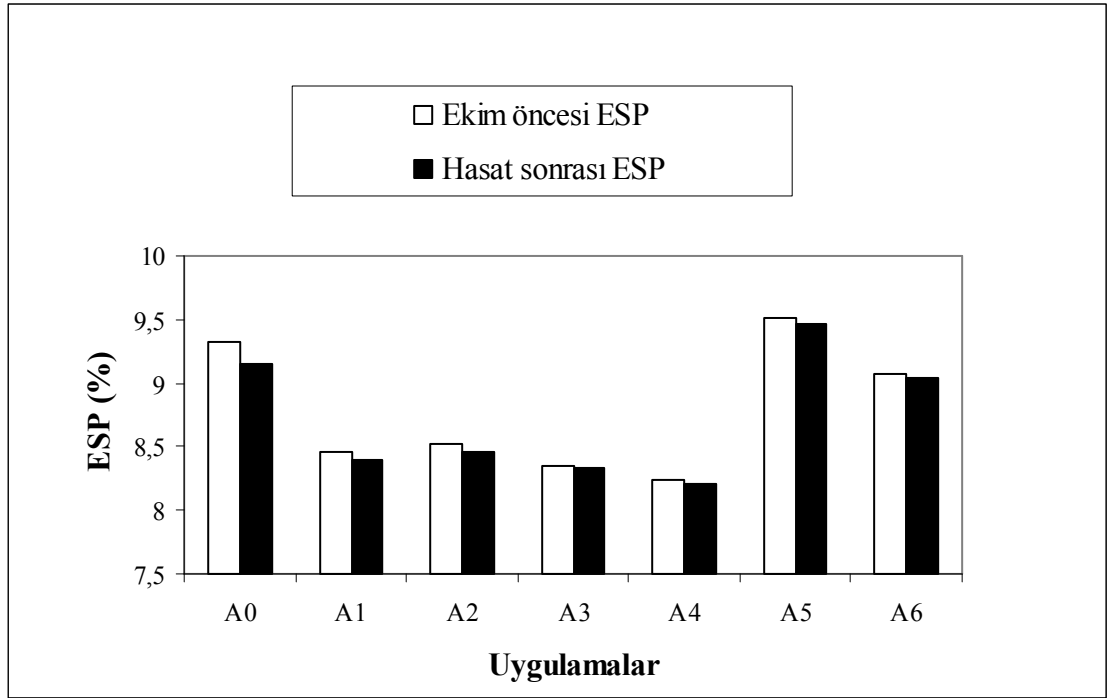


Şekil 4.15. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0-15 cm derinlikteki organik madde üzerine etkisi

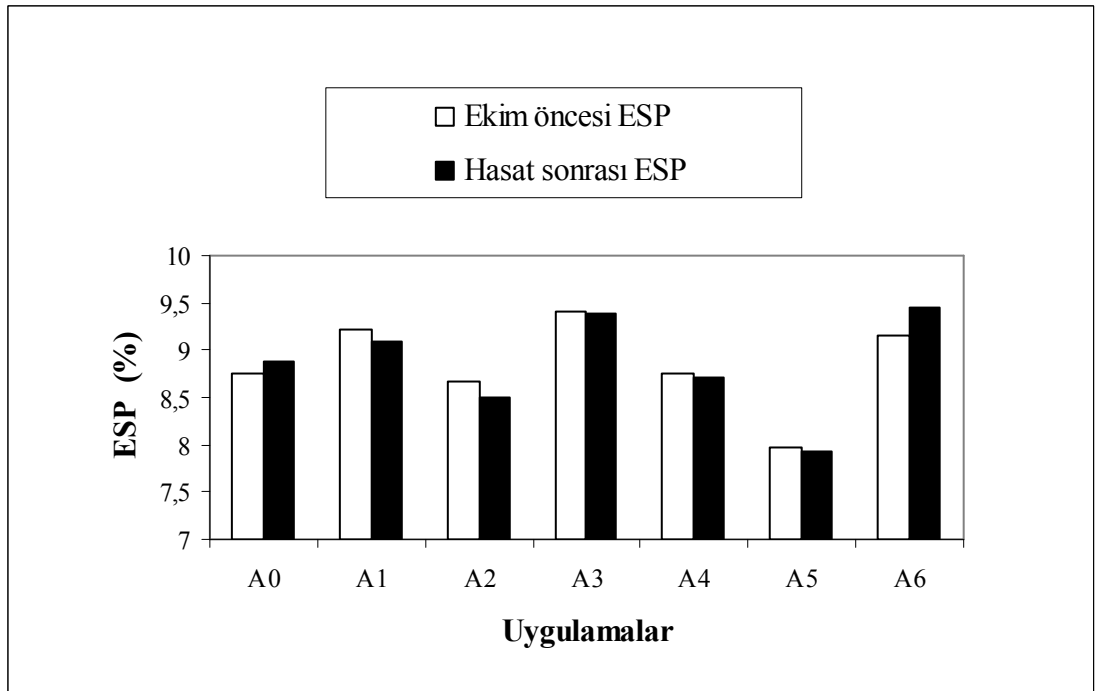


Şekil 4.16. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikteki organik madde üzerine etkisi

Toprağa uygulanan kompost değişebilir sodyum yüzdesinde (ESP) düşüğe neden olmakla birlikte (Çizelge 4.6, Şekil 4.17 ve 4.18), bu düşüş çok belirgin değildir. Konulara göre ESP’de en yüksek azalış A2 uygulamasında 15-30 cm toprak derinliğinde gerçekleşmiştir (% 1.73). ESP’de en düşük azalma ise % 0.22 ile A0 parselinin 15-30 cm derinliğinde saptanmıştır. Kompostun ESP üzerine etkisi kısa süreli olan bu çalışmada olumlu yöndedir, etkinin daha iyi belirlenebilmesi daha uzun süreli çalışmalarla mümkündür.



Şekil 4.17. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0-15 cm derinlikteki ESP değeri üzerine etkisi



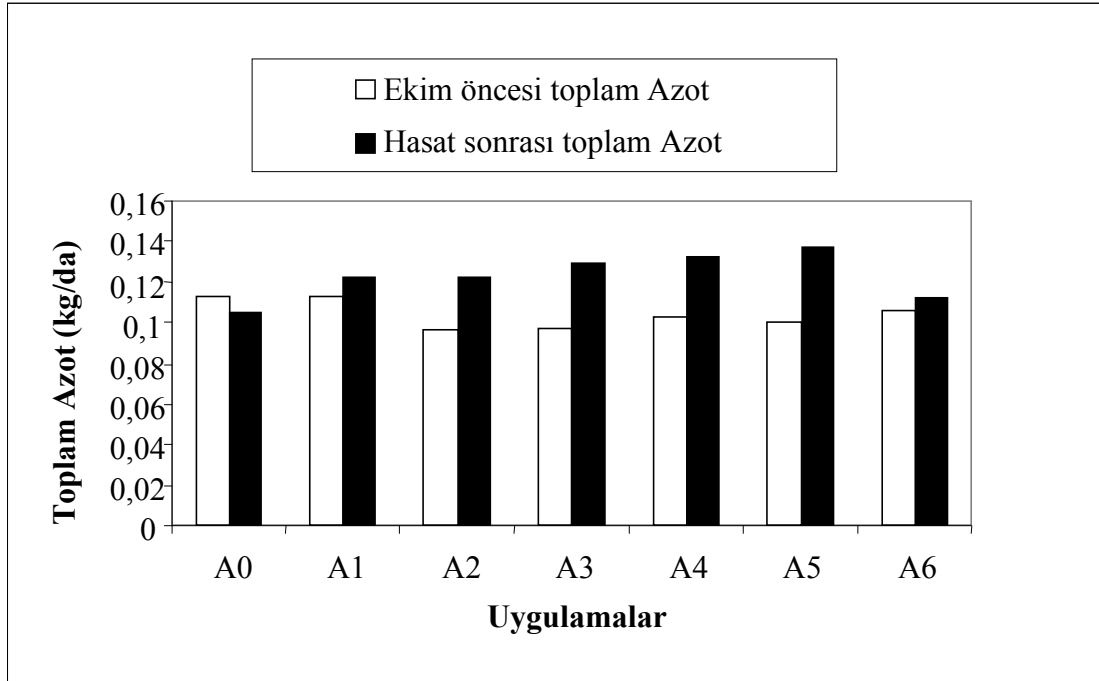
Şekil 4.18. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikteki ESP değeri üzerine etkisi

4.3.3. Kullanılan Kompostun Toplam Azot ve Alınabilir Fosfor Değerleri Üzerine Etkisi

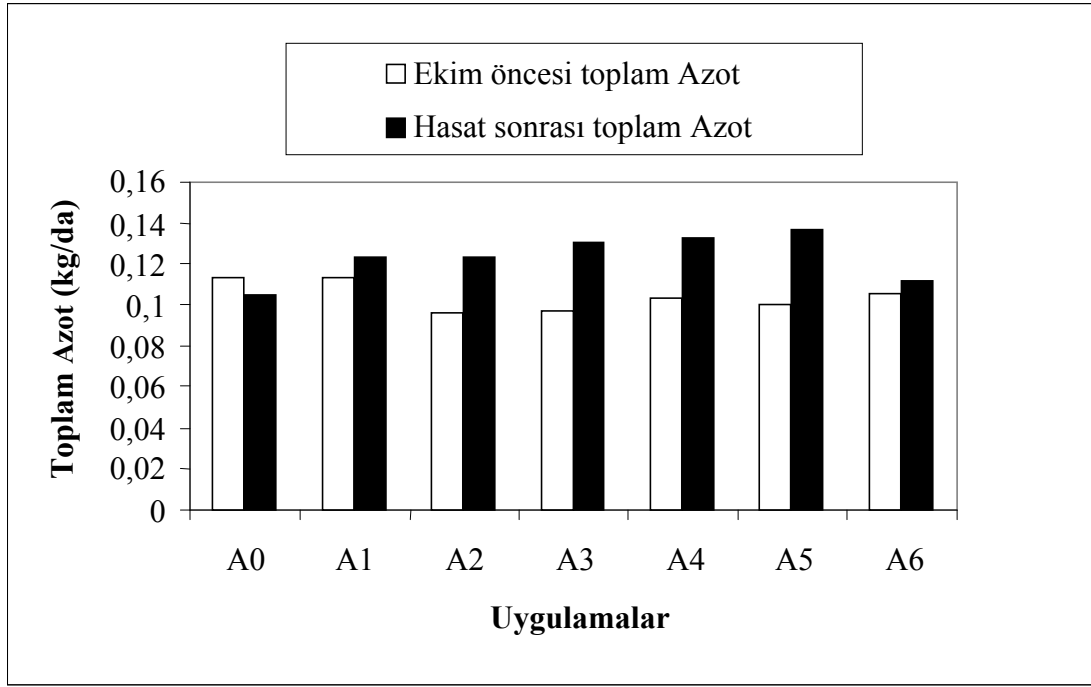
Çizelge 4.7 ve Şekil 4.19, Şekil 4.20’ de görüldüğü gibi uygulanan kompost dozlarının artışıyla toprağa sağlanan azot miktarında artış gözlenmiştir. Dick ve Christ (1995), benzer şekilde, organik atıkların toprağın toplam azot içeriği ve organik maddesini arttırdığını bildirmişlerdir. Kompost uygulaması ile toplam azotta sağlanan en yüksek artış % 38.7 ile 5 ton/da kompostun uygulandığı A5 konusunda 15-30 cm toprak derinliğinde elde edilmiştir. Artan kompost dozları uygulamasıyla toprakta kalan azot miktarları artarken, kontrol parselinde 0-15 cm toprak derinliğinde % 7.1, 15-30 cm derinliğinde ise % 6.0 azalma tespit edilmiştir. Kimyasal gübre uygulanan A6 parselinde ise 0-15 cm toprak derinliğinde hasat sonrası % 5.7 ve 15-30 cm derinliğinde % 4.1 artış gözlenmiştir. Bu artışlar bitkinin gelişme dönemi boyunca kullanımından sonra toprakta arta kalan azottur. Yani artık etkidir. Dolayısıyla kompostun toprağa kazandırdığı gerçek N değerleri bu rakamların üzerindedir. Değişik materyallerden oluşturulan komposttaki azotun bitkiler tarafından kullanılabilirliği ile ilgili olarak yapılan bir araştırmada kentsel atık kökenli komposttaki azotun % 17-26’sı, tarımsal artık kökenli komposttaki azotun % 22-30’unun bitkiler tarafından kullanıldığı bildirilmiştir (Baldoni ve ark., 1996).

Çizelge 4.7. Ekim öncesi ve hasat sonrası toprakların toplam azot ve alınabilir fosfor değerlerindeki değişimler

Uygulamalar	Derinlik (cm)	Ekim Öncesi Toplam Azot N (kg/da)	Hasat Sonrası Toplam Azot N (kg/da)	Uygulama ile Sağlanan Artış (%)	Ekim Öncesi Fosfor P ₂ O ₅ değerleri (kg/da)	Hasat Sonrası Fosfor P ₂ O ₅ değerleri (kg/da)	Uygulama ile Sağlanan Azalma (%)
A0	0-15	0.113±0.02	0.105±0.00	-7.1	3.93±0.33	3.90±0.64	-0.8
	15-30	0.100±1.69	0.094±0.01	-6.0	3.05±0.36	3.02±0.74	-1.0
A1	0-15	0.113±0.02	0.123±0.01	8.8	4.50±0.30	5.04±0.18	12.0
	15-30	0.096±0.01	0.103±0.00	7.3	3.68±0.10	3.80±0.27	3.3
A2	0-15	0.096±0.01	0.123±0.01	28.1	4.40±0.17	4.96±0.71	12.7
	15-30	0.093±0.01	0.110±0.00	18.3	3.83±0.11	4.09±0.36	6.8
A3	0-15	0.097±0.00	0.130±0.00	34.0	4.56±1.16	5.21±0.66	14.3
	15-30	0.080±0.00	0.110±0.00	34.5	3.25±0.95	3.63±0.48	11.7
A4	0-15	0.103±0.01	0.133±0.01	29.1	4.53±0.73	5.28±0.40	16.6
	15-30	0.086±0.01	0.120±0.00	35.5	3.40±0.23	3.98±1.05	17.1
A5	0-15	0.100±0.01	0.137±0.00	37.5	5.02±0.59	5.73±1.73	14.1
	15-30	0.090±0.01	0.123±0.01	38.7	3.20±0.10	3.75±0.61	17.2
A6	0-15	0.106±0.00	0.112±0.00	5.7	4.33±0.06	4.65±0.50	7.4
	15-30	0.097±0.00	0.101±0.00	4.1	3.36±0.75	3.56±0.64	6.0



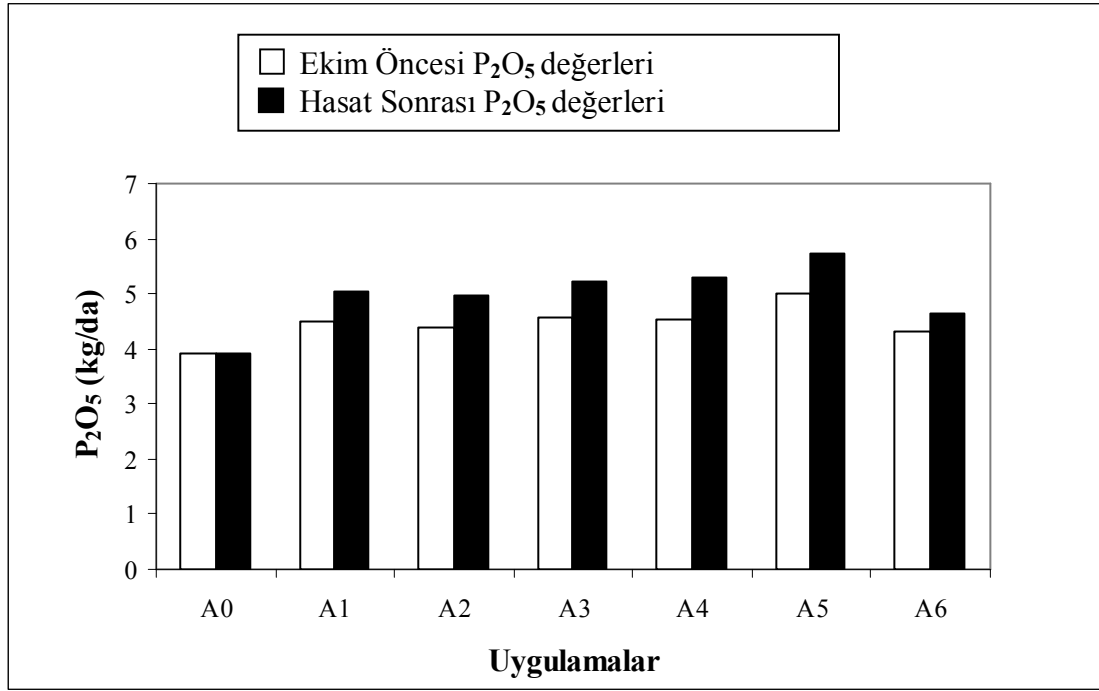
Şekil 4.19. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0-15 cm derinlikteki azot üzerine etkisi



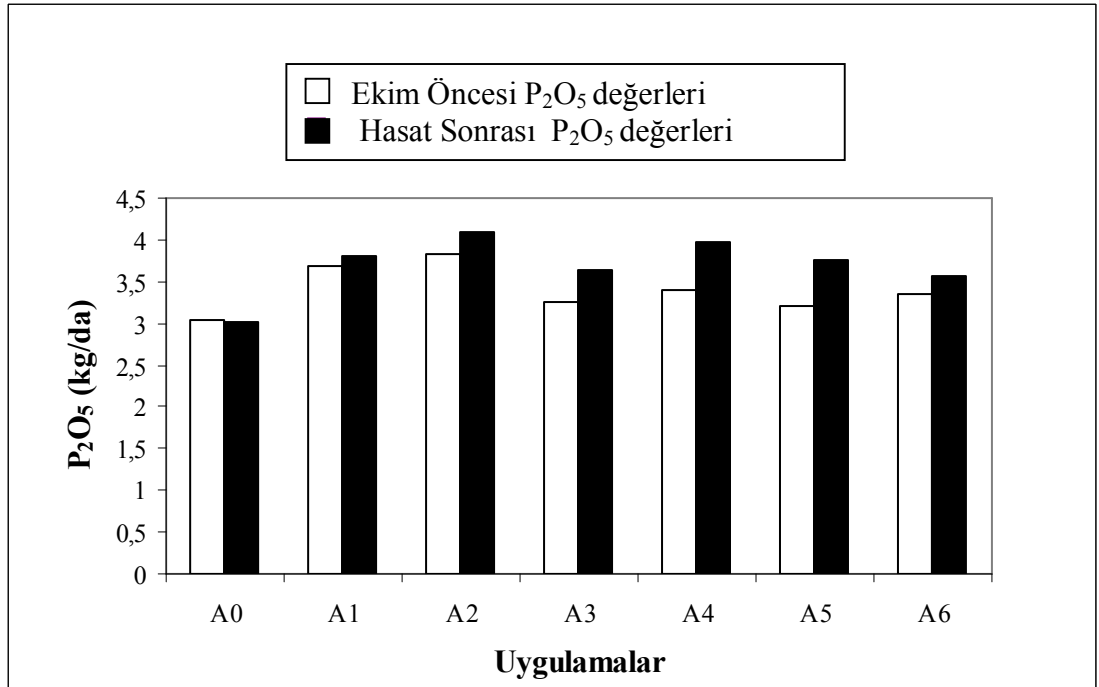
Şekil 4.20. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikteki azot üzerine etkisi

Toprak analizleri sonucunda elde edilen fosfor değerleri incelendiğinde (Çizelge 4.7) kompost uygulamalarının toprağa yüksek miktarlarda fosfor kazandırdığı görülmüştür. Kompost dozunun artışı ile hasat sonrası toprak P_2O_5 konsantrasyonlarındaki artış saptanmıştır. P_2O_5 konsantrasyonunda hasat sonrası en yüksek artışlar A4 ve A5 uygulamalarında elde edilmiştir (sırasıyla % 16,6, % 17,1 ve % 14,1, % 17,2). Kimyasal gübre uygulaması (A6) ile P_2O_5 konsantrasyonundaki artış %6-7 civarında olmuştur. Kontrol parselinde (A0) hasat sonrası yarıyıllı P_2O_5 konsantrasyonunda % 1'lik azalma tespit edilmiştir. Kompost uygulamalarına bağlı olarak toprak yarıyıllı P_2O_5 konsantrasyonundaki değişimler Şekil 4.21 ve Şekil.4.22'de görülmektedir.

Kompost uygulaması sonrası topraktaki fosforun alınabilirliği ile ilgili olarak yapılan bir araştırmada (Cortellini ve ark., 1996), 6 yıl ard arda aynı yere 0,750 ton/da, 1,500 ton/da kompost ve kontrol konusu olarak da kimyasal gübre uygulaması yapılmış ve araştırma sonucunda kompost uygulanan topraktaki kullanılabilir (bitki tarafından alınabilir) fosforun % 50 artış gösterdiği bildirilmiştir. Test bitkisi olarak ak yoncanın kullanıldığı fosforla ilgili başka bir araştırma sonucunda komposttaki fosforun % 6,5-18,5'inin ilk üç ay içinde bitki tarafından alındığı belirlenmiştir (Sinaj ve ark., 2002).



Şekil 4.21. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0-15 cm derinlikteki alınabilir fosfor üzerine etkisi



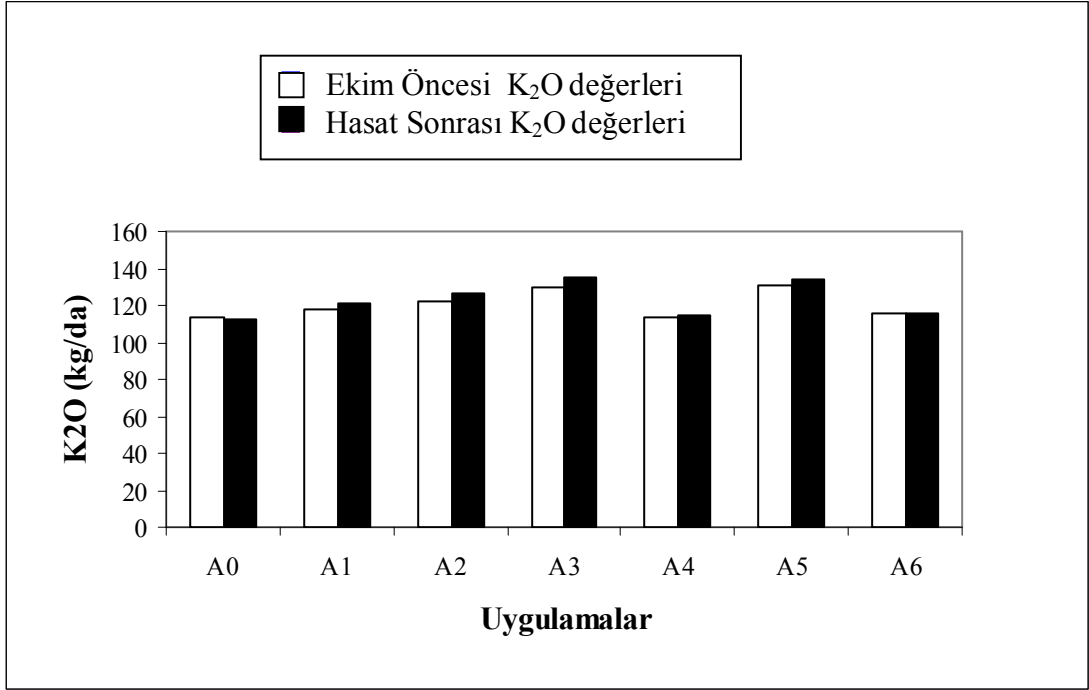
Şekil 4.22. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikteki alınabilir fosfor üzerine etkisi

4.3.4. Kullanılan Kompostun Alınabilir Potasyum ve K.D.K Değerleri Üzerine Etkisi

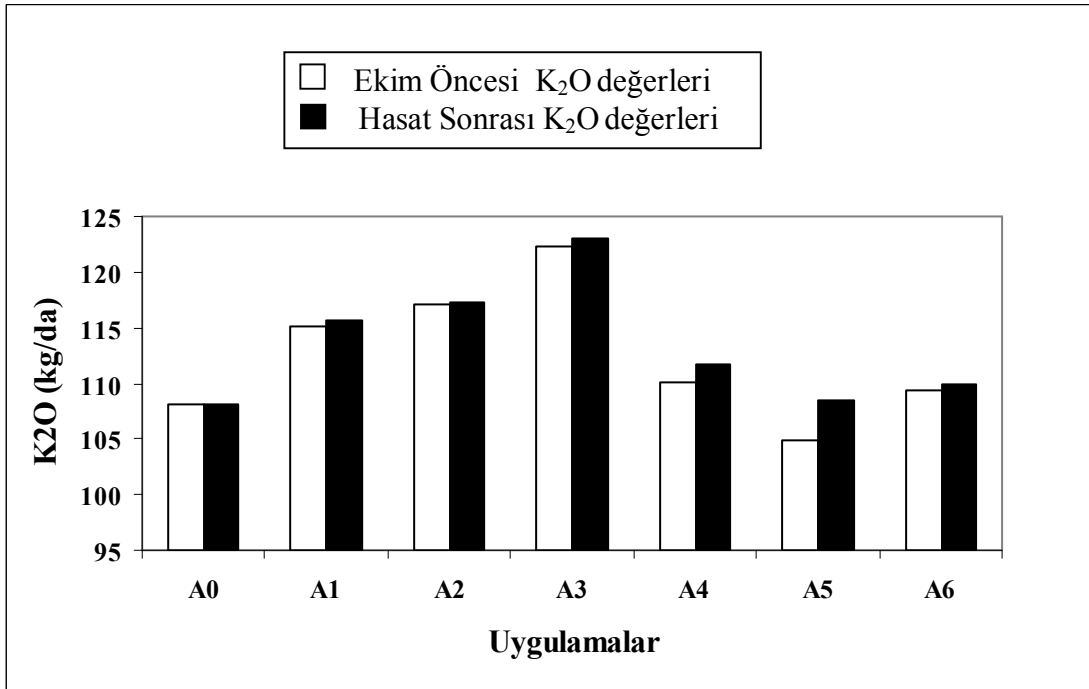
Hiçbir gübre uygulaması yapılmayan kontrol parselinde hasat sonrası toprak K_2O konsantrasyonlarında hafif bir azalış gözlenmiştir (Çizelge 4.8). Bunun yanında kompost uygulamalarının toprağın K_2O içeriğini bir miktar arttırdığı saptanmış olup, en yüksek artış %4.4 ile A3 parselinde tespit edilmiştir. Kimyasal gübre uygulaması yapılan A6 parselinde ise hasat sonrası K_2O kapsamlarında hasat öncesine göre belirgin bir farklılık saptanmamıştır. Alınabilir K_2O ile ilgili 0-15 cm derinliğindeki değişim grafikleri Şekil 4.23’de, 15-30 cm derinliğindeki değişim grafikleri ise Şekil 4.24’de gösterilmiştir. Tarımsal artık kökenli kompostun topraktaki kalıcı etkisinin belirlenmesiyle ilgili yapılan bir çalışmada saturasyon, ESP, KDK, tarla kapasitesi ve solma noktasında başlangıca göre kompost uygulanan konularda genelde düşüş olduğu; düşüşün saturasyon, ESP ve tarla kapasitesinde istikrarlı olduğu, KDK ve solma noktasında ise istikrarsız olduğu bildirilmiştir (Almaca ve Polat., 2008).

Çizelge 4.8. Ekim öncesi ve hasat sonrası toprakların K_2O ve KDK değerlerindeki değişimler (kg/da)

Uygulamalar	Derinlik (cm)	Ekim Öncesi K_2O (kg/da)	Hasat Sonrası K_2O (kg/da)	Uygulama ile Sağlanan Artış (%)	Ekim Öncesi KDK (meq/100 g)	Hasat Sonrası KDK (meq/100 g)	Uygulama ile Sağlanan Azalma (%)
A0	0-15	113±1.7	113±1.9	-0.3	17.4±1.2	17.3±1.1	-0.6
	15-30	108±2.6	108±3.1	-0.2	18.3±1.6	18.1±1.7	-1.1
A1	0-15	118±2.9	121±4.0	2.7	18.1±1.3	19.2±1.2	6.3
	15-30	115±1.3	116±2.6	0.5	18.7±1.4	19.6±1.1	4.9
A2	0-15	122±2.2	126±2.2	3.3	17.7±1.1	20.4±0.4	15.3
	15-30	117±1.4	117±2.5	0.2	18.8±1.4	20.2±0.9	7.5
A3	0-15	130±4.5	136±3.4	4.4	16.9±0.6	20.2±0.1	19.3
	15-30	122±2.2	123±3.1	0.6	18.6±1.7	19.6±0.5	5.7
A4	0-15	113±5.4	115±4.1	1.5	18.5±0.9	21.2±1.5	15.0
	15-30	110±2.9	112±3.1	1.4	19.5±1.1	20.9±0.9	7.3
A5	0-15	131±0.2	134±0.5	2.2	18.1±1.0	20.4±1.1	12.2
	15-30	105±2.1	108±1.2	3.4	18.5±0.3	20.1±0.8	8.6
A6	0-15	116±2.6	116±1.7	0.1	18.1±1.4	18.2±1.2	0.9
	15-30	109±1.1	110±1.6	0.5	19.1±0.8	19.3±0.6	1.0

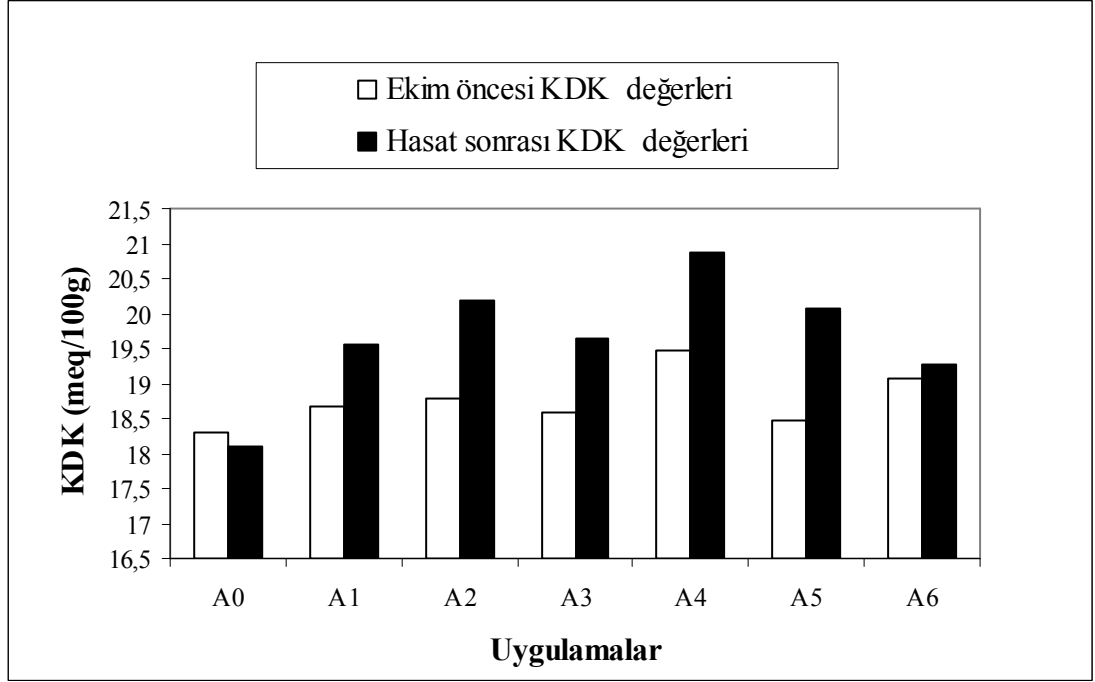


Şekil 4.23. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0-15 cm derinlikteki K₂O üzerine etkisi

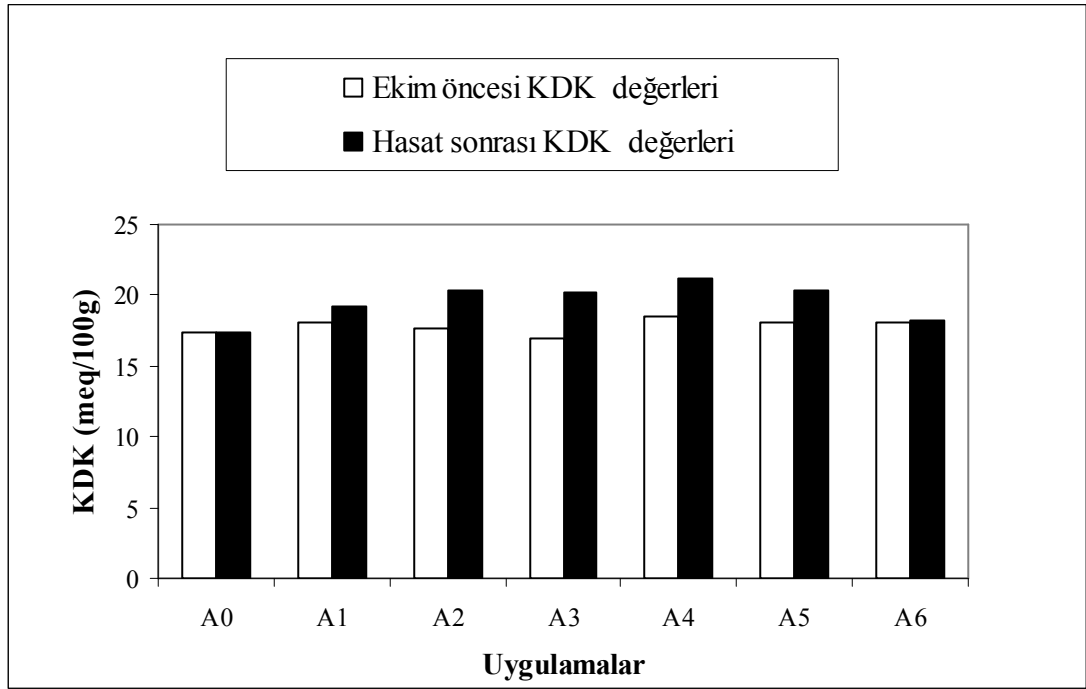


Şekil 4.24. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikteki K₂O üzerine etkisi

Toprak örneklerinde yapılan analizler, kontrol ve kimyasal gübre uygulamalarında, beklenildiği şekilde, ekim öncesi ve hasat sonrasında KDK değerlerinde belirgin bir farklılık olmadığını göstermiştir. Bunun yanında kompost uygulamalarının KDK'yı önemli derecede arttırdığı saptanmıştır. Şekil 4.25 ve Şekil 4.26'dan da görüldüğü üzere kompost uygulaması ile KDK'daki artış 0-15 cm toprak katmanında 15-30 cm toprak katmanına göre daha fazla olmuştur.



Şekil 4.25. Uygulanan farklı kompost dozlarının 0-15 cm derinlikteki KDK üzerine etkisi



Şekil 4.26. Uygulanan farklı kompost dozlarının 15-30 cm derinlikteki KDK üzerine etkisi

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

4.4.1. 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 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 4.9). 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 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.

Çizelge 4.9. 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

Çizelge 4.10. Verim varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	S.D	K.T.	K.O.	F	Tablodan F	
					0,05	0,01
Tekrarlamalar	2	70.635	35.318	1.8282	3.89	6.93
Konular	6	2356.846	392.808	20.3333	3.00	4.82
Hata	12	231.821	19.318	-	-	-
Genel	20	2659.302	132.965	-	-	-

Çizelge 4.11. Susam verim değerlerinin %1 önem seviyesinde Duncan gruplandırılması ile karşılaştırılması

UYGULAMALAR	ORTALAMA	DUNCAN GRUPLARI
A2	80.55	A
A6	78.21	A
A3	68.01	A
A4	63.49	AB
A1	63.14	AB
A5	62.50	AB
A0	46.20	C

Susam bitkisinin verimiyle ilgili yapılan varyans analizinde konular arasındaki istatistiksel anlamda farklılık saptanmıştır. Verim yönünden %1 seviyesinde farklılık tespit edilmiştir. Yapılan Duncan gruplandırmasında ise konular üç grupta yer almışlardır.

4.4.2.Bitki Sap Kalınlığı

Denemelerde kullanılan kompost ile bitki sap kalınlığının kontrol koşullarına göre arttığı saptanmıştır. Bunun yanında kompost uygulamalarındaki ortalama bitki sap kalınlığının kimyasal gübre uygulanan A6 uygulaması ile çok benzer olduğu görülmüştür. En yüksek sap kalınlığı 10.24 mm ile A2 uygulamasında, en düşük sap kalınlığı ise A0 uygulamasında (7.29 mm) saptanmıştır. Uygulanan kompost dozlarının kontrol ile karşılaştırıldığında en yüksek artışı A2 uygulamasında göstermiş ve bu artış %40.47 olmuştur, en düşük artışta % 19.20 ile A3 uygulamasında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Bitki Sap Kalınlığı

	Uygulamalar						
	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Ortalama bitki sap kalınlığı (mm)	7.29±2.2	8.95±1.2	10.24±2.1	8.69±0.8	10.14±2.0	10.10±1.9	10.17±2.0
A0 Uygulamasına göre sağlanan % artış		22.27	40.47	19.20	39.09	38.55	39.51

Susam bitkisinin sap kalınlığıyla ilgili yapılan varyans analizinde konular arasındaki istatistiksel anlamda farklılık saptanmıştır. Sap kalınlığı yönünden %5 seviyesinde farklılık tespit edilmiştir. Yapılan Duncan gruplandırmasında ise konular üç grupta yer almışlardır. Çizelge 4.13. ve Çizelge 4.14.'te görüldüğü gibi susam bitkisinin sap kalınlığının varyans ve duncan gruplandırılmasında A2, A6, A4 ve A5 uygulamaları aynı grupta, A0 uygulamasında son sırada yer almıştır.

Çizelge 4.13. Susam Sap Kalınlığı değerlerinin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Tablodan F	
					0,05	0,01
Tekrarlamala	2	0.003	0.001	0.0184	3.89	6.93
Konular	6	22.388	3.731	47.0137	3.00	4.82
Hata	12	0.952	0.079	-	-	-
Genel	20	23.343	1.167	-	-	-

Çizelge 4.14. Susam Sap Kalınlığı % 5 önem seviyesinde Duncan gruplandırılması ile karşılaştırılması

UYGULAMALAR	ORTALAMA	DUNCAN GRUPLARI
A2	10.24	A
A6	10.17	A
A4	10.14	A
A5	10.10	A
A1	8.953	B
A3	8.697	B
A0	7.293	C

4.4.3. Bir bitkideki kapsül sayısı

Denemelerde kullanılan farklı kompost dozları bitkinin kapsül sayısını arttırmıştır. A2 uygulaması 356 adet ile en yüksek kapsül sayısına sahipken en düşük kapsül sayısı (209 adet) A0 uygulamasından elde edilmiştir. Uygulanan farklı kompost dozları kontrol (A0) ile karşılaştırıldığında en yüksek artış A2 uygulamasında (%70.33) olmuştur. En düşük artış da %1.91 ile A1 uygulamasında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Bir bitkideki kapsül sayısı (adet/bitki)

	Uygulamalar						
	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Kapsül sayısı (adet/bitki)	209+2.15	213+2.83	356 +1.55	297 +2.10	261+3.44	297+2.00	312+1.54
A0 Uygulamasına göre sağlanan % artış		1.91	70.33	42.11	24.88	42.11	49.28

Susam bitkisinin kapsül sayısı ile ilgili yapılan varyans analizinde uygulamalar arasındaki istatistiksel anlamda farklılık saptanmıştır. Kapsül sayısı yönünden %5 seviyesinde farklılık tespit edilmiştir. Yapılan Duncan gruplandırmasında ise uygulamalar altı grupta yer almışlardır. Çizelge 4.16 ve 4.17'de görüldüğü gibi susam kapsül sayısının yapılan varyans analizi ve duncan gruplandırılmasında A2 ilk sırayı A0 uygulaması da son sırayı almıştır.

Çizelge 4.16. Susam bitkisindeki kapsül sayısı değerlerinin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Tablodan F	
					0,05	0,01
Tekrarlamala	2	20177.238	10088.619	9.8212	3.89	6.93
Konular	6	51870.667	8645.111	8.4159	3.00	4.82
Hata	12	12326.762	1027.230	-	-	-
Genel	20	84374.667	4218.733	-	-	-

Çizelge 4.17. Susam bitkisindeki kapsül sayısı değerlerinin %5 önem seviyesinde Duncan gruplandırılması ile karşılaştırılması

UYGULAMALAR	ORTALAMA	DUNCAN GRUPLARI
A2	356.7	A
A6	312.7	AB
A5	297.7	ABC
A3	297.3	ABC
A4	261.0	BCD
A1	213.3	CD
A0	209.7	D

4.4.4. Bir bitkideki dal sayısı

Denemelerde uygulanan kompost miktarı bitkideki dal sayısını kontrol uygulamasına göre önemli miktarda arttırmıştır. 2 ton kompost uygulanan A2 parseli ile kimyasal gübre uygulanan A6 parselinde dal sayıları birbirine benzer olup diğer uygulamalardan yüksek bulunmuştur (23.6 adet/bitki). En düşük dal sayısı (11.6 adet/bitki) A0 uygulamasında saptanmıştır. Kontrol uygulaması dal sayıları baz alınarak hesaplanan farklı kompost dozlarındaki artış en fazla A2 uygulamasında (%103.4) olmuştur. En düşük artış da % 29.3 ile A1 uygulamasında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Bir bitkideki dal sayısı (adet/bitki)

	Uygulamalar						
	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Dal sayısı (adet/bitki)	11.6+1.15	15.0+2.40	23.6+2.20	17.0+3.10	16.3+2.80	18.3+3.32	23.3+3.30
A0 Uygulamasına göre sağlanan % artış		29.3	103.4	46.5	40.5	57.7	100.8

Susam bitkisinin dal sayısı ile ilgili yapılan varyans analizinde uygulamalar arasında istatistiksel anlamda farklılık saptanmıştır. Bitki dal sayısı yönünden %5 seviyesinde farklılık tespit edilmiştir. Yapılan Duncan gruplandırmasında ise uygulamalar üç grupta yer almışlardır. Çizelge 4.19 ve Çizelge 4.20'de görüldüğü gibi bitkideki dal sayısının varyans

ve Duncan gruplandırılmasında A2 ve A6 uygulaması ilk sırayı ve aynı grubu oluşturmuş A1 ve A0 uygulaması da aynı grubu ve son sırayı almıştır.

Çizelge 4.19. Susam bitkisindeki dal sayısı değerlerinin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Tablodan F	
					0,05	0,01
Tekrarlamala	2	81.238	40.619	4.7743	3.89	6.93
Konular	6	340.476	56.746	6.6698	3.00	4.82
Hata	12	102.095	8.508	-	-	-
Genel	20	523.810	26.190	-	-	-

Çizelge 4.20. Bitkisindeki dal sayısı değerlerinin %5 önem seviyesinde Duncan gruplandırılması ile karşılaştırılması

Uygulamalar	Ortalama	Duncan grupları
A2	23.67	A
A6	23.33	A
A5	18.33	AB
A3	17.00	AB
A4	16.33	AB
A1	15.00	B
A0	11.67	B

4.4.5. Bin dane ağırlığı

Denemelerde uygulanan kompost miktarı bitkinin bin dane ağırlığına olumlu yönde etki etmiştir. A2 uygulaması 3.20 g ile en yüksek bindane ağırlığına sahipken en düşük bindane ağırlığı A0 uygulamasında (2.96 g) saptanmıştır. Farklı kompost dozlarında elde edilen bindane ağırlıkları kontrol ile karşılaştırıldığında en yüksek artışın A2 uygulamasında elde edildiği görülmektedir (% 8.11). En düşük artış da % 1.35 ile A3 ve A4 uygulamasında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21. Bin dane ağırlığı (g/1000 dane)

	Uygulamalar						
	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Bin dane ağırlığı (g/1000 dane)	2.96+0.05	3.06+0.08	3.20+0.05	3.00+0.17	3.00+0.03	3.03+0.02	3.13+0.15
A0 Uygulamasına göre Sağlanan % artış		3.3	8.11	1.35	1.35	2.36	5.74

Susam bin dane ağırlığıyla ilgili yapılan varyans analizinde uygulamalar arasında istatistiksel anlamda farklılık tespit edilmemiştir (Çizelge 4.22). Yapılan Duncan gruplandırmasında ise fark çıkmadığından dolayı uygulamaların hepsi aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.22. Susam bin dane ağırlığı değerlerinin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Tablodan F	
					0,05	0,01
Tekrarlamala	2	0.060	0.030	1.3500	3.89	6.93
Konular	6	0.125	0.021	0.9357	3.00	4.82
Hata	12	0.267	0.022	-	-	-
Genel	20	0.451	0.0226	-	-	-

Çizelge 4.23. Susam bin dane ağırlığı değerlerinin %5 önem seviyesinde Duncan gruplandırılması ile karşılaştırılması

UYGULAMALAR	ORTALAMA	DUNCAN GRUPLARI
A2	3.200	A
A6	3.133	A
A1	3.067	A
A5	3.033	A
A4	3.000	A
A1	3.000	A
A0	2.967	A

4.4.6. Bitki boyu

Denemede uygulanan kompost bitki boyuna olumlu etki yapmıştır. En yüksek bitki boyu kimyasal gübre uygulamasında (A6) elde edilmiş olup, bunu A4 uygulaması izlemiştir (120.6 cm). A0 uygulaması ise 104.3 cm ile en kısa bitki boyuna sahip olmuştur. Uygulanan farklı kompost dozları ile bitki boyunda en yüksek artış A6 uygulamasından elde edilmiş (%17.55) bunu %15.63 ile A4 uygulaması takip etmiştir. En düşük artış ise % 5.75 ile A3 uygulamasında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Bitki boyu

	Uygulamalar						
	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Ortalama bitki boyu (cm)	104.3+2.1	111.6+5.0	115.6+3.2	110.3+4.5	120.6+5.1	112.6+5.7	122.6+4.8
A0 Uygulamasına göre Sağlanan % artış		7.00	10.83	5.75	15.63	7.96	17.55

Susam bitki boyu ile ilgili yapılan varyans analizinde uygulamalar arasındaki istatistiksel anlamda farklılık saptanmıştır. Bitki boyu yönünden %5 önem seviyesinde farklılık tespit edilmiştir. Yapılan Duncan gruplandırmasında ise uygulamalar beş grupta yer almışlardır. Çizelge 4.25 ve Çizelge 4.26’de görüldüğü bitki boyunda yapılan varyans analizi ve Duncan gruplandırılmasında A4 uygulaması ilk sırayı, A0 uygulaması da son sırayı almıştır.

Çizelge 4.25. Susam bitki boyu değerlerinin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	KT	KO	F	Tablodan F	
					0,05	0,01
Tekrarlamala	2	2.952	1.476	0.2541	3.89	6.93
Konular	6	398.571	66.429	11.4344	3.00	4.82
Hata	12	69.714	5.810	-	-	-
Genel	20	471.238	23.561	-	-	-

Çizelge 4.26. Susam bitki boyu değerlerinin %5 önem seviyesinde Duncan gruplandırılması ile karşılaştırılması

UYGULAMALAR	ORTALAMA	DUNCAN GRUPLARI
A4	118.3	A
A6	116.7	AB
A2	115.7	AB
A5	112.7	AB
A1	111.7	B
A3	110.3	BC
A0	104.3	C

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

- Değişik kökene sahip organik materyallerden oluşan kompostun farklı dozlarının susam verimi ve toprağın bazı fiziksel ve kimyasal 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.
- Kontrol ile karşılaştırıldığında denemede kullanılan kompost materyalinin bin dane ağırlığını arttırdığı saptanmıştır. Bu artış A2 uygulamasında %8.1 olup kimyasal gübre uygulamasındaki (A6) artıştan (%5.7) yüksek olmuştur. Kompost uygulamalarında ise artış belirgin değildir.
- Denemede kompost uygulaması ile bitki kapsül sayılarında dikkate değer artışlar kaydedilmiştir. En yüksek kapsül sayısı A2 uygulamasından elde edilmiş olup, A0 uygulaması ile karşılaştırıldığında A2 uygulamasında kapsül sayısında %70 civarında artış saptanmıştır. Bu artış kimyasal gübre uygulamasındaki artıştan (%49.2) çok daha yüksektir. A1 uygulamasında kapsül sayısındaki artış çok belirgin olmazken A3, A4, A5 uygulamalarında kapsül sayısındaki artış %25-42 arasında seyretmiştir.
- Araştırmada uygulanan farklı kompost düzeyleri bitkinin sap kalınlığı, dal sayısı, ve bitki boyunu da olumlu yönde etkilemiştir. Ortalama sap kalınlığı A2 uygulamasında en yüksek (10.24 mm) iken, A0 uygulamasında en düşük olmuştur (7.29 mm). Ortalama bitki dal sayısı açısından A2 ve A6 uygulamaları benzerlik göstermiş olup diğer uygulamalardan daha yüksek dal sayısına sahip bulunmuştur (23.6 adet/bitki). En az dal sayısı 11.6 adet/bitki ile A0 uygulamasında saptanmıştır. En uzun bitki boyu kimyasal gübre uygulamasında (A6) elde edilmiş olmakla birlikte denemede uygulanan kompost bitki boyuna olumlu etki yapmıştır. Kompost uygulamalarından A4'te en uzun bitki boyu 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 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. A6 uygulamasında hasat sonrası yarayışlı su miktarlarında belirgin bir fark olmadığı, A0 uygulamasında ise 0-15 cm derinlikte yarayışlı 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 st 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.
- Deneme sonrası yapılan toprak analizlerinde kompost uygulaması ile toprak pH'sında %0.4-2 civarında azalma eğilimi olduğu saptanmıştır. Yapılan analizler sonucunda toprak pH'sında en fazla azalış %1.96 ile A2 parselinde saptanmıştır.
- Yapılan kireç analizleri sonucunda ise kompost uygulaması ile toprak kireç içeriğinde ortalama %7-8 azalma tespit edilmiş, en fazla azalma A2 parselinde belirlenmiştir. A0 ve A6 parsellerinde ekim öncesi ve hasat sonrası kireç içeriklerinde belirgin değişim olmamıştır.

- Hasat sonrası alınan toprak örneklerinde kompost uygulamalarının beklenildiği şekilde organik madde içeriklerini arttırdığı saptanmıştır. Analiz sonucunda organik madde yönünden en yüksek artış %18 ile A3 parselinin 0-15 cm derinliğinde elde edilmiştir.
- Kompost dozunun artışına bağlı olarak toprağın toplam azot içeriği artarken, kontrol parselinde %6-7 azalma tespit edilmiştir. Toplam azotta sağlanan en yüksek artış %38.7 olup 5 ton kompost /da uygulamasıyla elde edilmiştir. Kimyasal gübre uygulanan A6 parselinde ise %4-6 arasında artışlar saptanmıştır.
- Kompost uygulama dozunun artışı ile toprak yarayışlı P_2O_5 konsantrasyonunda artış saptanmıştır. Bu artışlar genel olarak kimyasal gübrenin sağladığı artışlardan yüksek olmuştur. En yüksek artışlar A4 ve A5 parsellerinde (%14-%17) elde edilmiştir. A0 parselinde ise %1 civarında azalma tespit edilmiştir.
- Hasat sonrası toprak K_2O kapsamlarında uygulamalar arasında belirgin olarak bir fark tespit edilememekle beraber kontrol parselinde hasat sonrası toprak K_2O konsantrasyonlarında hafif bir azalış, kompost ve kimyasal gübre uygulamalarında ise hafif artış saptanmıştır. Hasat sonrası toprak K_2O kapsamlarında en yüksek artış %4,4 ile A3 parselinde saptanmıştır.
- Kontrol ve kimyasal gübre uygulamalarında, beklenildiği şekilde, ekim öncesi ve hasat sonrasında KDK değerlerinde belirgin bir farklılık olmamış, bunun yanısıra kompost uygulamalarının KDK'yı önemli derecede arttırdığı saptanmıştır. Kompost uygulaması ile hasat sonrası KDK'de en yüksek artış %19.3 ile A3 konusunda elde edilmiştir.
- Toprak fiziksel ve kimyasal özelliklerinin çoğunda en yüksek iyileştirici etki A2 uygulaması ile elde edilmiştir. Buna paralel olarak en yüksek verim, en yüksek sap kalınlığı, kapsül sayısı, dal sayısı ve bin dane ağırlığı A2 uygulamasında sağlanmıştır. Bu araştırma sonucuna göre, dekara 2 ton kompost uygulamasının en uygun kompost uygulama dozu olduğu sonucuna varılmıştır.
- Yapılan araştırma kısa süreli olmasına rağmen, yapılan benzer araştırmalarda saptandığı gibi, kompostun toprağın bazı fiziksel ve kimyasal 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 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 yokolması 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.

6. KAYNAKLAR :

- Aguilar F.J., González, Revilla J., De Leónj., Porcel O., 1997. Agricultural use of municipal solid waste on tree and bush crops. **J. Agric. Eng. Res.** 67: 73-79.
- Ahmet, N.;Sheshagiri Rao, I., 1969. The effect of maize and Jowar roots on soil Aggregation. **MysoreJ.agric.Sci.**3,455-457 Univ.Agric. Sci.Reg.Res.Stn. Raichur,India
- Akkoyun, M., Özdemir, S., Satırlı, S., Celebi, Y., 2002. "Organik atıkların değerlendirilmesi, Kompost". **Ekin Dergisi**, sayı 3., sf: 58-62, 2002, Ankara.
- Alagöz, Z., Yılmaz, E., Öktüren, F. 2006. "Organik materyal ilavesinin bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri üzerine etkileri" **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 2006, 19(2),245-254
- Almaca, N., Polat H., 2008. Tarımsal artık kökenli kompostun topraktaki kalıcı etkisinin belirlenmesi. **Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Teknik yayını. ŞANLIURFA**
- Anonim, 2002. FAO 2002 FAOSTAT Database Query, <http://apps.fao.org/>
- Anonim, 2007. Kompost Yapımı ve Tarımda Kullanımı.[http://www. tarimsalpazarlama.com/makale](http://www.tarimsalpazarlama.com/makale).
- Anonim, 2008.<http://www.meteor.gov.tr>
- Ateşalp, M., 1974. Organik gübreler .**Toprak ve Gübre Araş. Ens. Teknik yayın no:36 ANKARA.**
- Attia, K.K., 2001. Effect of formyard manure and phosphorus fertilization growth,yield and N,P and Ca content of sesame grown on a sandy calcareous soil.**Assiut journal of Agricultural sciences.**32(4) 141-151.
- Avnimelech Y., Shkedy D., Kochva M., Yotal Y., 1994. The use of compost for the reclamation of saline and alkaline soils. **Comp. Sci. Util.** 2(3): 6-11.
- Aydın, M., Ağca, N., Şener, O., Sermenli, T., Özkan, A., Aslan, S., Doğan, K., Tiryakioğlu, M., Mavi, K., Kılıç, Ş., 2001 "Şehir Çöplerinin Tarımda Alternatif Gübre Olarak Kullanılma Olanaklarının Antakya Koşullarında Araştırılması" **M.K.Ü. Araştırma Fonu Başkanlığı Proje No:DPT-97 K121950** Antakya/Hatay
- Baldoni G., Cortellini L., Dal Re L., Toderi G., 1996. The influence of compost and sewage sludge onagricultural crops. In: M.de Bertoldi, P. Sequi, B. Lemmes and T. Papi (eds.) **The Science of Composting.**Blackie Academic & Professional, Glasgow, London.
- Başçetinçelik, A. 2005. Türkiye’de Tarımsal Atıkların Değerlendirilmesi Sayfa:6 **Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.** 18(1):117-123-Adana
- Bender, D., Erdal, İ., Dengiz, O., Gürbüz, M. Ve Tarakçioğlu, C., 1998. Farklı Organik Materyallerin Killi Bir Toprağın Bazı Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkileri. **International Symposium On Arid Region Soil.** International Agrohydrology Research And Training Center, Menemen, İzmir, 506-510 ss.
- Bevacqua R.F., Mellano J.V., 1994. Cumulative effects of sludge compost on crop yields and soil properties. **Commun. Soil Sci. Plant Anal.** 25 (3&4): 395-406.
- Biswas,T.D., Jain, B.L., Mandal, S.C., 1971 Cumulative effect of different lvels of manures on the physical properties of soil.**Journal of the Indian Society of soil sci.** 19 (1):112-116.
- Bodman,G.B.,1942. Nomograms for Rapid Calculation of Soil Density, Water Content,and Total Porosity Relationship.**Amer.Soc.Agron.Jour.**34:883-893, Illus.
- Bradcova, M., 1974 .Effect of composition of organic materials on some soil water properties. **Polnoos Podarstva.ozechoslovakia** 20(9)662-666

- Buckerfield, J. And Webster, K., 2001 . Managing young vines. Responses to mulch continue-results from five years of field trials. **The Australian Grapegrower and Winemaker Symposium**, October Issue, pp 71-78
- Calvin, L, Knutson, D., 1983. **Modern home gardening**. ThePermissions Department John Wiley And Sons.
- Cangir, C.,1994. Tarımsal Üretim Doğrultusu ve Arazi Kullanımı (Arazi Varlığımız, Arazilerimizin Temel Sorunları ve Topraklarımızın Kullanımına Yönelik Stratejik Yaklaşımlar). **TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Tarım Haftası 94 Sempozyumu**. Tarımsal Yapı" Dönüşüm ve Strateji Arayışları" 12-14 Ocak 1994. Ankara. S:29.
- Çağlar, K.Ö.,1949."Toprak Bilgisi".**A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları**,No:10 ANKARA
- Clark, G.A., Stanley C.D., Maynard D.N., 2000. Municipal solid waste compost (MSWC) as a soil amendment in irrigated vegetable production. **Trans. ASAE** 43(4): 847-853.
- Çolakoğlu, H.,1985. "Gübre ve Gübreleme I.Gübreler ve Gübreleme Yöntemleri II.Kültür bitkilerinin Gübrenmesi"**E.Ü. Ziraat Fak.Tekser** no :17-I.İzmir /Bornova
- Cortellini, L. Toderi, G. , Baldoni G. , Nassisi A.,1996. Effects on the content of organic matter, nitrogen,phosphorus and heavy metals in soil and plants after application of compost and sewage sludge. **In: M. De.**, pp. 255-326
- Dick R.P., and Christ R.A., 1995. Effect of long-term waste management and nitrogen fertilization on availability and profile distribution of nitrogen. **Soil Sci.** 159, 402-408.
- DİE, 2004. 2003 Yılı İstatistikleri -Tarımsal Yapı ve Üretim. **DİE yayınları** -ANKARA
- Dinç, U., Şenol, S., Sayın, M., Kapur, S. ve Güzel N., 1988. Güneydoğu Anadolu Toprakları (GAT) **1. Harran Ovası TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Güdümlü Araştırma Projesi Kesin Raporu** Proje No TOAG-534 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.
- Edmeades, D. C., 2003. The Long-Term Effects of Manures and Fertilizers on Soil Productivity and Quality: a Review. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**. Vol. 66. pp. 165-180.
- Erdin, E., 2000. Kompost Ve Kompostlaştırma Hakkında Özlü Bilgiler-**Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü yayınları İZMİR**
- 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.
- Eyüpoğlu, F., 1999. "Türkiye Topraklarının Verim Durumu". **Toprak ve Gübre araştırma Ens. Yayınları** No : 220. Tek. Yay. No : T-67, Ankara.
- FAO, 1999. FAOSTAT Database Query_ <http://apps.fao.org/>
- Hadas A., Portnoy R., 1997. Rates of decomposition in soil and release of available nitrogen from cattle manure and municipal waste compost. **Compost Sci. Utilization** 5: 48-54.
- Hanay, A., 1991. Çöp kompostu ve ahır gübresinin toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile toprak-su ilişkilerine etkileri üzerine bir araştırma. Atatürk Ün. Ziraat Fak. Kültür Teknik Bölümü. **Doktora Tezi**, 135 s, ERZURUM.
- Havanagi, G.V.J, Mann, H.S., 1970 .Effect of rotations and continuous application of Manuses and fertilizers on soil properties under dry farming conditions.**J.Indian Soc.Soil.Sci.**18,45-REG.Res.Stn.Mandya;Mysore.İndia.

- Hortensine, C.C., Rothwell, D.F. 1973. Pelletized municipal waste refuse compost as a soil amendment and nutrient source for sorghum. **J. Environ. Qual.** 2:343-344.
- Hue N.V., Ikawa H., Silva J.A., 1994. Increasing plant-available phosphorus in an Ultisols with a yard-wastecompost. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 25: 3291-3303.
- Iglesias-Jimenez E., ve Alverez C., 1993. Apparent availability of nitrogen in composted municipal refuse. **Biol. Fert. Soils**, 16, 313-318.
- İlbeyi, Adem., 1988. Ankara yöresinde sap malçının buğday verimine, nem muhafazasına ve nitrat birikimine etkisi. **KHAE Yayınları-ANKARA**
- Jablonski, B., Randska, M., 1965. Effect of different plant residues on soil porosity. I. formation of soil pores under the effect of plant residues. **Zesz. nauk. Wyzsz. Szk. roln.** 19-157-164. (Pl.e.r.)
- Kacar, B., 1982. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. **TC.Ziraat Bankası Kültür Yayınları** No:11.
- Khalilian, A., Sullivan, M.J., Mueller, J.D., Shiralipour, A., Wolak, F.J., Williamson, R.E., 2002a. Effects of surface application of MSW compost on cotton production – soil properties, plant responses, and nematode management. **Comp. Sci. Util.** 10 (3): 270-279.
- Khalilian, A., Williamson, R.E., Sullivan, M.J., Mueller, J.D., Wolak, F.J., 2002b. Injected and broadcasted application of composted municipal solid waste in cotton. **Applied Engineering in Agriculture** 18(1): 17-22.
- KHŞAEM, 2002. Hidrometeorolojik rasat verileri. **Köy Hizmetleri Şanlıurfa Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları**, Şanlıurfa.
- Kolsarıcı, Ö., Başalma, D., İşler, N., Arıoğlu, H., Gür, A., Olhan, E., Sağlam, C., 2000. **Yağ Bitkileri Üretimi ,Türkiye Ziraat Mühendisliği V.Teknik Kongresi**, s.485
- Leaungvutivirog, C., Sunantapongsuk, V., Limtong, P., Nakapraves, P And PiriyaPrin, S., 2004. Effect of Organic Fertilizer on Soil Improvement in Mab Bon, Tha Yang, Satuk and Renu Series for **Organic Fertilizer**. Pp. 256.
- Lewandowski, A. And Zumwinkle, M., 1999. Assessing the Soil System. A Review of Soil Quality Literature. Minnesota **Department of Agriculture Energy and Sustainable Agriculture Program**. pp. 1-63.
- Manios, V.I., Syminis, H.I., 1988. Town refuse compost of Heraklio. *Bio Cycle* 29 (7): 44-47.
- Minhas, P.S., Sharma, D.R., Singh, Y.P., 1995. Response of rice and wheat to applied gypsum and farmyard manure on an alkali water irrigated soil. **J. Indian Soc. Soil Sci.** 43(3): 452-455.
- Murillo, J.M., López, R., Cabrera, F., Martín-Olmedo, P., 1995. Testing a low-quality urban compost as a fertilizer for arable farming. **Soil Use Management** 11: 127-131.
- Narkhede, TN., Wadile, S.C., Attarde, D.R., Suryawanshi, R.T., Deshmukh, A.S., 2001. Response of macro and micro nutrients in combination with organic matter (FYM) on yield of sesame (*sesamum indicum L.*). **Journal of soils and crops.** 11(2)203-205
- Obreza, T.A., Reeder, R.K., 1994. Municipal solid waste compost use in tomato/watermelon successional cropping. **Soil Crop Sci. Soc. Florida Proc.** 53: 13-19.
- Olsen, S.R., 1954. "Estimation Of Available Phosphorus In Soils By Extraction With Sodium bicarbonate" U.S. **Dept. of Agr. cir.** 939, Washington DC.
- Özenç, N. Çalışkan, N., Koç, N., Kaya, A., Şenses, T., 2001. ZuruF kompostunun fındık verim ve kalitesi üzerine etkileri- **Fındık Araştırma Enstitüsü Yayınları**, GİRESUN
- 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**

- Richards, L.A., 1954."Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils" .U.S. **Dept. Of Agr.Handbook 60.USA Soil Survey Manuel ,1951.U.S. Dept.agr.** No:18
- Sağlam, R., Kızıl, A., Polat, R., ve Sağlam, C. 2000. Harran ovasında ikinci ürün susamda farklı toprak işleme ve ekim yöntemlerinin verime olan etkilerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. **Tarımsal Mek.19.Ulusal Kong. Bildirileri**, 1-2 Haziran 2000, Erzurum.
- Schachtschabel, P., Blume, P, Brummer, G., Hartge, K. H., Schvvertmann, U., 1993. Composting. **Soil Science. CIP.**, 815 p.
- Sekhon B.S., Bajwa, M.S., 1993. Effect of organic matter and gypsum in controlling soil sodicity in rice-wheatmaize system irrigated with sodic water. **Agricultural Water Management** 24: 15-25.
- Sharma, R.K.J., Dass, N.K., 1970. Effect of three kinds of plant roots on the formation of micro-aggregates in some soils of Nhanital Tarai. **Indian.Univ.Pantuagar India.**
- Sikora, L.J., Enkiri, N.K., 2001. Uptake of 15N fertilizer in compost-amended soils. **Plant and Soil** 235: 65-73.
- Sinaj, S., Traore, O., Frossard, E., 2002. Effect of compost and soil properties on the availability of compost phosphate for white clover (*Trifolium repens* L.). **Nutrient Cycling in Agroecosystems** 62: 89-102.
- Slattery, W.J., Christy, B., Carmody, B.M., Gales, B., 2002. Effects of composted feedlot manure on the chemical characteristics of duplex soils in north-eastern Victoria. **Aust. J. Exp. Agri.** 42: 369-377.
- Şahin, H. and Kowald, R, 1989. Die möglichkeiten dei abfallvermeidung-venvertung 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. **Şanhurfa Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları**, yayın No:114.
- Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 1990. **Susam tarımı.** Ankara.
- Toprak-Su Genel Müdürlüğü, 1971. Urfa İli Toprak Kaynağı Envanter Raporu. **Topraksu Genel Müdürlüğü Yayın No:224. ANKARA.**
- TUIK, **Tarım İstatistikleri Özeti.** 1987–2006 Yayın no:3092 ANKARA
- Tüzüner, A., 1990. **Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı.** Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, ANKARA.
- Ülgen, N., M.Ateşalp., 1972."Toprakta Total Azot Tayini". Köyişleri Bak.Topraksu Gn. Md.**Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Teknik Yayınları Serisi.Sayı:22** Ankara
- Wang S.T., 1977. Comparison of the effect of NH₄-nitrohumate, garbage compost and waste mushroom compost on corn yield. Proc. of the International Seminar on Soil Environment and Fertility Management in Intensive Agriculture. **The Society of the Science of Soil and Manure**, Tokyo, pp 725-730.
- Ward, Ad., Elliot, W.J., 1995. **Environmental Hydrology.** CRC. Lewis Publishers. New York. Chater:3, p, 81-85.
- Wahid, A., Akhtar, S., Ali, I, Rasul, E., 1998. Amelioration of saline-sodic soils with organic matter and their use for wheat growth. **Comm. Soil Sci. Plant Anal.** 29:2307-2318.
- Weeraratna, C.S., 1976 . The İnflnace of different organic matter, soil types and time of incubation on the stability of soil aggregates. **Mededelingen van falmilteit Lamdbouw etenschappen, Rijksunivesteit Gent, Srilanka** 41(1):421-425.
- Wiebe, H.J., 1966 . Effect of straw and peat on the yield determining factors in Soil.**Garthenbauwis senschaft** 31.125.G.Kurz Bundig 19 (153)

- Yermanos, D., 1960. Sesame production in the USA. **Plant Science Department**, University Of Kalifornia, Riverside, California, USA.
- 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.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında sabır ve özveriyle bana destek olan, yol gösteren ve bana tecrübelerini aktaran hocam sayın Yrd.Doç.Dr.Sema KARANLIK'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında bana her türlü kolaylığı gösteren enstitü müdürümüz sayın Dr.A.Kadir SÜRÜCÜ'ye, çalışmamın her aşamasında yanımda olan ve bana destek veren mesai arkadaşım Zir.Müh.Tali MONİS'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez yazım aşamasında yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarım Zir.Yük.Müh. Ümran ATAY, Meryem GÜNEŞ ,Abdullah Suat NACAR ve Celal UYSAL'a teşekkürlerimi sunarım.

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü öğretim üyelerine gösterdikleri ilgiden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışması sırasında manevi desteklerini esirgemeyen eşim Reyhan ÇIKMAN'a, sevgili kızlarım Nazlıyaren ile Beren'e ve aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında Siverek'te doğdum. İlköğretim ve lise öğrenimini Siverek'te tamamladım. 1996 yılında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesinden mezun oldum. Aynı yıl Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde 2 yıl sürecek olan öğretmenlik görevine atandım. 1999 yılında Köy Hizmetleri Şanlıurfa Araştırma Enstitüsünde görevlendirildim. Halen aynı enstitünün şimdiki adıyla GAP Toprak-Su Kaynakları ve Tarımsal Araştırma Enstitüsü Mekanizasyon Araştırmaları Bölüm Başkanlığı görevini yürütmekteyim. Evli ve 2 çocuk babasıyım.