

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**TAZE VE BEKLETİLMİŞ ATIK MANTAR KOMPOSTUNUN İKİ FARKLI
TEKSTÜRE SAHİP TOPRAĞIN BAZI VERİMLİLİK PARAMETLERİ
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Orhan Talip SÜTCÜ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AĞUSTOS 2018

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**TAZE VE BEKLETİLMİŞ ATIK MANTAR KOMPOSTUNUN FARKLI İKİ
BÜNYELİ TOPRAK PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Orhan Talip SÜTCÜ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AĞUSTOS 2018

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TAZE VE BEKLETİLMİŞ ATIK MANTAR KOMPOSTUNUN FARKLI İKİ
BÜNYELİ TOPRAK PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Orhan Talip SÜTCÜ

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez / / 201..... tarihinde jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Zeki ALAGÖZ (Danışman) [imza]

Prof. Dr. Erdem YILMAZ [imza]

Prof.Dr. Gökhan Çaycı [imza]

ÖZET

TAZE VE BEKLETİLMİŞ ATIK MANTAR KOMPOSTUNUN FARKLI İKİ BÜNYELİ TOPRAK PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Orhan Talip SÜTCÜ

Yüksek Lisans Tezi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Zeki ALAGÖZ

Haziran 2018; 61 sayfa

Bu araştırmada taze ve bekletilmiş atık mantar kompost iki farklı tekstüre sahip toprağa uygulayarak bazı toprak verimlilik parametreleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla atık mantar kompostları Antalya ilinin Korkuteli ilçesinden alınmıştır. Araştırmalarda kullanılan topraklar da Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Aksu İşletme Tesislerinden temin edilerek kullanılmıştır.

Saksı denemesi şeklinde yürütülen çalışmada saksılar sera ortamına yerleştirildikten sonra, oranları 0, 2, 4, 6 ton/da (0, 40, 80, 120gr) taze ve atık mantar kompostlar, tınlı ve killi olmak üzere 2 farklı toprak tipiyle 5 L'lik saksılara karıştırılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş olup, 4 tekerrürlü gerçekleştirilmiştir. Deneme 4 aylık inkubasyon çalışması yapılmıştır.

Çalışması sonucunda atık mantar kompostu uygulamaları toprakların pH, EC, organik madde, tarla kapasitesi, solma noktası, organik maddesi, hacim ağırlığı istatistiksel olarak önemli ölçüde etkilemiştir. Ancak katyon değişim kapasitesi, Agregat büyüklük dağılımı, yüzde agregat stabilesi üzerinde istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Uygulanan taze ve atık mantar kompostları toprağın kimyasal özelliklerini değiştirirken, fiziksel özelliklerinde etkili bulunmamıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Atık Mantar Kompostu, Fiziksel Özellikler, Organik Madde, Toprak.

JÜRİ: Doç. Dr. Zeki ALAGÖZ

Prof.Dr. Erdem YILMAZ

Prof.Dr. Gökhan Çaycı

ABSTRACT

THE EFFECTS OF FRESH AND STORED MUSHROOM WASTES ON TWO DIFFERENT TEXTURED SOILS PARAMETERS

Orhan Talip SÜTCÜ

Master Thesis, Department of Soil Science and Plant Nutrition

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Zeki ALAGÖZ

June 2018; 61 pages

This research aims to investigate, the effects of fresh and stored waste mushroom composts on two different texture soil. The fresh and stored mushroom wastes used in the research were taken from Korkuteli district of Antalya province. The soils used in the research were taken from the field of Akdeniz University in Aksu Province.

Fresh and stored mushroom wastes applied in two different soil in the pots in the greenhouse in the amount of 0, 2, 4, 6 t /da (0, 40, 80,120 g 5L).This study was carried out in 4 replications according to randomized plot trial design in greenhouse conditions. This study left to the incubation for 4 month. The experiments were established according to randomized parcel plot design and 4 replications were carried out. Trial 4-month incubation study was conducted.

Study showed that, waste mushroom compost application had significant affect on the pH, EC, organic matter, field capacity, permanent wilting point, organic matter, cation exchange capacity of the soil. Nevertheless, the bulk density, aggregate size distribution, aggregate stability percentage were found to be statistically not important.

While the fresh and stored waste mushroom composts were fond to be effective for the chemical properties of the soil but they were not affective fort the physical properties of soils.

KEYWORDS: Organic Matter, Physical Properties, Soil, Waste Mushroom Compost.

COMMITTEE: Assoc. Prof. Dr. Zeki ALAGÖZ

Prof. Dr. Erdem YILMAZ

Prof.Dr. Gökhan Çaycı

ÖNSÖZ

Ülkemiz toprakları organik madde miktarınca çok fakir durumundadır. Her geçen yıl dünyada ve Türkiye'de kültür mantarı üretiminde meydana gelen artış, hasattan sonar atık haline gelen kompost miktarında da artışa sebep olmaktadır. Büyük miktarlarda açığa çıkan atık mantar kompostu yakılarak, çöpe atılarak ya da tarımsal alanlarda toprağa karıştırılarak işletmelerden uzaklaştırılmaktadır. Bu uygulamalar işletmeler için ekonomik olmamakta veya önemli bir çevre kirliliği sorunu yaratmaktadır. Oysa atık mantar kompostu birçok farklı alanda kullanılarak ekonomiye kazandırılabilir bir materyaldir. Atık mantar kompostu çeşitli amaçlar için kullanılabilir. Toprak materyali ve gübre olarak, enerji kaynağı olarak; yakarak ya ısınmak amaçlı (kuru fırında) ya da kısmen tutuşan odun kömürü üretmek amaçlı, mantar ürünlerinin seri olarak yetiştirilmesinde (tekrar kompost ve örtü toprağı), hayvan yemi ve altlık olarak, toprağa biyo-ilaç olarak aşılama kullanabilir.

Bu çalışmada da taze ve bekletilmiş atık mantar kompostlarının iki farklı tekstüre sahip topraklarda bazı parametreler üzerine etkisi araştırılmıştır.

Bu konuda bana çalışma olanağı veren, tez çalışması boyunca destekleriyle yanımda olan, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım danışman hocam Doç. Dr. Zeki ALAGÖZ'e teşekkür ve şükranlarımı sunuyorum. Yüksek lisans ve tez dönemim boyunca bilgi ve tecrübelerini paylaşan, benden yardımlarını esirgemeyen hocalarım Arş. Gör. Hüseyin OK, Arş.Gör. Emrah TAVALI, Arş. Gör. Gafur GÖZÜKARA.(Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü) teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuvar çalışmalarında her zaman yanımda ve yardımcı olan Zir. Müh. Aylin ÖZGÜR ZAMBAK'a , Zir. Müh. Rüya NAMAL'a, Zir. Müh. Seda TORUN'a ayrı ayrı teşekkür ederim.

Ayrıca aynı zamanda yüksek lisans eğitim hayatına ve tez çalışmalarımıza birlikte başladığımız Zir. Müh. Sadeddin YILMAZ'a teşekkür ederim. Denemelerin kurulma aşamasında desteklerini esirgemeyen iş arkadaşım Orm. Tek. Emre YILDIZ'a (Antalya Büyükşehir Belediyesi) da teşekkür ederim. Ayrıca Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisat Bölümü Dr. Öğr. Üyesi Murat BELKE'ye tüm yardım ve destekleri için teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Hayatımda her zaman yanımda olan maddi ve manevi hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen, haklarımı hiçbir zaman ödeyemeyeceğim babam Ahmet SÜTCÜ'ye, canım annem Hatice SÜTCÜ'ye ve hayatta ki en büyük şansım olan abim Dr.Mustafa Talha SÜTCÜ'ye teşekkürlerimi bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
AKADEMİK BEYAN	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	3
2.1. Atık Mantar Kompostunun Özellikleri ve Yapılan Çalışmalar.....	3
3. MATERYAL VE METOT	9
3.1. Materyal.....	9
3.1.1. Denemede kullanılan taze atık mantar kompostu materyali.....	9
3.1.2. Denemede kullanılan bekletilmiş atık mantar kompostu materyali	10
3.1.3. Denemede kullanılan toprak örnekleri.....	11
3.1.4. Araştırma yeri ve özellikleri	13
3.1.5. Atık mantar kompostlarının deneme için hazır hale getirilmesi.....	14
3.2. Metot	16
3.2.1. Denemelerin kurulması ve yürütülmesi.....	16
3.2.2. Laboratuvar analiz yöntemleri	17
3.2.2.1. Deneme topraklarının analiz yöntemleri.....	17
3.2.2.2. Organik Materyallerin Analiz Yöntemleri.....	22
3.2.3. İstatistiksel analiz yöntemleri	22
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	23
4.1. Uygulamaların Toprağın Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkisi.....	23
4.1.1. Uygulamaların toprağın pH kapsamı üzerine etkisi ve değerlendirilmesi	23

4.1.2 Uygulamaların toprağın EC değeri üzerine etkisi	26
4.1.3. Uygulamaların toprağın organik madde kapsamı üzerine etkisi	30
4.1.4. Uygulamaların katyon değişim kapasitesi (KDK) üzerine etkisi.	34
4.2. Uygulamaların Toprağın Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkisi.....	38
4.2.1. Uygulamaların killi toprağın agregat büyüklük dağılımı üzerine etkisi ve değerlendirilmesi.....	38
4.2.2. Uygulamaların tınlı toprağın agregat büyüklük dağılımı üzerine etkisi ve değerlendirilmesi.....	40
4.2.3. Uygulamaların toprağın agregat stabilitesi üzerine etkisi ve değerlendirilmesi	42
4.2.4. Uygulamaların hacim ağırlığı üzerine etkisi ve değerlendirilmesi.....	44
4.2.5. Uygulamaların toprağın tarla kapasitesi üzerine etkisi ve değerlendirilmesi	48
4.2.6. Uygulamaların toprağın solma noktası üzerine etkisi ve değerlendirilmesi	52
5. SONUÇLAR	56
6. KAYNAKLAR	58
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Taze ve Bekletilmiş Atık Mantar Kompostunun Farklı İki Bünyeli Toprak Parametreleri Üzerine Etkileri” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak bulunduğunu belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

...../...../.....

Orhan Talip SÜTCÜ

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

Cmol : Santimol

cm³ : Santimetre küp

da : Dekar

dS : Desi simens

G :Gram

Ha :Hektar

kg : Kilogram

m : Metre

mg : miligram

mm : Milimetrem² : Metrekare

N : Azot

Na : Sodyum

P : Fosfor

t : Ton

μS : Mikro simens

> : Büyük

< : Küçük

% : Yüzde

Kısaltmalar

TMK: Taze Atık Mantar Kompostu

BMK: Bekletilmiş Atık Mantar Kompostu

pH : Toprak Reaksiyonu

EC : Elektriksel Kondaktivite

DTPA : Dietilentriamin Pentaasetik Asit

NaF : Sodyum Florür

AFS : Amonyum Ferro Sülfat

HCL :Hidro Klorik Asit

SYA : Spesifik Yüzey Alanı

KDK : Katyon Değişim Kapasitesi

TK : Tarla Kapasitesi

SN :Solma Noktası

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Taze atık mantar kompostunun araziden alınmadan önceki genel görünümü	9
Şekil 3.2. Arazi de bekletilmiş atık mantar kompostunun genel görünümü.....	10
Şekil 3.3. Deneme de kullanılan toprak örneğinin araziden alınma şeklinden genel görünüm.....	11
Şekil 3.4. Deneme de kullanılan tınlı toprağın örnekleme alanından bir görünüm	12
Şekil 3.5. Deneme de kullanılan killi toprağın örnekleme alanından bir görünüm	12
Şekil 3.6. Antalya Büyükşehir Belediyesi Park ve Bahçeler Şube Müdürlüğü Gürsü Üretim Tesisinde ait plastik seralardan bir görünüm	14
Şekil 3.7. Kurutma İşlemine bırakılan atık mantar kompostundan genel bir görünüm.....	14
Şekil 3.8. a)Atık mantar kompostu eleme işleminden genel görünüm b) Atık mantar kompostunun miskerle ince hale getirilmesinden genel görünüm.....	15
Şekil 3.9. a) Taze atık mantar kompostu genel görünümü b) Bekletilmiş atık mantar kompostu genel görünümü.....	15
Şekil 3.10. Denemenin kurulum aşamasından genel görünüm.....	17
Şekil 3.11. Başlangıç toprağının tekstürünün Bouyoucos hidrometre yöntemine göre belirlenmesinden bir görünüm	18
Şekil 3.12. Toprakların tarla kapasitesi ve solma noktası analizlerinin yapıldığı basınçlı levha ve basınçlı membran aleti.	19
Şekil 3.13 Toprakların tarla kapasitesi ve solma noktası analizlerinin yapıldığı basınçlı tencereden bir genel görünüm	19
Şekil 3.14. Organik madde analizinin yapılışından bir görünüm	20
Şekil 3.15. Agregat stabilitesi analizi için örnek elemesinde kullanılan Yoder ıslak eleme aletini görünümü	21
Şekil 3.16. Agregat büyüklük dağılımı analizinde kullanılan Rotar elek takımının görünümü	21
Şekil 3.17 Toprak örneklerinin kation değişim kapasitesi analizinin yapım aşamalarından bir görüntü.....	22
Şekil 4.1. Killi toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun pH değerine etkisi	25
Şekil 4.2. Tınlı toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun pH değerine etkisi	25
Şekil 4.3. Killi toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun pH değerine etkisi	26

Şekil 4.4 Tınlı toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun pH değerine etkisi	26
Şekil 4.5. Killi toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun EC değerine etkisi	28
Şekil 4.6. Tınlı toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun EC değerine etkisi	29
Şekil 4.7. Killi toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun EC değerine etkisi	29
Şekil 4.8 Tınlı toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun EC değerine etkisi	30
Şekil 4.9. Killi toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun organik madde miktarına etkisi	32
Şekil 4.10. Tınlı toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun organik madde miktarına etkisi	33
Şekil 4.11. Killi toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun organik madde miktarına etkisi	33
Şekil 4.12. Tınlı toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun organik madde miktarına etkisi	34
Şekil 4.13. Killi toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun katyon değişim kapasitesi üzerine etkisi	36
Şekil 4.14. Tınlı toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun katyon değişim kapasitesi üzerine etkisi	36
Şekil 4.15. Killi toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun katyon değişim kapasitesi üzerine etkisi	37
Şekil 4.16. Tınlı toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun katyon değişim kapasitesi üzerine etkisi	37
Şekil 4.17. Killi toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun hacim ağırlığı üzerine etkisi	46
Şekil 4.18. Tınlı toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun hacim ağırlığı üzerine etkisi	46
Şekil 4.19. Killi toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun hacim ağırlığı üzerine etkisi	47
Şekil 4.20. Tınlı toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun hacim ağırlığı üzerine etkisi	47
Şekil 4.21. Killi toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun tarla kapasitesi üzerine etkisi	50
Şekil 4.22. Tınlı toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun tarla kapasitesi üzerine etkisi	50
Şekil 4.23. Killi toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun tarla kapasitesi üzerine etkisi	51

Şekil 4.24 Tınlı toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun tarla kapasitesi üzerine etkisi	51
Şekil 4.25 Killi toprağa uygulanan taze atık kompostun solma noktası üzerine etkisi	54
Şekil 4.26. Tınlı toprağa uygulanan taze atık kompostun solma noktası üzerine etkisi	54
Şekil 4.27 Killi toprağa uygulanan bekletilmiş atık kompostun solma noktası üzerine etkisi.....	55
Şekil 4.28 Tınlı toprağa uygulanan bekletilmiş atık kompostunun solma noktası üzerine etkisi.....	55

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan mantar kompostunun bazı fiziksel ve kimyasal değerleri	11
Çizelge 3.2. Denemede kullanılan tınlı ve killi toğrağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	13
Çizelge 3.3. Denemede kullanılan organik materyallere ait uygulama dozları	16
Çizelge 4.1. Taze ve bekletilmiş atık mantar kompostunun killi ve tınlı toprağın pH düzeyi üzerine etkisi ¹	24
Çizelge 4.2. Taze ve bekletilmiş atık mantar kompostunun killi ve tınlı toprağın EC'si üzerine etkisi ¹	28
Çizelge 4.3. Taze ve bekletilmiş atık mantar kompostunun killi ve tınlı toprağın organik madde kapsamı üzerine etkisi ¹	32
Çizelge 4.4. Taze ve bekletilmiş atık mantar kompostunun killi ve tınlı toprağın katyon değışim kapasitesi üzerine etkisi ¹	35
Çizelge 4.5. Taze ve bekletilmiş atık mantar kompostunun killi toprağın agregat büyüklük dağılımı üzerine etkisi	39
Çizelge 4.6. Taze ve bekletilmiş atık mantar kompostunun tınlı toprağın agregat büyüklük dağılımı üzerine etkisi	41
Çizelge 4.7. Taze ve bekletilmiş atık mantar kompostunun killi ve tınlı toprağın makro (2-1 mm) ve mikro (0.25-0.50 mm) agregat stabilitesi üzerine etkisi	43
Çizelge 4.8. Taze ve bekletilmiş atık mantar kompostunun killi ve tınlı toprağın hacim ağırlığı üzerine etkisi	45
Çizelge 4.9. Taze ve bekletilmiş atık mantar kompostunun killi ve tınlı toprağın tarla kapasitesi kapsamı üzerine etkisi	49
Çizelge 4.10. Taze ve bekletilmiş atık mantar kompostunun killi ve tınlı toprağın solma noktası kapsamı üzerine etkisi	53

1. GİRİŞ

Kültür mantarı yetiştiriciliği 1650 yılında Fransa'da başlamıştır. 1900'lü yıllardan sonra Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere, Macaristan, Danimarka ve Almanya gibi ülkelerde mantar üretici ülkeler arasında yer almıştır (Günay 1995). Günümüzde 100'den fazla ülkede kültür mantarı yetiştiriciliği yapılmakta ve üretim miktarının yıllık % 6-7 oranında arttığı tahmin edilmektedir. Avrupa ve Amerika gibi gelişmiş ülkelerde mantar üretiminde mekanizasyon ve otomasyonun yüksek seviyede olduğu ileri teknolojiler kullanılmaktadır. Mantar yetiştiriciliği bazı ülkeler için de önemli bir geçim kaynağıdır (Sing 2011).

2000-2013 yılı mantar üretim miktarlarına göre dünya da en fazla mantar üreten ülkeler sıralanacak olursa bunlar Çin, İtalya, Amerika Birleşik Devletleri, Hollanda ve Polonya'dır (FAO 2015). Dünya mantar üretiminin % 96'sı, 3 coğrafi bölgeden (Avrupa, Amerika ve Doğu Asya) sağlamaktadır. Çin, dünyada başlıca mantar üreticisi ülke konumundadır.

Geçtiğimiz yarım yüzyılda, dünya kültür mantarı üretiminde hızlı bir büyüme yaşanmıştır. 1961 yılında 495.127 ton olan mantar üretim miktarı 2013 yılında 9.926.966 tona ulaşmıştır. Son 35 yılda, dünya mantar üretimi 25 kattan daha fazla artmıştır (FAO 2015).

Türkiye'de 2013 yılı üretim miktarları dikkate alındığında kültür mantarı üretiminde lider konumundaki 5 il sırasıyla Antalya, Burdur, Konya, Kocaeli ve İzmir'dir. Bunları Denizli, Malatya ve Kütahya illeri izlemektedir (TÜİK 2015).

Mantar yetiştiriciliği ülkemizde son yıllarda büyük ölçüde artış göstermiştir. Antalya iline bağlı Korkuteli ilçesindeki mantar yetiştirme tesisleri bu artışın en büyük oranı elinde tutmaktadır. Bu artışta ki en büyük pay mantar yetiştirme tesislerine aittir.(Tüzel vd. 1992; Szmidt ve Convay 1995).

TÜİK'e göre 2012 yılında Korkuteli'nde üretim miktarı 18 000, Türkiye'de 33 750 ton olarak hesaplanmıştır. Türkiye'de 2012 yılında yetiştirilen kültür mantarının % 53,3'ü Korkuteli'nde üretilmiştir (Kadioğlu 2015).

Mantar yetiştiriciliğinde üretim sonrası yüksek miktarda mantar kompostu atığı açığa çıkmaktadır. Bu materyalin yani mantar kompostunun yüksek organik madde kapsamı ve zengin mineral bileşimi nedeniyle toprak fiziksel özelliklerinin gelişimine ve bitki beslenmesine önemli katkılar sağlayabilecek nitelikte olduğu da yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir (Tüzel vd. 1992; Szmidt ve Convay 1995).

Mantar işletmelerinin olmazsa olmaz konumunda ki öğelerinden biriside komposttur. Kompostun hazırlanmasında kullanılan materyaller incelediğinde tavuk ve at gübresi, buğday çavdar-çeltik sapları, parçalanmış mısır sap ve koçanları, pamuk tohumu küspesi, melas, kepe gibi organik materyaller olduğunu görebiliriz (Erkel vd. 1993).

Atık mantar kompostunun fazla miktarda bulunabilirliği ve ekonomik sebebinden dolayı kullanım alanlarını arttırmaktadır. Atık mantar kompostunu sebzeçilik, meyvecilik

ve süs bitkileri gibi birçok alanda kullanımına olanak sağlamaktadır. Yüksek amonyum azotu ve çözülebilir tuzlar gibi olumsuz etkilerine rağmen, diğer birçok olumlu sebeplerden dolayı toprak düzenleyici olarak kullanılabilir (Wang vd. 1977).

Atık mantar kompostu çoğu işletme değerlendirilememektedir. Çiçek toprağı üreten bazı firmalar atık mantar kompostunu kullanmaktadır. Bu sayede az sayıda işletme ticari olarak gelir elde etmektedir. Atık mantar kompostunun tercih edilmeme sebepleri ise atık mantar kompostunu tanımadıklarından ve bilmediklerinden tercih edilmemektedir. Az sayıda firma mantar kompostunu toprak karışımlarına dahil etmektedir. (Günay vd. 1996).

Bu çalışmada taze ve 2 sene arazi koşullarında bekletilmiş olan mantar kompostlarının iki farklı toprakla karıştırılarak toprağın bazı kimyasal ve fiziksel özelliklerine olan etkilerini araştırmaya amaçlanmıştır.

2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Atık Mantar Kompostunun Özellikleri ve Yapılan Çalışmalar

Atık mantar kompostu yüksek oranda çözünebilir tuz içerdiğinden dolayı kullanımında çok dikkat edilmesi gereken materyallerden birisidir (Szmidt ve Chong 1995; Guo ve Chorover 2006).

Baran (1995), atık mantar kompostu, tütün tozu, üzüm cibresi gibi organik atıkların bitki yetiştirme ortamı olarak toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkilerini araştırmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda atık materyallerin fiziksel özelliklerinde önemli bir değişiklik gözlemlenmiştir. Materyallerin organik madde bakımından son derece yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çelikel ve Abak (1995), torf, atık mantar kompostu, kum, ponza ve kaya yünü gibi yetiştirme ortamında Mileda F1 patlıcan çeşidi yetiştiriciliği üzerine araştırma gerçekleştirmiştir. Araştırmasında erkencilik, verim ve kaliteye etkilerini araştırmışlardır. Erkenci verimde atık mantar kompost ve pomzada en yüksek değer bulunmuştur. Birinci kalite ürün miktarındaysa kaya yününden en yüksek değer elde edilmiştir. Genel olarak en düşük değer ise sadece toprak ortamında bulunmuştur.

Atık mantar kompostunun düşük maliyeti, atık halde kolay bulunabilmesi ve organik maddece yeterli olması tarımda kullanılması bakımından istenilen özellikleri barındırmaktadır.

Atık mantar kompostunun toprağa karıştırılması toprak pH'sının biraz yükselmesi, kation değişim kapasitesinin artması, agregasyonun artması gibi olumlu sonuçları vardır. Bununla birlikte düşük su tutma kapasitesi, yüksek amonyak içeriği ve çözülebilir tuz seviyesinin yüksek oluşu tarımsal açıdan istenmeyen durumlardır (Lohr vd.1984; Lemaire vd 1985; Anonymous, 2004; Wever vd.2005).

Atık mantar kompostu ile ilgili yapılan bir diğer çalışmada 6 ay bekletildikten sonra sebzeçilikte fide ortamı olarak kullanılabilir. Ayrıca 2 yıl bekletildikten sonra ise organik gübre ya da mantar üretiminde tekrar örtü toprağı olarak uygulanabilmektedir (Ağaoğlu ve İlbağ 1989).

Serada biber yetiştiriciliğinde atık mantar kompostu, ahır gübresinin yerine kullanıldığı gibi topraksız tarımda ve diğer organik maddelerle de karıştırılmasında sıkıntı yaşanmamaktadır. (Abak vd. 1992)

Begonya bitkisinde yetiştirme ortamı olarak atık mantar kompostu denenmiştir. Atık mantar kompostunun yanında torf ve perlitten oluşan karışımda ilave edilmiştir. Bitkisel üretim yöntemleri dikkate alındığında atık mantar kompostunun %50 e kadar karışımlar içinde kullanılması uygun görülmüştür. Kullanılmadan önce mantar kompostunun yüksek miktarda amonyum ve suda çözülebilir tuz içeriğinden dolayı, yıkanması ve bekletilmesi gerekmektedir(Birben vd. 1999).

Biber fidesi yetiştiriciliğinde kullanılmış ve 6 ay kadar bekletilmiş atık mantar kompostu, klasik harç ve klasik harçla birlikte atık kompostu denenmiştir. Deneme sonucunda sadece atık mantar kompostunun kullanılması, harç materyalinin fide gelişimine etkisi kadar olmadığı ortaya çıkmıştır. Sadece atık mantar kompostu kullanıldığında çokta bir etkisi olmamıştır. Klasik harç materyali sadece atık mantar kompostuna göre daha etkilidir. Klasik harç materyalinin yaprak sayına önemli etkisi olduğu, karışımın halinde ki materyalinin ise baş uzunluğuna etkisi olduğu gözlenmiştir (Dura vd. 2000).

Çay atığı, mantar kompostu ve ahır gübresinin gibi organik materyallerin ıspanak bitkisinde verim ile farklı kalite öğeleri ve mineral madde içereklere üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda ürün miktarı, ortalama bitki ağırlığı, sap ağırlığı ve yaprak uzunluğu üzerine olumlu etki yaptığı gözlemlenmiştir. Aynı zamanda ıspakta nitrat, toplam azot, kalsiyum ve potasyum içeriğini arttırdığı gözlemlenmiştir. Toplam fosfor ve oksalik asit bakımından organik maddeler arasında herhangi bir fark gözlemlenmiştir. Çay atığı ve mantar kompostunun ıspanak bitkisinde ürün miktarı ve fiziksel ve kimyasal kalite yönünden alternatif organik gübre olarak kullanılabileceği kanıtlanmıştır (Kütük vd. 1999).

Mantar kompostu ve torf materyalleri, mantar tarafından istenilen özellikleri kaybettiği için tekrar kullanılmazlar. Kullanılmayan mantar kompostları ve örtü toprağı belirli bir alanda toplanırlar. Bu alanda toplanan atıklar yeterince zengin ve değerli organik materyale sahip olmasından dolayı, değişik uygulamalarla yeniden kullanılması araştırmacılarca uygun görülmüştür (Danny 1992; Tüzel vd. 1992 ; Szmidt ve Conway, 1995).

Benito vd. (2005) tarafından budama atıkları kompostunun yetiştirme ortamı olarak kullanılması araştırılmıştır. Budama atıklarının fiziksel, kimyasal ve biyolojik analizleri yapılmıştır. Topraksız kültürde kullanılabilirliğini belirlemek için atık kompostlara peat, yapraklar, kum ve atık mantar kompostu eklenerek yetiştirme ortamları hazırlanmıştır. Deneme için çok yıllık çim (*Lolium perenne* L.) ve servi (*Cupressus sempervirens* L.) kullanılmıştır. Çalışma sonucunda budama atık kompostunun yüksek verim için tek başına kullanılamayacağı belirlenmiştir. En iyi yetiştirme ortamı olarak atık mantar kompostu içeren karışımlar (Budama Atık Kompostu + Peat + Atık Mantar Kompostu ve Budama Atık Kompostu + Atık Mantar Kompostu) belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda budama atık kompostunun yetiştirme ortamı olarak kullanılabileceği saptanmıştır.

Kütük (2000) tarafından atık mantar kompostu ile birlikte çay atık mantar kompostu karışımının süs bitliklerinde yetiştirme ortamı olarak kullanılması araştırılmıştır. Sera koşullarında çay atık kompostu, atık mantar kompostu, peat ve perlitten oluşan 8 farklı karışım hazırlanmış ve kroton süs bitkisi üzerinde etkileri gözlemlenmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda yetiştirme ortamlarında kolay alınabilir su ve suyu tamponlama kapasitesi yeterli bulunmuştur. Ancak karışımların havalanma kapasiteleri düşük olarak gözlemlenmiştir. Kroton bitkisinin kalsiyum içeriği atık mantar kompostu karışımında yüksek değerler elde edilmiştir.

Uzun (2004), mantar kompostu parçalanmış saman, tavuk gübresi, jips ve su karışımından oluşmuştur. Mantar üretiminden sonra çıkan atık mantar kompostu organik

madde olarak değerlendirilebilmektedir. Atık mantar kompostu toprak suyunun infiltrasyonunu, su tutma kapasitesini, permeabilitesini ve havalanmasını artırdığı gözlemlenmiştir. Atık mantar kompostu yüksek tuz oranı ve ayrışmamış organik madde bakımından zengindir. Bu sebeplerden dolayı 2 yıl bekletildikten sonra kullanılması uygun görülmüştür. Atık mantar kompostunun içerisinde yaklaşık olarak %1-2 azot, % 0.2 fosfor ve % 1.3 potasyum içermektedir. 18 ay bekletilme işleminden sonra atık mantar kompostunun fosfor ve azot miktarından bir değişim olmamıştır ancak potasyum miktarında azalma gözlemlenmiştir.

Demirtaş vd. (2005) farklı dozlarda (0-2-4-6-8-10 ton/da) da uygulanan atık mantar kompostunun örtü altında yetiştirilen domates bitkisinin potasyumca beslenme durumuna ve verime olan etkieri araştırılmıştır. Uygulanan dozlar sonrası denemelerden yaprak, toprak ve meyve örnekleri alınarak analizleri gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucuna göre parsellerde potasyum içerikleri farklıklar tespit edilmiştir. Ayrıca mantar kompostu uygulanan denemelerde yüksek verim ve kaliteli olduğu tespit edilmiştir.

Sönmez (2017), atık mantar kompostunu farklı yetiştirme ortamlarıyla karıştırarak domates (*Solanum lycopersicon* cv. Sedef F1) bitkisi fidesinin gelişimi ve besin içeriğine etkisini araştırmıştır. Mantar kompostu taze ve bekletilmiş olarak, torf ve perlit karıştırılarak denenmiştir. Araştırma da domates fidelerinin bitki besin elementlerine ve bitki kalite parametreleri araştırılmıştır. Araştırmalar sonucunda %100 bekletilmiş mantar kompostu ve %30 u perlit ile %70 bekletilmiş mantar kompostunun domates fidesi için en uygun yetiştirme ortamı olduğu tespit edilmiştir. Ancak domates fidesinin yapraklarında bulunan bitki besin içerikleri için %100 taze mantar kompostu ve % 30 perlit ile % 70 taze atık mantar kompostunun en iyi ortam oldukları belirlenmiştir. Fakat taze atık mantar kompostunda bulunan yüksek oranda ki tuzdan dolayı bir süre bekletilip uygulanması tavsiye edilmiştir. Çimlenme kriteri hariç yetiştirme ortamlarının domates fide gelişimi üzerinde diğer özellikler önemli bulunmuştur.

Popescu vd. (2008) iki farklı domates çeşidi yetiştiriciliği için organik materyallerin karıştırılarak kompost haline getirerek uygulamıştır. Karışımda kullanılan organik materyallerse atık mantar kompostu, bitki atıkları, orman bitki çürüntüleri, peat ve inorganik materyal olan perlit kullanılmıştır. Bu atıklardan elde edilen yetiştirme ortamların da 2 farklı domates çeşidinde de en yüksek verim değeri atık mantar kompostunun (98.5 t ha⁻¹) uygulanan alanda çıkmıştır.

Rhoads ve Olson (1995) mısır, domates, fasulye ve buğday yetiştiriciliğinde atık mantar kompostunun organik gübre ve toprak iyileştirici olarak kullanılabilirliğini araştırılmıştır. Atık mantar kompostu 3 farklı dozda uygulanmıştır. Deneme 2 yıl boyunca devam etmiştir. Denemeler de dikimden 6 ay ve 12 ay önce olmak üzere iki farklı şekilde uygulanmıştır. Deneme sonunda atık mantar kompostu uygulanan tüm denemelerde azot alımına önemli derecede etkisi bulunmuştur. Diğer bir sonuçsa 12 ay bekletildikten sonra dikim yapıldığında % 57 lik bir verim artışı sağlanmıştır. 6 ay bekletilen uygulamadaysa % 21 lik bir verim artışı sağlanmıştır.

Çicek (2004) yaptığı araştırma da krizantem bitki gelişimi için taze ve olgun atık mantar kompostlarının etkilerini araştırmıştır. Yetiştirme ortamı bileşine olarak taze atık mantar kompostu ve olgun atık mantar kompostu kullanılmıştır. Denemeler için atık mantar kompostu, peat ve perlitten oluşan on üç farklı yetiştirme ortamı hazırlanmıştır.

Görünüm kalitesi olarak olgun atık mantar kompostu içeren ortamlarda yetiştirilen bitkiler kontrol (%100 peat) ve taze atık mantar kompostu içeren ortamlardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Olgun atık mantar kompostu içeren ortamlarda ortalama çiçek ağırlığı, tomurcuk ve çiçek sayısı, bitki taç genişliği ve bitki boyu gibi özelliklerin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Fakat taze atık mantar kompostunun karışım içinde % 50 den fazla olduğu durumlarda olumsuz etkilendiği gözlemlenmiştir. Bitki yaş, kuru ağırlığı, kök yaş ve kuru ağırlıklarını olgun atık mantar kompostu ve taze atık mantar kompostunun genellikle bu özellikleri arttığı ve kontrol değerlerinden fazla bulunmuştur. Denemeler de bitkilerde N ve K içeriklerinde önemli farklılıklar olmasına rağmen, fosfor için taze atık mantar kompostunun olduğu ortamda kontrol ve olgun atık mantar kompostu içeren ortamlara göre daha düşük olduğu hesaplanmıştır. Taze atık mantar kompostunun yüksek dozlarda uygulaması sonucunda sadece yapraklarında kurumalar gözlemlenmiştir onun dışında bitki tamamen pazarlama için uygun olduğu tespit edilmiştir. Krizantem bitkisi için uygun kompost miktarlarıysa taze atık mantar kompostu için % 12.5 – 25 olgun mantar kompostu içinse % 20-50 oranlarında uygun olduğu tespit edilmiştir.

Önal ve Topçuoğlu (2005) araştırmasında farklı dozlarda uygulanan artık mantar kompostunun şeker pancarı bitkisinin gelişimi üzerine etkisini araştırmıştır. Uygulanan dozlar 0, 20, 40 ve 80 ton ha⁻¹ olarak uygulanmıştır. Deneme sonun da atık mantar kompostunun verime etkisi istatistiksel olarak etkisi belirlenmiştir. Ancak şeker içerikleri bakımından bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Şeker pancarına 40 ton ha⁻¹ atık mantar kompostu uygulandığında en iyi verim gözlemlenmiştir. Atık mantar kompostunu uygulamasının hepsinde kontrole göre belirgin farklılıklara ulaşılmıştır. Atık mantar kompostu uygulanan topraklarda yapılan analizlere göre P, Ca, Mn ve Cu içerikleri bakımından önemli seviye de etkilenmiştir. Ancak pancar yapraklarında yapılan analizlere göre P, Ca, Mn ve Cu bakımından bir farklılık göstermemiştir.

Chong vd. (1991) 8 adet değişik süs bitkisi yetiştirmek için ağaç kabuğu ortamına atık mantar kompostu ekleyerek yetiştirilmiştir. Ortamlar % 100 ağaç kabuğu (kontrol), %67 ağaç kabuğu + % 33 atık mantar kompostu, % 33 ağaç kabuğu + % 67 atık mantar kompostu ve % 100 atık mantar kompostu olacak şekilde yetiştirilmiştir. Yapılan yetiştirme sonunda araştırmacılar farklı süs bitkileri yetiştirme ortamlarında farklılık göstermiştir. Araştırma sonucunda elde edilen diğer bir özellik ise atık mantar kompostunun ilave edildiği ortamlar da daha homejen bir gelişim gözlemlenmiştir. Ayrıca atık mantar kompostu arttıkça bitkilerin sürgün ve kök kuru ağırlığında bir artış gözlemlenmiştir. Ayrıca artık mantar kompost miktarı arttıkça N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn ve Zn düzeylerinde de bir artış gözlemlenmiştir.

Uyanöz vd (2004) yaptığı bir araştırmada buğdayda mineral madde üzerine etkisini araştırmak için çöp kompostu, mantar kompostu, sığır gübresi, tavuk gübresi ve arıtılmış kanalizasyon çamuru gibi farklı yetiştirme ortamları kullanmıştır. Organik materyaller 0, 30 ve 60 ton ha⁻¹ olacak şekilde karıştırıldıktan sonra 15 gün inkubasyon işlemine bırakılmıştır. İnkubasyon işlemi bittikten sonra sera da buğday bitkisi yetiştirilmiştir. Deneme sonunda toprağa karıştırılan organik materyallere ve dozlarına göre bitkinin N, P, K, Fe, Cu, Mn ve Zn konsantrasyonları artışlar göstermiştir. Buğday bitkisinin yaprak, dane ve sap örneklerine ait N, P, K, Zn, Cu, Mn ve Fe kapsamını en fazla etki kanalizasyon çamuru göstermiştir. Kanalizasyon çamurunu mantar kompostu

ve sığır gübresi takip etmiştir. Araştırma sonucunda kanalizasyon çamuru ve çöp kompostunun tarım için kullanımı tavsiye edilmiştir.

Lohr vd.(1984), yaptığı çalışmalar sonucunda taze atık mantar kompostunda yüksek miktarda bulunan NH_4-N içeriğinden dolayı bitkiler üzerinde toksik etkiler göstermesini ön görerek kullanılan alanda olumsuz etkiler doğurabileceğini belirtmiştir.

Soumare vd. (2003) atık mantar kompostunun ingiliz çim yetiştiriciliği üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırmalar sonucunda atık mantar kompostu çim kuru madde verimi ve kalitesini arttığı gözlemlenmiştir. Uygulananan atık mantar kompostu sonucunda toprakta ağır metal içeriği bakımından bir değişim olmamıştır.

Özgüven (1988) çilek yetiştiriciliğinde kullanılan çiftlik gübresine alternatif olarak atık mantar kompostu kullanım olanaklarını araştırmıştır. Çalışma da yanmış çiftlik gübresi kontrol olarak seçilmiştir. Deneme de hektara 10, 20, 40 ton dozlarında mantar kompost atığı ve yanmış çiftlik gübresi uygulanmıştır. Deneme sonucunda çeşitli analizler sonucunda çilek yetiştiriciliğinde erkencilik, bitki başına verim ve kalitelerinde önemli gelişmeler olduğu saptanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda atık mantar kompostu yanmış çiftlik gübresinin atığına alternatif olarak kullanımın uygun olacağı tespit edilmiştir.

Polat vd. (2004) marul yetiştiriciliğinde kalite ve verimin atık mantar kompostu kullanarak sonuçlarını gözlemlemiştir. Çalışmada kullanılan atık mantar kompostu 2 sene açık alanda bekletilmiştir. 2 sene bekletilen kompost 1, 2 ve 4 ton da^{-1} oranında toprağa karıştırılarak uygulanmıştır. Sonbahar ve ilkbahar mevsimlerin de marulda verim ve kalite parametreleri üzerinde oluşan değişiklikler gözlemlenmiştir. Gerçekleştirilen analizler sonucunda atık mantar kompostunun verim değerleri arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Diğer parametre olan kalite üzerindeyse önemli bir sonuç ortaya çıkmamıştır. Marul bitkisi için en uygun sonuçlarsa atık mantar kompostunun 2-4 ton da^{-1} uygulamalarında gözlemlenmiştir.

Topçuoğlu vd. (2004) Antalya ili Korkuteli ilçesinde yaptığı çalışmada atık mantar kompostlarının kimyasal özelliklerini belirlemişlerdir. Atık mantar kompostları örneklerinin nem, pH, EC, organik madde, N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu hesaplanmıştır. Araştırmalar sonucunda Ec değerleri yüksek çıkmıştır.Bitki besin elementleri yönündense çok etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.Diğer ulaşılan bir sonuçsa atık mantar kompostunun organik madde içeriğinin kompostlama tekniği, muhafaza şekli ve kompost yaparken kullanılan malzeme nedeniyle değişkenlik gösterebilmesidir.

Steward vd. (2000) atık mantar kompostuyla ilgili yaptığı araştırmalar sonucunda atık mantar kompostunun bazı parametlerini belirlemiştir. C/N oranını 17, azot içeriğinin %1.8, organik madde içeriğinin % 94 olduğu hesaplanmıştır. Eğer atık mantar kompostunun gübre olarak değerlendirilmesi toprağın organik madde miktarını ve azot içeriğini artırmıştır.

Mullen ve McMahon (2001) nın İrlanda da yaptığı araştırmalara göre 280 bin ton atık mantar kompostu çıktığını tespit etmiştir. Bu atıklar ise dışarda biriktirildiğinden çevre sorunu oluşturmaktadır. Çevre kirliliğini ve atık mantar kompostunun geri dönüşümü için araştırmacılar bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmanın amacı atık mantar kompostunu

toprak yüzeyi ve üzerine uygulayarak çim gelişimi üzerine olan etkileri araştırılacaktır. Kurulan denemede, mantar kompostu 3 doz (0, 16.5 ve 49.5 ton/ha) olacak şekilde ayarlanmıştır. İlkbahar da bu dozlar çim bitkisinin bulunduğu parsellere uygulanmıştır. Mantar kompostları 3 farklı şekilde hazırlanmıştır. Bunlar taze, açık arazi de 6 ay bekletilmiş, dışarıda 12 ay bekletilmiş ve toprağa uygulanmıştır. İkinci deneme içinse 3 farklı bölgeden alınmış toprak yüzeyi örneği alınmıştır. Bu toprak örnekleri yine taze, 6 ay ve 12 ay bekletilmiş atık mantar kompostları 49.5 ton/ha olacak şekilde hazırlanıp toprak örnekleriyle karıştırılmıştır. Saksılara çok yıllık çim ekilmiş ve 8 hafta inkubasyona bırakılmıştır. İnkubasyon işlemi sonrasında kuru madde miktarları belirlenmiştir. Birinci deneme sonunda yapılan analizler sonucundan atık mantar kompostunun toprakta ki yarayışlı P, K ve Mg miktarlarını arttırdığı ayrıca pH'yı yükseltmiştir. Bazı parametreleri yükselten atık mantar kompostu Ca, organik madde, EC ve kök ağırlığı üzerine ve hacim ağırlığı ile agregat stabilitesini çok fazla etkilemediği gözlemlenmiştir. İkinci denemede ise P, pH, EC ve kuru madde miktarları önemli derece de bir değişim gözlemlenmiştir.

Polat vd. (2009), açıkta alanda bekletilmiş atık mantar kompostun serada yetiştirilen hıyar bitkisinin etkisi araştırılmıştır. Atık mantar kompostu 0, 20, 40 ve 80 ton/ha olacak şekilde ayarlanmıştır. Atık mantar kompostu 4 farklı doz uygulandıktan sonra yapılan analizler sonucunda verim ve meyve çapında önemli ölçüde değişimler olmuştur. En yüksek verimi ise 40 ton/ha da olduğu parselde bulunmuştur.

Medina vd. (2009), atık mantar kompostunun domates fidelerinde bazı parametreler üzerinde olan etkisini araştırmıştır. Araştırma da kontrol olarak torfla yetiştiren fideler baz alınmıştır. Araştırma sonucunda fidelerin N, P ve K içeriklerinde önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Fakat fide beslenmesinde önemli bir etki olduğu saptanmıştır.

Atık mantar kompostu farklı şekillerde tekrar kullanılabilir. Örneğin örtü toprağı, bitki yetiştirm ortamı ve toprak yapısını düzeltmede kullanılabilen bir organik materyaldir. Ispanak üzerine yapılan bir çalışmada mineralli gübrelere atık mantar kompostu ilave edilerek deneme kurulmuştur. Deneme sonrasında yapılan analizlerde atık mantar kompostunun organik madde miktarı ve ürün kalitesini arttırdığı tespit edilmiştir (Söchtig ve Grabbe 1995).

3. MATERYAL VE METOT

Bu bölümde yapılan araştırmaya dair kullanılan materyaller, arazi ve laboratuvar çalışmalarında uygulanan yöntemlerle ilgili bilgilere yer verilmektedir.

3.1. Materyal

Çalışmada; atık mantar kompostu taze ve bekletilmiş şekilde deneme materyali olarak kullanılmıştır.

3.1.1. Denemede kullanılan taze atık mantar kompostu materyali

Farklı özelliklere sahip taze ve bekletilmiş olarak atık mantar kompostlarının tarımsal üretimde kullanılabilirliğinin araştırıldığı bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Fiziksel Analiz laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Denemede kullanılan atık mantar kompostları Antalya ilinin Korkuteli ilçesindeki mantar işletmelerinden alınmıştır. Taze atık mantar kompostu işletmede kullanıldıktan sonra boş araziye atılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Taze atık mantar kompostunun araziden alınmadan önceki genel görünümü

3.1.2. Denemede kullanılan bekletilmiş atık mantar kompostu materyali

Antalya ili Korkuteli ilçesindeki mantar işletmelerinden alınan atık mantar kompostu örneği, açık arazide 2 sene bekletilmiştir. Mantar kompostunun araziden alınmadan önceki hali Şekil 3.2. de gösterilmiştir. Deneme de kullanılan atık ve bekletilmiş atık mantar kompostuna ait fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 3.1 de belirtilmiştir.



Şekil 3.2. Arazi de bekletilmiş atık mantar kompostunun genel görünümü

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan mantar kompostunun bazı fiziksel ve kimyasal değerleri

Analiz Edilen Mantar Kompostu Özellikleri	Taze Atık Mantar Kompostu Değerleri	Bekletilmiş Atık Mantar Kompostu Değerleri
Organik Madde (%)	63.25	55.64
pH (H ₂ O)	6.16	6.98
EC (dS cm ⁻¹)	11.25	5.4
Toplam N (%)	0.28	0.34
C (%)	2.4	2.9
C/N	8.5	8.8

3.1.3. Denemede kullanılan toprak örnekleri

Deneme toprağı Antalya ili Aksu ilçesinde bulunan Akdeniz Üniversitesi Aksu Mandırlar İşletme Tesislerinden işlenmiş toprak örneğı olarak alınmıştır. Toprağın nasıl alındığına dair görsel Şekil 3.3 de gösterilmiştir. Deneme topraklarının nereden temin edildiğine dair görsel de Şekil 3.4 ve şekil 3.5 'de gösterilmiştir. Denemede kullanılan killi ve tınlı toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.2'de verilmiştir.



Şekil 3.3. Deneme de kullanılan toprak örneğinin araziden alınma şeklinden genel görünüm



Şekil 3.4. Deneme de kullanılan tınlı toprağın örnekleme alanından bir görünüm



Şekil 3.5. Deneme de kullanılan killi toprağın örnekleme alanından bir görünüm

Çizelge 3.2. Denemede kullanılan tınlı ve killi toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Analiz Edilen Toprak Özellikleri	Tınlı Toprağın Değerleri	Killi Toprağın Değerleri
pH (H ₂ O)	8.01	7.88
EC (dS cm ⁻¹)	0.15	0.45
Kum (%)	48.16	16.16
Silt (%)	30.00	36.00
Kil (%)	21.84	47.84
Tekstür	Tınlı	Killi
Tarla Kapasitesi (%)	26.50	35
Solma Noktası (%)	10.27	20.7
Hacim Ağırlığı (g/cm ³)	1.58	1.45
Agregat Stabilitesi (%) (Makro 2-1 mm)	6.01	7.1
Agregat Stabilitesi (%) (Mikro 0.25-0.050 mm)	96	94.9
KDK (Cmol/kg)	14.7	17.17
Organik Madde (%)	0.92	1.52

3.1.4. Araştırma yeri ve özellikleri

Araştırma Antalya Büyükşehir Belediyesi Park ve Bahçeler Şube Müdürlüğü Gürsü Üretim Tesisinde ait plastik serada yürütülmüştür. Denemenin kurulduğu sera plastik olup, yan ve üst havalandırması bulunan yüksek bir seradır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Antalya Büyükşehir Belediyesi Park ve Bahçeler Şube Müdürlüğü Gürsü Üretim Tesisinde ait plastik seralardan bir görünüm

3.1.5. Atık mantar kompostlarının deneme için hazır hale getirilmesi

Antalya ili Korkuteli ilçesinde araziden alınan mantar kompost örnekleri Akdeniz Üniversitesi toprak ve bitki besleme bölümü kurutma odasında normal oda şartlarında kurutulmuştur (Şekil 3.7).

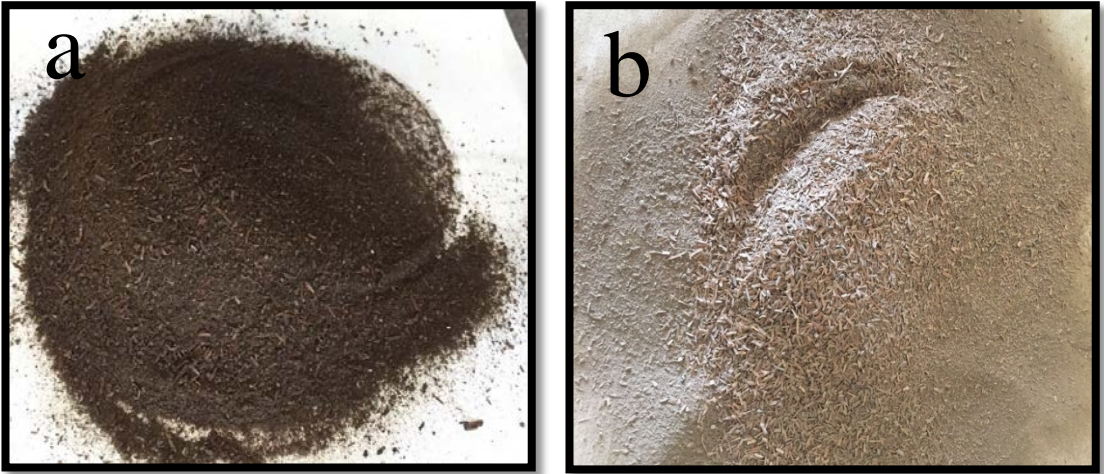


Şekil 3.7. Kurutma İşlemine bırakılan atık mantar kompostundan genel bir görünüm

Kurutulma işlemi tamamlandıktan sonra mantar kompostları mikserden geçirilerek daha ince hale getirilmiştir. Daha ince hale getirilen kompostlar daha sonra 2 mm elekten geçirilmiştir (Şekil 3.8.). 2 mm elekten geçirilen kompostlar daha sonra da tekrar kurutulma işlemine bırakılmıştır (Şekil 3.9.).



Şekil 3.8. a) Atık mantar kompostu eleme işleminden genel görünüm b) Atık mantar kompostunun mikserle ince hale getirilmesinden genel görünüm



Şekil 3.9. a) Taze atık mantar kompostu genel görünümü b) Bekletilmiş atık mantar kompostu genel görünümü

3.2. Metot

3.2.1. Denemelerin kurulması ve yürütülmesi

Deneme Antalya Büyükşehir Belediyesi Park ve Bahçeler Şube Müdürlüğü Gürsü Üretim Serasında gerçekleştirilmiştir. Taze ve bekletilmiş atık mantar kompostlarının tınlı ve killi topraklarda bazı parametreler üzerine etkilerini incelemek için Çizelge 3.3’de ayrıntıları verilmiş olan uygulama düzeylerine göre deneme kurulmuştur. Deneme 5 L’lik saksılarla kurulmuştur. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş olup, 4 tekerrürlü gerçekleştirilmiştir.

Deneme; 2 organik materyal x 4 Doz x 4 tekerrür x 2 farklı toprak = 64 saksı olacak şekilde oluşturulmuştur.

Çizelge 3.3. Denemede kullanılan organik materyallere ait uygulama dozları

Organik Materyal	Uygulama Düzeyleri (Dozlar)	Kuru Ağırlık	Yaş ağırlık
		ton da ⁻¹	(Gram/5 l)
Taze Atık Mantar Kompostu (TMK)	TMK0	0	0
	TMK1	2	40
	TMK2	4	80
	TMK3	6	120
Bekletilmiş Atık Mantar Kompostu (BMK)	BMK0	0	0
	BMK1	2	40
	BMK2	4	80
	BMK3	6	120



Şekil 3.10. Denemenin kurulum aşamasından genel görünüm

Saksılar sera ortamına yerleştirildikten sonra, oranları 0, 2, 4, 6 ton/da (0, 40, 80, 120gr) taze ve atık mantar kompostları, tınlı ve killi olmak üzere 2 farklı toprak tipiyle 5 L'lik saksılara karıştırılmıştır (Şekil 3.10).

15 Nisan 2017 de inkubasyona bırakılan deneme 15 Ağustos da sonlandırılmıştır. 4 ay sonra analizleri yapılmak üzere Akdeniz Üniversitesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvara getirilmiştir. Saksılar periyodik olarak tartılarak, kullanılabilir su içeriği % 50 azaldığında tüm saksılar tarla kapasitesinin % 70'i düzeyinde olacak şekilde sulanmıştır.

Ayrıca sera içinde olası değişken faktörlerin etkisini elimine edebilmek için saksıların yerlerinin değişimi belirli periyotlarla gerçekleştirilmiştir.

3.2.2. Laboratuvar analiz yöntemleri

3.2.2.1. Deneme topraklarının analiz yöntemleri

Akdeniz Üniversitesi Aksu Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama arazisinde 0–25 cm derinliğinden alınan killi ve tınlı olmak üzere iki farklı tekstüre sahip toprak örnekleri ve saksı denemelerinden alınan toprak örnekleri hava kurusu hale getirildikten sonrası 2 mm'lik elekten elenip analize hazır duruma getirilmiştir. Toprak örneklerinin analizinde kullanılan metotlar aşağıda verilmiştir.

A. Toprak Reaksiyonu (pH): Deneme topraklarının pH'ları 1:2.5 oranında toprak: su karışımında pH-metre aleti ile ölçülmüştür (Jackson, 1967).

B. Elektriksel İletkenlik (EC): Deneme topraklarının elektriksel iletkenlik değerleri 1:2.5 oranında toprak: su karışımında EC-metre aleti ile ölçülmüştür (Anonymous 1978).

C. Toprak Bünyesi: Hidrometre yöntemine göre (Bouyoucos 1952) belirlenmiştir. Analizin yapılışı ile ilgili görsel Şekil 3.11'de verilmiştir.



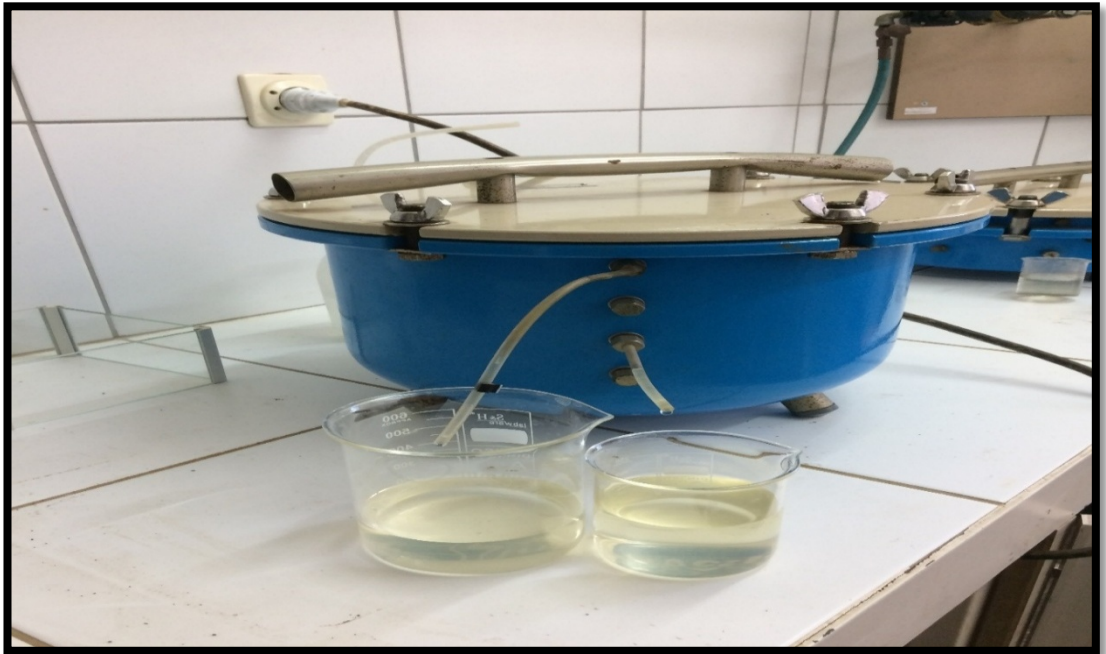
Şekil 3.11. Başlangıç toprağının tekstürünün Bouyoucos hidrometre yöntemine göre belirlenmesinden bir görünüm

D. Tarla Kapasitesi: Toprakların tarla kapasitesi basınçlı membran aleti kullanılarak 1/3 atmosfer basınç altında toprakta tutulabilen su yüzdesi olarak kuru ağırlık esasına göre belirlenmiştir (Demiralay 1993).

E. Solma Noktası: Toprakların solma noktası basınçlı membran aleti kullanılarak 15 atmosfer basınç altında toprakta tutulabilen su yüzdesi olarak kuru ağırlık esasına göre belirlenmiştir (Demiralay 1993). Tarla kapasitesi ve solma noktasındaki nem miktarının belirlenmesine ait görsel Şekil 3.12 ve şekil 3.13 'de verilmiştir.



Şekil 3.12. Toprakların tarla kapasitesi ve solma noktası analizlerinin yapıldığı basınçlı levha ve basınçlı membran aleti.



Şekil 3.13 Toprakların tarla kapasitesi ve solma noktası analizlerinin yapıldığı basınçlı tencereden bir genel görünüm

F.Organik Madde Analizi: Deneme topraklarının organik madde içeriği Modifiye Walkley-Black metoduna göre tayin edilecektir (Black 1965). (Şekil 3.14)



Şekil 3.14. Organik madde analizinin yapıışından bir görünüm

G. Hacim Ağırlığı: Deneme topraklarının hacim ağırlığı Demiralay'a (1993) göre silindir yöntemi kullanılarak belirlenmiştir.

H. Agregat Büyüklük Dağılımları: Deneme sonunda her bir parselden alınan toprak örnekleri hava kurusu duruma getirildikten sonra 500 g toprak örneğinde >4, 4-2, 2-1, 1-0.5, 0.5-0.25, <0.25- mm delik çapına sahip eleklerden rotar elek makinesinde 75 darbe frekansında 5 dakika elenmiş, her bir elek üzerinde kalan agregat miktarı ve yüzdesi hesaplanmıştır (Demiralay1993). Yapılan analize ait görsel Şekil 3.15'de verilmiştir.

I. % Agregat Stabilitesi: Kuru eleme ile elde edilmiş olan her bir fraksiyona ait olan agregatlar yoder tipi ıslak eleme aleti ile elenmiş ve % agregat stabilitesi hesaplanmıştır (Demiralay 1993). Yapılan analize ait görsel Şekil 3.16'de verilmiştir.

J. Katyon Değişim Kapasitesi (KDK): 1 N amonyum asetat yöntemine göre belirlenmiştir (Kacar1995). Yapılan analize ait görsel Şekil 3.17'de verilmiştir.



Şekil 3.15. Agregat stabilitesi analizi için örnek elemesinde kullanılan Yoder ıslak eleme aletini görünümü



Şekil 3.16. Agregat büyüklük dağılımı analizinde kullanılan Rotar elek takımının görünümü



Şekil 3.17. Toprak örneklerinin katyon değişim kapasitesi analizinin yapım aşamalarından bir görüntü

3.2.2.2. Organik Materyallerin Analiz Yöntemleri

A. Organik Madde: Organik materyallerin organik madde içerikleri kuru yakma metoduna göre belirlenmiştir (Kacar 1995).

B. pH Değeri: Organik materyallerin pH değerleri 1:5 oranında organik madde-su karışımında 1 saat süre ile çalkalandıktan sonra belirlenmiştir (Anonymous 1978).

C. Elektriksel İletkenlik (EC): Organik materyallerin elektriksel iletkenlik değerleri 1:5 oranında organik madde-su karışımında 1 saat süre ile çalkalandıktan sonra belirlenmiştir (Anonymous 1978).

3.2.3. İstatistiksel analiz yöntemleri

Normallik varsayımı Shapiro Wilk testi ile kontrol edilmiştir. Veriler normal dağılıma uyduğunda taze ve bekletilmiş atık mantar kompostunun killi ve tınlı toprağın bazı verimlilik parametreleri üzerine etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Anlamlı çıkan durumlarda ikili karşılaştırmalar Duncan Testi ile yapılmıştır.

İstatistiksel analizlerde SPSS 17.0 paket programı kullanılmıştır (SPSS 2008).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Uygulamaların Toprağın Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkisi

4.1.1. Uygulamaların toprağın pH kapsamı üzerine etkisi ve değerlendirilmesi

Taze ve bekletilmiş olarak farklı düzeylerdeki uygulanan atık mantar kompostunun deneme topraklarının pH değerleri üzerine etkilerine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.1 de verilmiştir.

Çizelge incelendiğinde, killi toprağa uygulanan taze atık mantar kompost materyali toprağın pH değerinde ($p < 0,001$) düzeyde önemlilik meydana getirmiştir. Taze atık mantar kompostunda en düşük pH değeri 6 (ton da⁻¹) dozla 7.58 olarak bulunmuştur. Şekil 4.1 den incelendiğın de toprağa uygulanan doz miktarı arttıkça toprağın pH değeri düşmüştür. Kontrol uygulamasında 7.85 olan pH değeri, 6 (ton da⁻¹) dozla 7.58 olarak bulunarak % 3.5 gibi bir azalışa neden olmuştur.

Çizelge incelendiğinde, killi toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompost materyali toprağın pH değerinde ($p < 0,01$) düzeyde önemlilik meydana getirmiştir. Killi toprakta uygulanan taze atık mantar kompostu, sonucunda en düşük değer 6 (ton da⁻¹) dozla 7.64 olarak bulunmuştur. Şekil 4.3 incelendiğinde toprağa uygulanan doz miktarı arttıkça toprağın pH değeri düşmüştür. Kontrol uygulamasında 7.85 olan pH değeri, 6 (ton da⁻¹) dozla 7.64 olarak bulunarak % 2.6 bir azalışa neden olmuştur.

Çizelge incelendiğinde, tınlı toprağa uygulanan taze atık mantar kompost materyali toprağın pH değerinde ($p < 0,001$) düzeyde önemlilik meydana getirmiştir. Taze atık mantar kompostunda en düşük değer 6 (ton da⁻¹) dozla 7.45 olarak bulunmuştur. Şekil 4.2 incelediğinde tınlı toprağa uygulanan taze atık mantar kompost miktarı arttıkça pH değeri düşmüştür. Kontrol uygulamasında 7.91 olan pH değeri, 6 (ton da⁻¹) dozla 7.45 olarak bulunarak % 5.8 gibi bir azalışa neden olmuştur.

Tınlı toprağa uygulanan bekletilmiş atık kompost materyali toprağın pH değerinde ($p < 0,05$) düzeyde önemlilik meydana getirmiştir. Şekil 4.4 incelendiğinde bekletilmiş atık mantar kompostunda en düşük değer 4 (ton da⁻¹) dozla 7.58 olarak bulunmuştur.

Tüm parametreler değerlendirildiğinde en yüksek pH düşüşü tınlı toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun dozları artıkça gerçekleşmiştir. Kontrol uygulamasında 7.91 olan pH değeri, 6 (ton da⁻¹) 7.45 e düşmüştür. Alkali durumunda olan tınlı toprak pH değeri, 6 (ton da⁻¹) taze atık mantar kompostu materyalinin uygulama sonucunda hafif alkali durumuna geçmiştir.

Her iki toprak tipi ve uygulanan materyaller karşılaştırıldığında en düşük değer tınlı toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunda hesaplanmıştır.

Holozlu (2004) yapmış oldukları bir çalışmada işletmeden çıktığı haliyle kullanılan kompostun toprağa uygulamasıyla elde edilen örneklerin pH değerini istatistiksel olarak önemli ölçüde ($p < 0.001$) etkilediği bulunmuştur. Kontrol örneği 7.27 olan pH değeri %16 oranında taze atık mantar kompostu içeren uygulamada 7.09 olarak

belirlenmiştir. Kompost miktarlarının artmasıyla toprağın pH değerinin daha da asidik reaksiyon gösterdiği gözlemlenmiştir.

Kogram vd. (2004) tarafından, değişik form ve orandaki tavuk gübresi uygulamasının manyok bitkisi gelişimi ve verimi ile toprak özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, tavuk gübresi uygulamalarının özellikle de taze tavuk gübresi uygulamasının organik madde içeriği ve toprak pH’ında önemli düzeyde artış sağladığını tespit etmişlerdir.

Topçuoğlu vd. (2004) tarımsal kullanım yönünden pH ‘sı uygun aralıkta görülen Korkuteli yöresi mantar kompostlarında mineral maddelerin bitkisel gelişimi olumsuz etkileyecek düzeyde olmadığı, yüksek tuzluluğun uygun bir işleme ile tolere edilebilecek düzeye getirilebileceğini belirtmişlerdir.

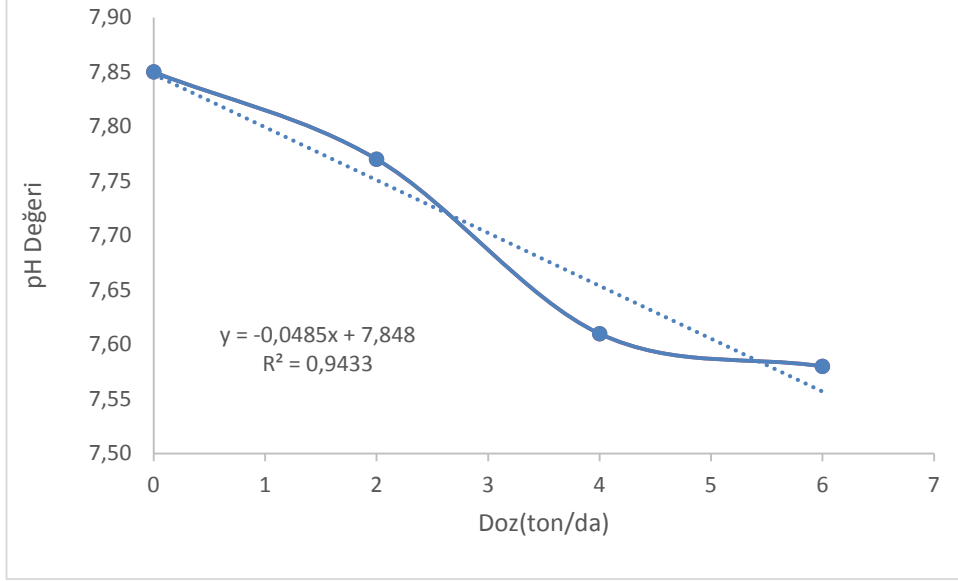
Çizelge 4.1. Taze ve bekletilmiş atık mantar kompostunun killi ve tınlı toprağın pH düzeyi üzerine etkisi¹

pH		
Uygulamalar	Killi Toprak	Tınlı Toprak
TMK0	7.85a ²	7.91a
TMK1	7.77a	7.83a
TMK2	7.61b	7.65b
TMK3	7.58b	7.45c
LSD _{Doz} (%5)	***	***
BMK0	7.85a	7.91a
BMK1	7.74b	7.86ab
BMK2	7.67b	7.58bc
BMK3	7.64b	7.68c
LSD _{Doz} (%5)	**	*

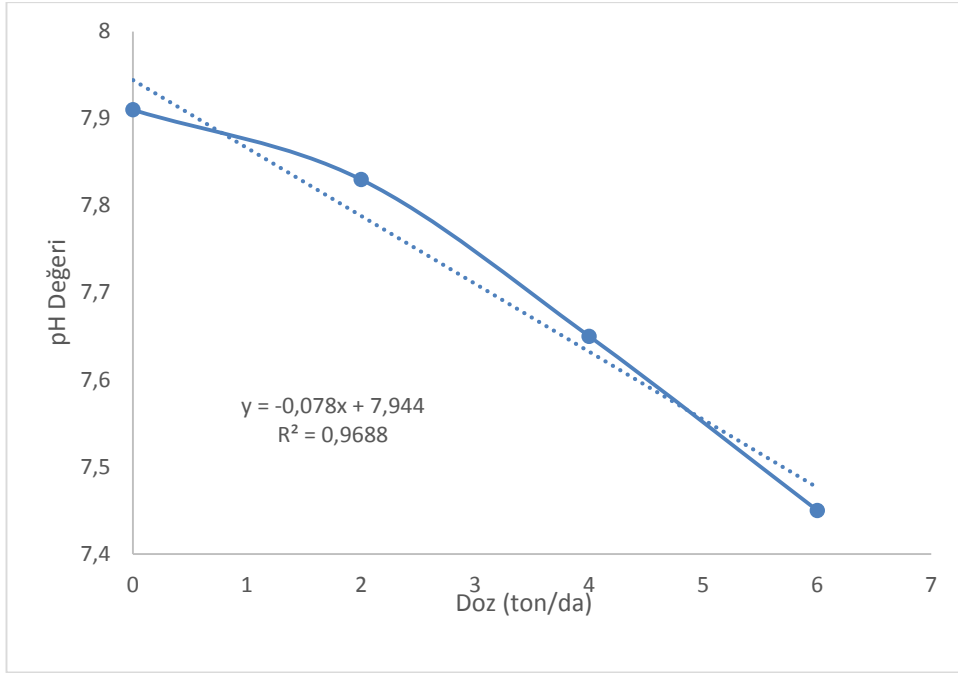
1. Değerler 4 tekerrür ortalamasıdır.

2. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar %5 düzeyinde önemlidir.

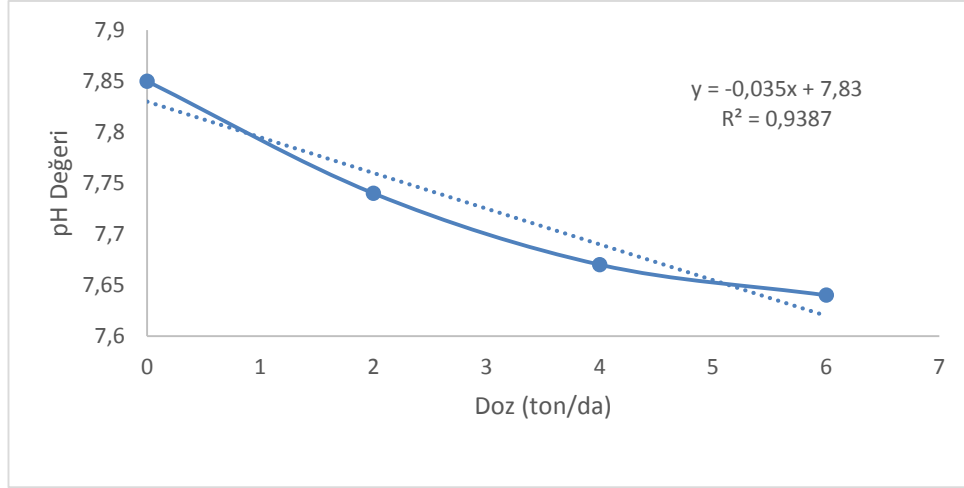
ö.d: Önemli değil, *: %5 düzeyinde önemli, **: %1 düzeyinde önemli, ***: %0.1 düzeyinde önemli.



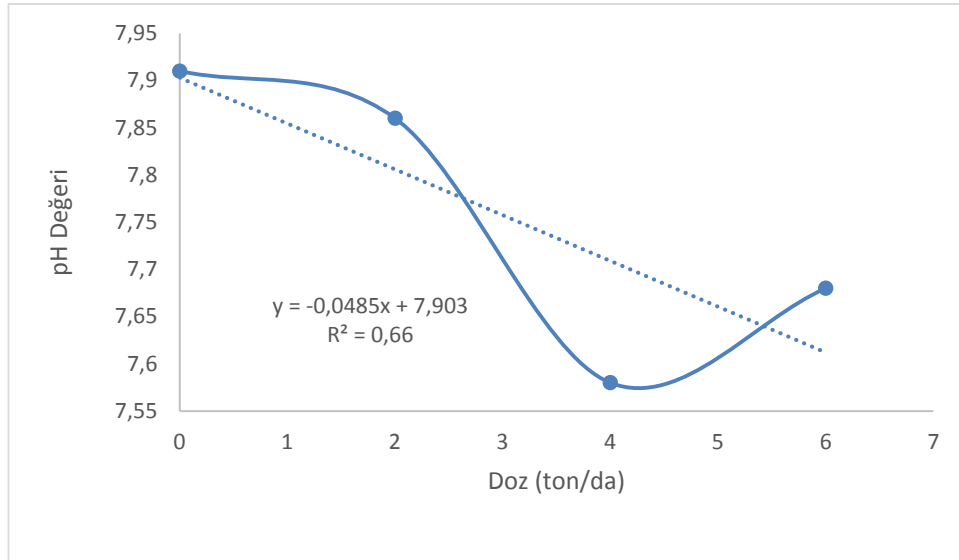
Şekil 4.1. Killi toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun pH değerine etkisi



Şekil 4.2. Tınlı toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun pH değerine etkisi



Şekil 4.3. Killi toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun pH değerine etkisi



Şekil 4.4 Tınlı toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun pH değerine etkisi

4.1.2 Uygulamaların toprağın EC değeri üzerine etkisi

Farklı düzeylerdeki taze ve bekletilmiş olarak uygulanan atık mantar kompostunun deneme toprağının EC değerleri üzerine etkilerine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.2 de verilmiştir.

Çizelge incelendiğinde, killi toprağa uygulanan taze atık mantar kompost materyali toprağın EC değerinde ($p < 0.001$) düzeyinde önemlilik meydana getirmiştir. Taze atık mantar kompostunda en yüksek değer EC değeri 6 (ton da⁻¹) dozla 1.4 dS cm⁻¹ olarak bulunmuştur. Şekil 4.5 incelendiğinde killi toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun uygulama dozu arttıkça toprağın EC değeri artmıştır. Kontrol

uygulamasında 0.56 dS cm^{-1} olan EC değeri $6 \text{ (ton da}^{-1}\text{)}$ dozla 1.4 dS cm^{-1} olarak % 250 oranında artış sağlamıştır.

Çizelge incelendiğinde killi toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompost materyali toprağın EC değerinde ($p < 0.001$) düzeyde önemlilik meydana getirmiştir. Bekletilmiş atık mantar kompostunda en yüksek EC değeri $6 \text{ (ton da}^{-1}\text{)}$ uygulamayla 1.2 dS cm^{-1} olarak bulunmuştur. Şekil 4.7 incelendiğinde tınlı toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun uygulama dozu arttıkça toprağın EC değeri artmıştır. Kontrol uygulamasında 0.56 dS cm^{-1} olan EC değeri, $6 \text{ (ton da}^{-1}\text{)}$ dozla 1.2 dS cm^{-1} olarak bulunmuştur. Ayrıca bu uygulama sonunda % 214 oranında bir artış sağlamıştır.

Çizelge incelendiğinde, tınlı toprağa uygulanan taze atık mantar kompost materyali toprağın EC değerinde ($p < 0.001$) düzeyde önemlilik meydana getirmiştir. En yüksek toprak EC değeri 1.4 dS cm^{-1} uygulamanın 6 (ton/da) seviyesinde elde edilmiştir. Şekil 4.6 incelendiğinde killi toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun uygulama dozu arttıkça EC değeri artmıştır. Kontrol uygulamasında 0.31 dS cm^{-1} olan EC değeri $6 \text{ (ton da}^{-1}\text{)}$ dozla 1.4 dS cm^{-1} olarak % 450 oranında ciddi bir artış sağlamıştır.

Çizelge incelendiğinde tınlı toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompost materyali toprağın EC değerinde ($p < 0.001$) düzeyde önemlilik meydana getirmiştir. Bekletilmiş atık mantar kompostunda en yüksek değer $6 \text{ (ton da}^{-1}\text{)}$ uygulamayla 1.0 dS cm^{-1} olarak bulunmuştur. Şekil 4.8 incelendiğinde tınlı toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun uygulama dozu arttıkça toprağın EC değeri artmıştır. Kontrol uygulamasında 0.31 dS cm^{-1} olan EC değeri $6 \text{ (ton da}^{-1}\text{)}$ dozla 1 dS cm^{-1} olarak % 323 oranında bir artış sağlamıştır.

Killi topraktaysa da taze atık mantar kompostunda kontrol uygulamasın da 0.56 dS cm^{-1} olan EC değeri $6 \text{ (ton da}^{-1}\text{)}$ 1.4 dS cm^{-1} olarak bulunmuştur. Yani EC değerinde % 250 lık bir artış sağlanmıştır.

Birben vd.(1999), Begonya bitkisinde yetiştirme ortamı olarak atık mantar kompostunu araştırdığı çalışmalar sonucunda atık mantar kompostu kullanılmadan önce mantar kompostunun yüksek miktarda amonyum ve suda çözülebilir tuz içeriğinden dolayı, yıkanması ve bekletilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Uzun (2004) atık mantar kompostunun yüksek oranda tuz içerdiğini bu sebepten dolayı 2 yıl bekletildikten sonra kullanılmasının daha uygun olacağını önermiştir.

Sönmez (2017) atık mantar kompostunun farklı yetiştirme ortamlarıyla karıştırılarak domates bitkisi fide gelişimi üzerine yaptığı çalışma sonucunda, taze atık mantar kompostunda bulunan yüksek oranda ki tuzdan dolayı belirli süre bekletilip uygulanması tavsiye etmiştir.

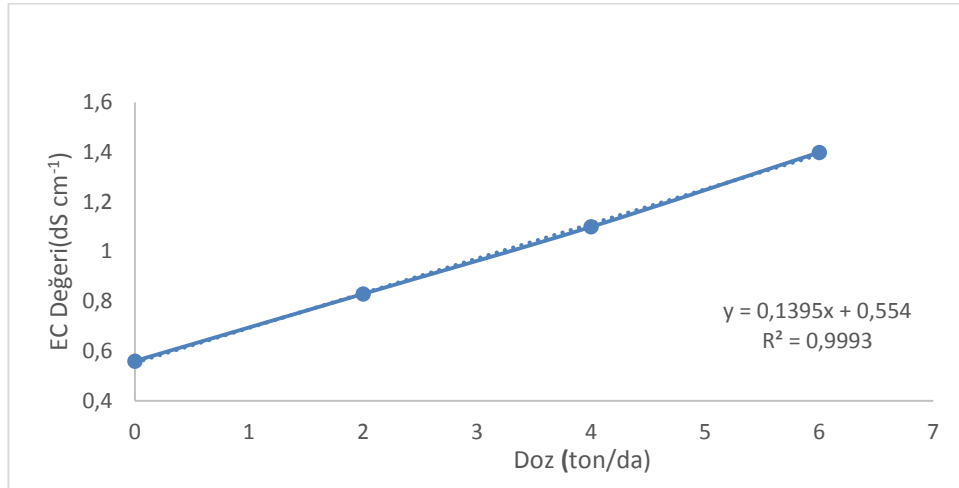
Çizelge 4.2. Taze ve bekletilmiş atık mantar kompostunun killi ve tınlı toprağın EC'si üzerine etkisi¹

EC(dS cm ⁻¹)		
Uygulamalar	Killi Toprak	Tınlı Toprak
TMK0	0.56d ²	0.31d
TMK1	0.83c	0.57c
TMK2	1.1b	1.0b
TMK3	1.4a	1.4a
LSD Doz(%5)	***	***
BMK0	0.56d	0.31d
BMK1	0.85c	0.53c
BMK2	0.99b	0.84b
BMK3	1.2a	1.0a
LSD Doz(%5)	***	***

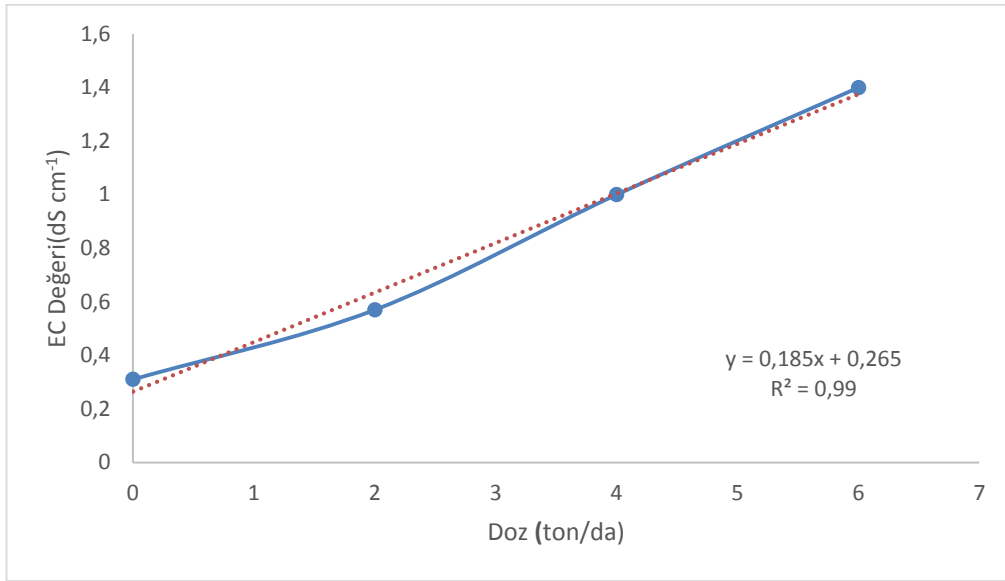
1. Değerler 4 tekerrür ortalamasıdır.

2. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar %5 düzeyinde önemlidir.

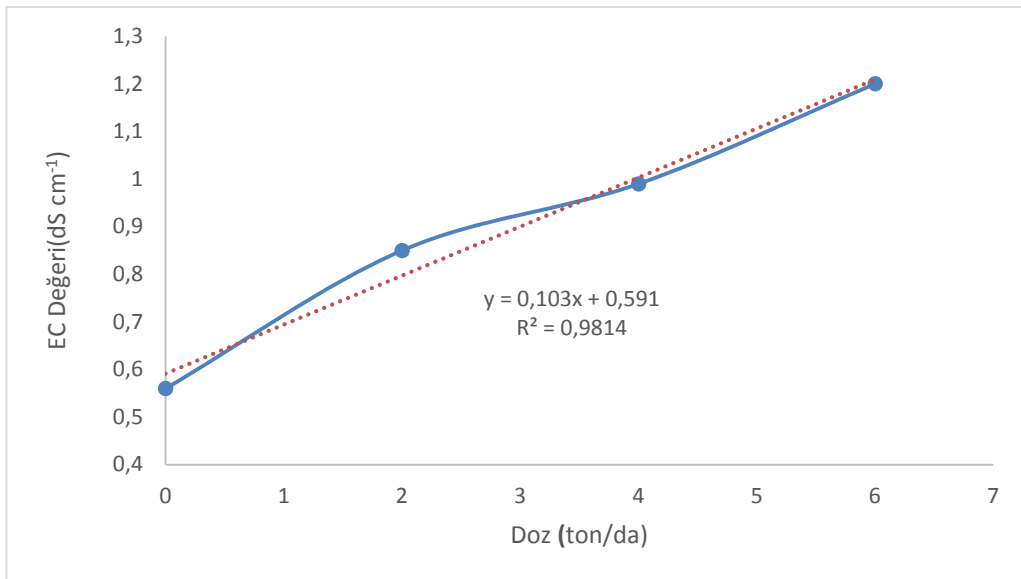
ö.d: Önemli değil, *: %5 düzeyinde önemli, **: %1 düzeyinde önemli, ***: %0.1 düzeyinde önemli.



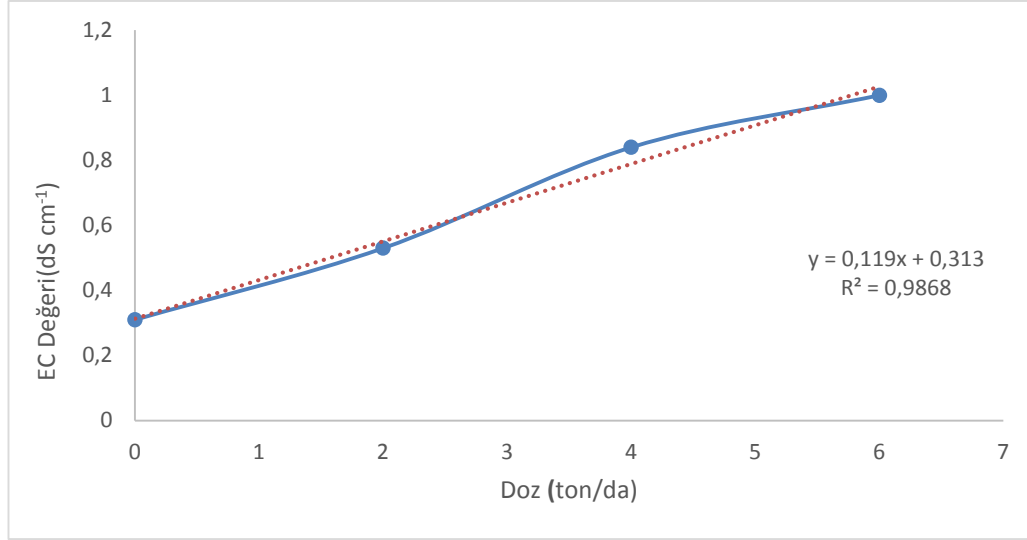
Şekil 4.5. Killi toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun EC değerine etkisi



Şekil 4.6. Tınlı toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun EC değerine etkisi



Şekil 4.7. Killi toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun EC değerine etkisi



Şekil 4.8 Tınlı toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun EC değerine etkisi

4.1.3. Uygulamaların toprağın organik madde kapsamı üzerine etkisi

Farklı düzeylerdeki taze ve bekletilmiş olarak uygulanan atık mantar kompostunun killi toprağın organik madde miktarı üzerine etkilerine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.3 de verilmiştir.

Çizelge incelendiğinde, killi toprağa uygulanan taze atık mantar kompostu materyali toprağın organik madde miktarı üzerinde istatistiksel anlamda ($p < 0,001$) düzeyinde bir önemlilik meydana getirmiştir. Killi toprağa uygulanan taze atık mantar kompostu en yüksek organik madde miktarı 6 (ton da⁻¹) dozla hesaplanarak % 2.31 olarak bulunmuştur. Şekil 4.9 incelendiğinde 0 (ton da⁻¹) dozda % 1.52 olan organik madde değeri, 2 (ton da⁻¹) dozda %1.92, 4 (ton da⁻¹) da % 2.07 olarak bulunmuştur. Şekil 4.9 incelendiğinde doz miktarı arttıkça organik madde miktarı değeri de artmaktadır. Kontrol uygulamasında %1.52 organik madde miktarı, 6 (ton da⁻¹) dozla %2.31 olarak bulunmuş ve %150 organik madde miktarında artış olmuştur.

Çizelge incelendiğinde, killi toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostu materyali toprağın organik madde üzerinde istatistiksel anlamda ($p < 0,001$) düzeyinde bir önemlilik meydana getirmiştir. Killi toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostu 6 (ton da⁻¹) doza % 2.15 organik madde bulunmuştur. Şekil 4.11 incelendiğinde uygulanan doz miktarı arttıkça organik madde miktarı da artmıştır. Kontrol uygulamasında %1.52 organik madde miktarı, 6 (ton da⁻¹) dozla %2.15 olarak bulunmuş ve %141 organik madde miktarında artış olmuştur.

Çizelge incelendiğinde, tınlı toprağa uygulanan taze atık mantar kompostu materyali toprağın organik madde üzerinde istatistiksel anlamda ($p < 0,001$) düzeyinde bir önemlilik meydana getirmiştir. Tınlı toprağa uygulanan taze atık mantar kompostu 6 (ton da⁻¹) dozla organik madde değeri % 2.02 olarak bulunmuştur. 0 (ton da⁻¹) dozda % 0.92 olan organik madde değeri, 2 (ton da⁻¹) dozda %1.26, 4 (ton da⁻¹) da % 1.40 olarak

bulunmuştur. 0 (ton da⁻¹) dozla 6 (ton da⁻¹) arasında % 220'lik bir organik madde değeri artışı olduğu bulunmuştur. Şekil 4.10 incelediğinde doz miktarı arttıkça organik madde değeri de artmaktadır. Kontrol uygulamasında % 0.92 organik madde miktarı, 6 (ton da⁻¹) dozla % 2.02 olarak bulunmuş ve % 220 organik madde miktarında artış olmuştur.

Çizelge incelendiğinde, tınlı toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostu materyali toprağın organik madde üzerinde istatistiksel anlamda ($p < 0,001$) düzeyinde bir önemlilik meydana getirmiştir. Tınlı toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostu 6 (ton da⁻¹) doza organik madde değeri % 1.94 bulunmuştur. Şekil 4.12 uygulanan doz miktarı arttıkça organik madde miktarı da artmıştır. Kontrol uygulamasında % 0.92 organik madde miktarı, 6 (ton da⁻¹) dozla % 1.94 olarak bulunmuş ve % 211 organik madde miktarında artış olmuştur.

Yapılan çalışmalar sonucunda, araştırmacılar atık mantar kompostu materyalinin içeriğinde yüksek minerel bileşimi ve zengin organik madde miktarıyla, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin gelişimine ve böylelikle de üzerinde yetiştirilen bitkinin besin içeriğini arttırarak daha verimli ve kaliteli ürün elde etmeyi sağlamaktadır (Tüzel vd. 1992; Szmidt ve Convay 1995).

Uzun vd. (2004) atık mantar kompostu yüksek tuz oranı ve ayrışmamış organik madde bakımından zengindir

Ispanak üzerine yapılan bir çalışmada mineralli gübrelere atık mantar kompostu ilave edilerek deneme kurulmuştur. Deneme sonrasında yapılan analizlerde atık mantar kompostunun organik madde miktarı ve ürün kalitesini arttırdığı tespit edilmiştir. (Söchtig ve Grabbe, 1995)

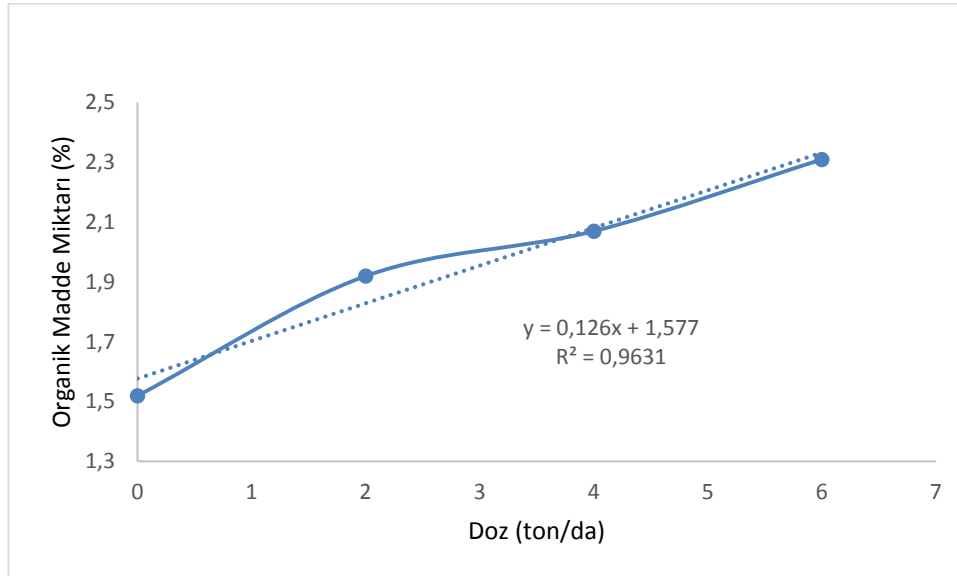
Sönmez vd. (2017a), artan dozlarda uyguladıkları mantar kompostu.leonardit ve tavuk gübresinin toprakların organik madde içeriklerinin genel olarak artmasına neden olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 4.3. Taze ve bekletilmiş atık mantar kompostunun killi ve tınlı toprağın organik madde kapsamı üzerine etkisi¹

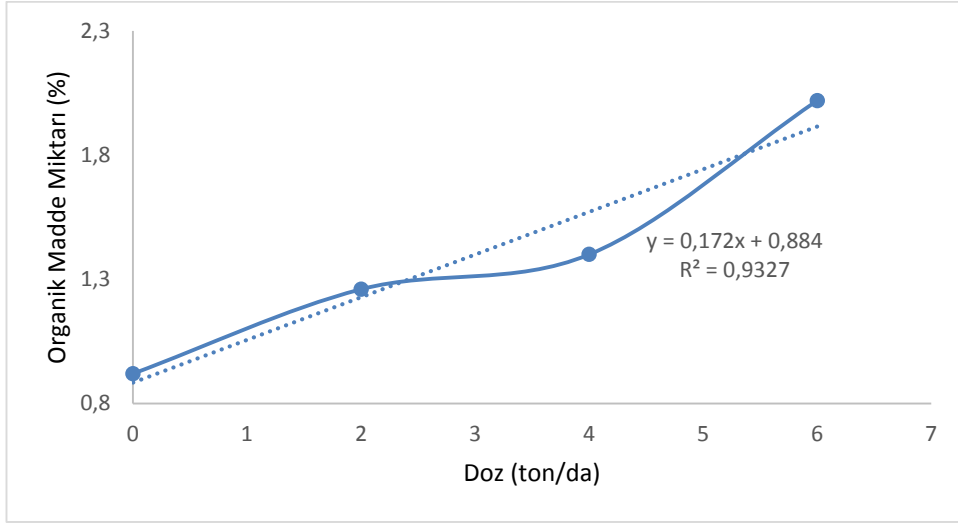
Organik Madde (%)		
Uygulamalar	Killi Toprak	Tınlı Toprak
TMK0	1,52d ²	0,92c
TMK1	1,92c	1,26bc
TMK2	2,07b	1,40a
TMK3	2,31a	2,02a
LSD _{Doz} (%5)	***	***
BMK0	1,52c	0,92c
BMK1	1,80b	1,12bc
BMK2	1,87b	1,27b
BMK3	2,15a	1,94a
LSD _{Doz} (%5)	***	***

1. Değerler 4 tekerrür ortalamasıdır.

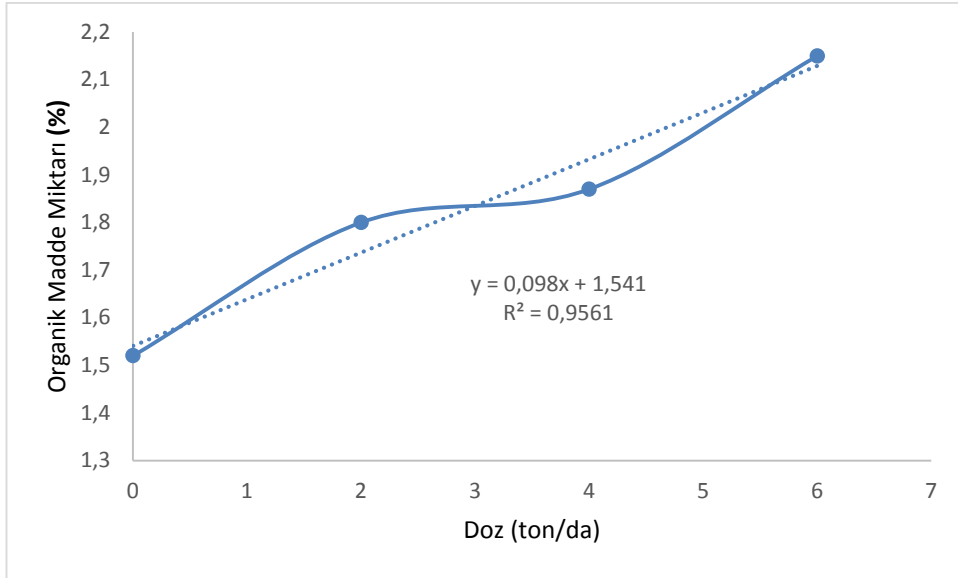
2. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar %5 düzeyinde önemlidir. ö.d: Önemli değil, *: %5 düzeyinde önemli, **: %1 düzeyinde önemli, ***: %0.1 düzeyinde önemli.



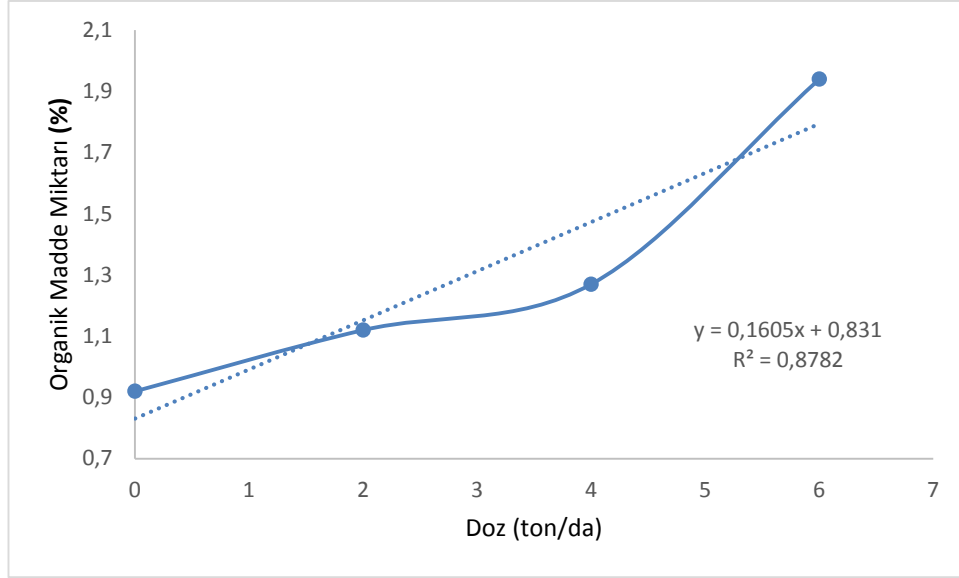
Şekil 4.9. Killi toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun organik madde miktarına etkisi



Şekil 4.10. Tınlı toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun organik madde miktarına etkisi



Şekil 4.11. Killi toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun organik madde miktarına etkisi



Şekil 4.12. Tınlı toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun organik madde miktarına etkisi

4.1.4. Uygulamaların katyon değişim kapasitesi (KDK) üzerine etkisi.

Farklı düzeylerdeki taze ve bekletilmiş olarak uygulanan atık mantar kompostunun deneme toprağının katyon değişim kapasitesi değerleri üzerine etkilerine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.4 de verilmiştir.

Çizelge incelendiğinde, killi toprağa uygulanan taze atık mantar kompostu katyon değişim kapasitesi üzerinde istatiksel olarak herhangi bir farklılık bulunmamıştır. Şekil 4.13 de de görüldüğü üzere doz miktarı arttıkça katyon değişim kapasitesi miktarında artış meydana gelse de istatiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Şekil 4.15 incelendiğinde, killi toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostu uygulandığında da katyon değişim kapasitesi üzerinde istatiksel olarak herhangi bir farklılık bulunmamıştır.

Çizelge incelendiğinde, tınlı toprağa uygulanan taze atık mantar kompostu katyon değişim kapasitesi üzerinde istatiksel olarak herhangi bir farklılık bulunmamıştır. Şekil 4.14 de de görüldüğü üzere doz miktarı arttıkça katyon değişim kapasitesi miktarında artışlar meydana gelse de istatiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge incelendiğinde, tınlı toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostu katyon değişim kapasitesi üzerinde istatiksel olarak herhangi bir farklılık bulunmamıştır. Şekil 4.16 da da görüldüğü üzere doz miktarı arttıkça katyon değişim kapasitesi miktarında artış meydana gelse de istatiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Tütün tozu, üzüm cibresi, mantar kompost gibi tarımsal atıkların bitki yetiştirme ortamı açısından önemli bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri araştırılmıştır. Örnekler içerisinde KDK değeri en yüksek olan örnek 108.69 me/100 g ile üzüm cibresi bulunmuştur. Diğer örnekler de KDK açısından yeterli görülmektedir (Baran vd. 1995).

KDK'nin fazlalığı materyallerin tamponluk kapasitelerinin yüksek olmasını ifade etmektedir (Chen et al. 1988).

Yılmaz (2009) şeker pancarı küspesi, elma posası ve pamuk küspesi gibi farklı organik maddelerin farklı iki tekstüre sahip toprağa uygulanarak bazı verimlilik özellikleri üzerine etkileri araştırdığı çalışmada uygulanan her üç organik materyalin tınlı tekstüre sahip deneme toprağının katyon değişim kapasitesi üzerine etkisi iki dönemde de istatistiksel olarak önemli olmadığını bulmuştur.

Surekha vd. (2003) yapmış oldukları bir çalışmada, tarımsal atıkların toprak verimliliğini arttırmadaki kullanım olanaklarını çeltik samanı uygulayarak araştırmışlardır. Çalışmada, kontrolle (22.6 cmol/kg) karşılaştırıldığında çeltik samanı uygulaması ile toprağın KDK değerinin 25.1 cmol/kg değere çıktığı bildirilmiştir.

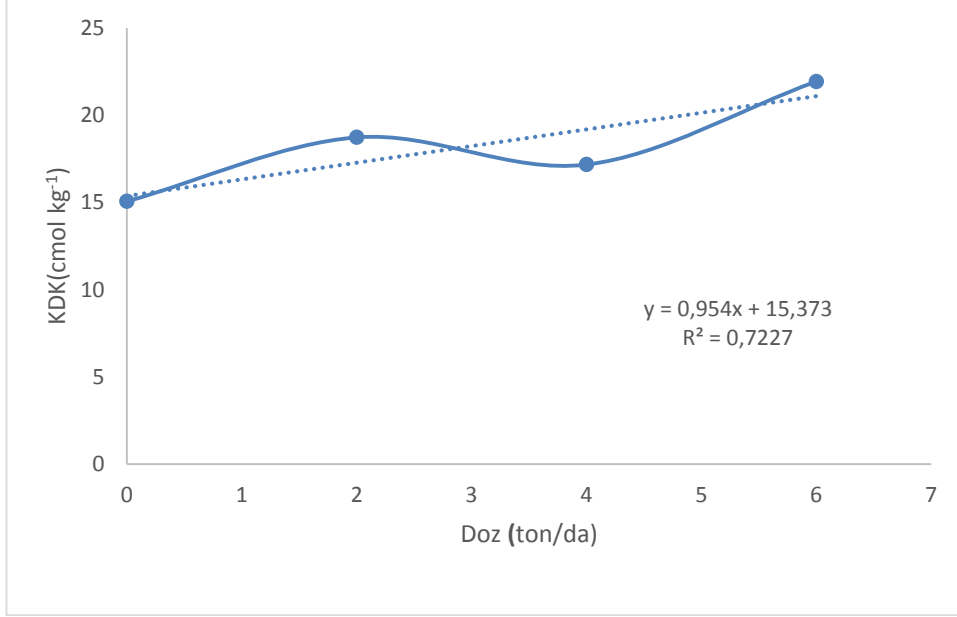
Çizelge 4.4. Taze ve bekletilmiş atık mantar kompostunun killi ve tınlı toprağın katyon değişim kapasitesi üzerine etkisi¹

KDK(cmol kg⁻¹)		
Uygulamalar	Killi Toprak	Tınlı Toprak
TMK0	15,07 ²	13,68
TMK1	18,74	19,5
TMK2	17,18	17,73
TMK3	21,95	20,75
LSD Doz(%5)	ö.d	ö.d
BMK0	15,07	13,68
BMK1	31,38	19,59
BMK2	28,22	19,80
BMK3	33,08	21,71
LSD Doz(%5)	ö.d	ö.d

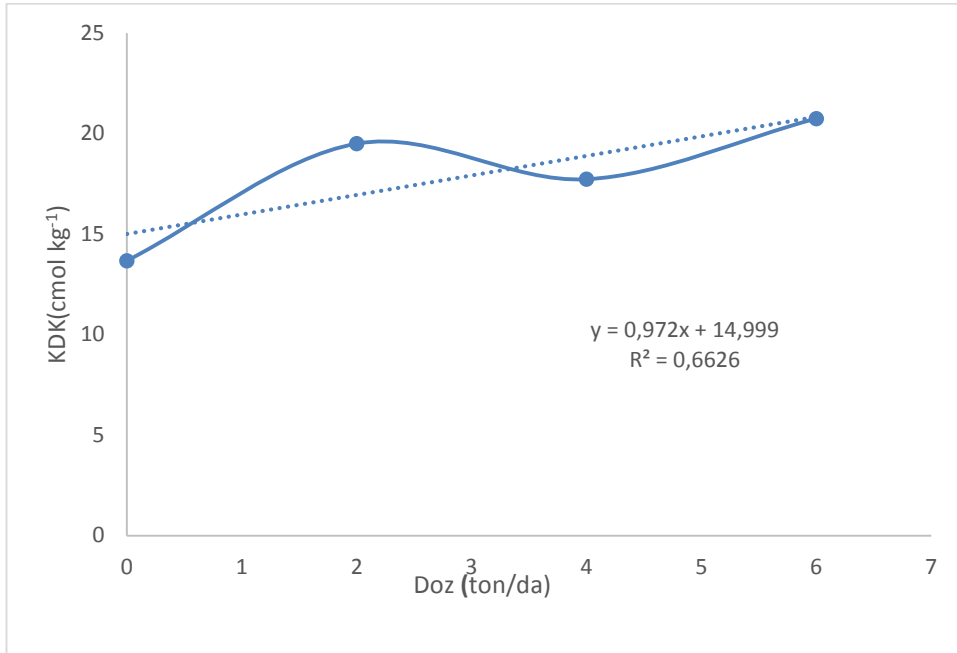
1. Değerler 4 tekerrür ortalamasıdır.

2. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar %5 düzeyinde önemlidir.

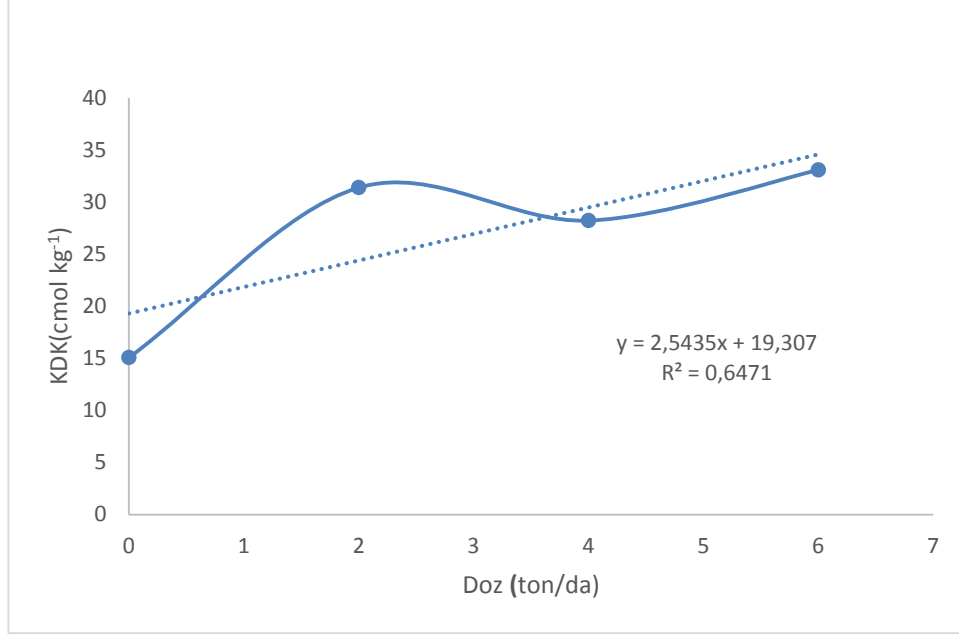
ö.d: Önemli değil, *: %5 düzeyinde önemli, **: %1 düzeyinde önemli, ***: %0.1 düzeyinde önemli.



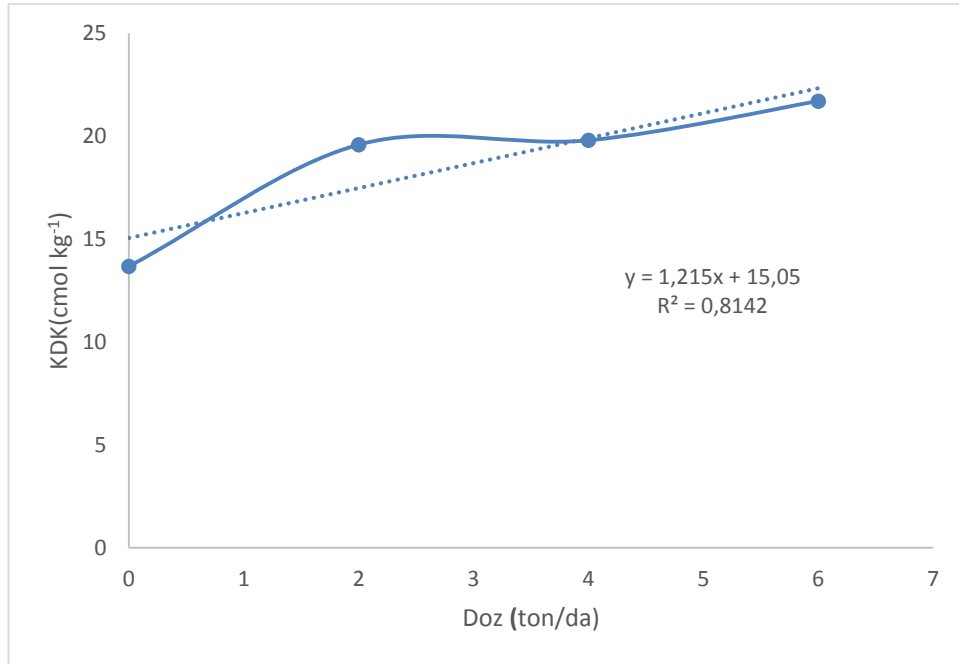
Şekil 4.13. Killi toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun katyon değişim kapasitesi üzerine etkisi



Şekil 4.14. Tınlı toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun katyon değişim kapasitesi üzerine etkisi



Şekil 4.15. Killi toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun katyon değişim kapasitesi üzerine etkisi



Şekil 4.16. Tınlı toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun katyon değişim kapasitesi üzerine etkisi

4.2. Uygulamaların Toprağın Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkisi

4.2.1. Uygulamaların killi toprağın agregat büyüklük dağılımı üzerine etkisi ve değerlendirilmesi

Farklı düzeylerdeki taze ve atık mantar kompostu uygulamalarının killi toprağın fiziksel özelliklerinden birisi olan agregat büyüklük dağılımı kapsamı üzerine etkilerine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.5 de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, killi toprağa uygulanan artan miktarlarda uygulanan atık mantar kompostu % agregat büyüklük dağılımı arasındaki ilişki istatistiksel anlamda önem meydana getirmemiştir.

Çizelge incelendiğinde, killi toprağın artan miktarlarda uygulanan taze atık mantar kompostu % agregat büyüklük dağılımı arasındaki ilişki istatistiksel anlamda 4 mm 'den büyük fraksiyona sahip toprakta, istatistiksel olarak % 5 olarak önemli bulunmuştur. Diğer fraksiyonlara sahip topraklarda istatistiksel olarak herhangi bir önem meydana getirmemiştir. Killi toprakta % agregat büyüklüğü 4 mm'den büyük fraksiyona sahip toprakta kontrol değeri % 18.85 bulunurken, 2 (ton/da) %23.63, 4 (ton/da) % 25.02, 6 (ton/da) % 29.48 olarak bulunmuştur. Uygulanan doz arttıkça agregat büyüklük dağılımı arttığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5. Taze ve bekletilmiş atık mantar kompostunun killi toprağın agregat büyüklük dağılımı üzerine etkisi¹

KİLLİ TOPRAK								
Agregat Boyutu (mm) (%)								
Uygulamalar	<4	4-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,050	>0,050	
TMK0	18,85b ²	19,25	22,01	15,49	8,77	12,76	2,75	
TMK1	23,63ab	20,35	20,66	15,42	8,72	9,09	1,85	
TMK2	25,02a	23,63	20,96	14,69	7,62	6,57	1,34	
TMK3	29,48a	22,13	19,58	13,92	7,30	6,16	1,20	
LSD _{Doz} (%5)	*	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d
BMK0	26,43	26,30	21,40	13,36	6,05	5,14	1,10	
BMK1	26,39	26,04	22,33	13,41	5,94	4,70	1,00	
BMK2	28,80	25,74	20,44	13,05	5,98	4,85	0,98	
BMK3	23,25	23,36	21,80	15,69	8,23	6,48	0,95	
LSD _{Doz} (%5)	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d

1.Değerler 4 tekerrür ortalamasıdır.

2.Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar %5 düzeyinde önemlidir.

ö.d: Önemli değil, *: %5 düzeyinde önemli, **: %1 düzeyinde önemli, ***: %0.1 düzeyinde önemli

4.2.2. Uygulamaların tınlı toprağın agregat büyüklük dağılımı üzerine etkisi ve değerlendirilmesi

Farklı düzeylerdeki taze ve atık mantar kompostu uygulamalarının tınlı toprağın fiziksel özelliklerinden birisi olan agregat büyüklük dağılımı kapsamı üzerine etkilerine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.6 de verilmiştir.

Çizelge incelendiğinde, tınlı toprağa uygulanan artan miktarlarda uygulanan atık mantar kompostu % agregat büyüklük dağılımı arasındaki ilişki istatistiksel anlamda önem meydana getirmemiştir.

Çizelge incelendiğinde artan miktarlarda uygulanan taze atık mantar kompost uygulamalarının agregat büyüklük dağılımı arasındaki ilişki istatistiksel anlamda < 0.05 mm 'den büyük fraksiyona sahip toprak hariç diğer fraksiyonlarda istatistiksel olarak bir önem meydana getirmemiştir. Killi toprakta % agregat büyüklüğü 0.05 mm'den büyük fraksiyona sahip toprakta kontrol uygulaması % 4.5 bulunurken, 2 (ton/da) % 3.36, 4 (ton/da) % 2.73, 6 (ton/da) % 1.86 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Taze ve bekletilmiş atık mantar kompostunun tınlı toprağın agregat büyüklük dağılımı üzerine etkisi¹

TINLI TOPRAK							
Agregat Boyutu (mm) (%)							
Uygulamalar	<4	4-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,050	>0,050
TMK0	16,92 ²	11,53	13,97	11,46	13,62	27,87	4,50
TMK1	16,76	12,55	15,72	13,01	13,68	24,42	3,66
TMK2	13,85	12,44	16,16	13,85	15,25	25,49	2,73
TMK3	17,85	12,55	15,45	12,59	14,63	25,00	1,86
LSD Doz(%5)	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	*
BMK0	17,10	11,79	13,81	11,51	14,35	27,68	3,55
BMK1	16,41	13,79	14,41	12,59	14,64	24,67	3,31
BMK2	18,33	13,55	17,15	14,98	13,29	19,42	3,17
BMK3	15,45	11,15	14,48	12,81	15,82	26,44	3,68
LSD Doz(%5)	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d

1.Değerler 4 tekerrür ortalamasıdır.

2.Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar %5 düzeyinde önemlidir.

ö.d: Önemli değil, *: %5 düzeyinde önemli, **: %1 düzeyinde önemli, ***: %0.1 düzeyinde önemli

4.2.3. Uygulamaların toprağın agregat stabilitesi üzerine etkisi ve değerlendirilmesi

Farklı düzeylerdeki taze ve bekletilmiş olarak uygulanan atık mantar kompostunun killi topraklarının agregat stabilitesi değerleri üzerine etkilerine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.7 de verilmiştir.

Çizelge incelendiğinde, tınlı ve killi toprağa artan miktarda taze atık mantar kompost materyali uygulandığında toprağın makro ve mikro agregat stabilitesi üzerine etkisi istatistiksel anlamda bir fark meydana getirmemiştir.

Çizelge incelendiğinde, tınlı ve killi toprağa artan miktarda bekletilmiş atık mantar kompost materyali uygulandığında toprağın makro ve mikro agregat stabilitesi üzerine etkisi istatistiksel anlamda bir fark meydana getirmemiştir.

Sonuçlar genel olarak incelendiğinde kısa vadeli uygulamaların toprağın fiziksel özellikleri üzerine istatistiksel olarak önemli bir fark meydana getirmemiştir.

Ferreras ve ark., (2006), bazı organik materyallerin toprak organik madde içeriği ve agregat stabilitesine etkisini araştırdıkları bu çalışmada, katı ev atığı, at-tavşan gübresi karışımını 10 mg ha⁻¹ , tavuk gübresini 20 mg ha⁻¹ olarak uygulamışlardır. Araştırma sonucunda; stabil toprak agregatları 20 mg ha⁻¹ dozunda her materyal uygulamasında önemli ölçüde (P <0.050)yüksek çıkmıştır.

Mahmoud ve ark., (2012), zeytin katı atığınının 5-15 yıl süresince toprak agregat stabilitesini artırdığını belirtmişlerdir.

Çizelge 4.7. Taze ve bekletilmiş atık mantar kompostunun killi ve tınlı toprağın makro (2-1 mm) ve mikro (0.25-0.50 mm) agregat stabilitesi üzerine etkisi¹

Uygulamalar	Agregat Stabilitesi % (Mikro 0.25-0.50 mm)		Agregat Stabilitesi % (Makro 2-1 mm)	
	Killi Toprak	Tınlı Toprak	Killi Toprak	Tınlı Toprak
TMK0	92,01 ²	89,88	7,03	3,81
TMK1	93,14	95,93	7,75	4,01
TMK2	94,88	91,28	10,80	4,80
TMK3	93,97	93,36	11,30	4,27
LSD _{Doz(%5)}	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d
BMK0	93,43	92,82	11,55	3,80
BMK1	89,71	93,26	6,90	3,58
BMK2	93,09	93,29	7,74	4,81
BMK3	91,23	95,72	5,81	4,04
LSD _{Doz(%5)}	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d

1.Değerler 4 tekerrür ortalamasıdır.

2.Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar %5 düzeyinde önemlidir.
ö.d: Önemli değil, *: %5 düzeyinde önemli, **: % 1 düzeyinde önemli, ***: %0.1 düzeyinde önemli.

4.2.4. Uygulamaların hacim ağırlığı üzerine etkisi ve değerlendirilmesi

Farklı düzeylerdeki taze ve bekletilmiş olarak uygulanan atık mantar kompostu deneme toprağının hacim ağırlığı üzerine etkilerine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.8 de verilmiştir.

Çizelge incelendiğinde, killi toprağa uygulanan taze atık mantar kompostu hacim ağırlığı üzerinde ($p < 0,05$) düzeyde önemlilik meydana getirmiştir. Taze atık mantar kompostunda en düşük hacim ağırlığı değeri 6 (ton da⁻¹) dozla 1,32 g cm⁻³ olarak bulunmuştur. Şekil 4.17 incelendiğinde de toprağa uygulanan doz miktarı arttıkça toprağın hacim ağırlığı değeri düşmüştür. Kontrol uygulamasında 1,45 g cm⁻³ olan hacim ağırlığı değeri 6 (ton da⁻¹) dozla 1,32 g cm⁻³ olarak bulunarak yaklaşık olarak %9 gibi bir azalışa neden olmuştur.

Çizelge incelendiğinde, killi toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostu hacim ağırlığı üzerinde ($p < 0,05$) düzeyde önemlilik meydana getirmiştir. Bekletilmiş atık mantar kompostunda en düşük hacim ağırlığı değeri 6 (ton da⁻¹) dozla 1,36 g cm⁻³ olarak bulunmuştur. Şekil 4.19 incelendiğinde de toprağa uygulanan doz miktarı arttıkça toprağın hacim ağırlığı değeri düşmüştür. Kontrol uygulamasında 1,45 g cm⁻³ olan hacim ağırlığı değeri 6 (ton da⁻¹) dozla 1,36 g cm⁻³ olarak bulunarak yaklaşık olarak %6 gibi bir azalışa neden olmuştur.

Killi toprağa uygulanan taze ve bekletilmiş atık mantar kompostları birlikte değerlendirildiğindeyse toprağın hacim ağırlığı üzerinde ($p < 0,05$) düzeyde önemlilik meydana getirmiştir. Toprağa uygulanan her iki organik materyel miktarı artınca hacim ağırlığı değeri düştüğü bulunmuştur.

Çizelge incelendiğinde, tınlı toprağa uygulanan taze atık mantar kompostu hacim ağırlığı üzerinde ($p < 0,05$) düzeyde önemlilik meydana getirmiştir. Taze atık mantar kompostunda en düşük hacim ağırlığı değeri 6 (ton da⁻¹) dozla 1,51 g cm⁻³ olarak bulunmuştur. Şekil 4.18 incelendiğinde de toprağa uygulanan doz miktarı arttıkça toprağın hacim ağırlığı değeri düşmüştür. Kontrol uygulamasında 1,58 g cm⁻³ olan hacim ağırlığı değeri 6 (ton da⁻¹) dozla 1,51 g cm⁻³ olarak bulunarak yaklaşık olarak % 5 gibi bir artışa neden olmuştur.

Çizelge incelendiğinde, tınlı toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostu hacim ağırlığı üzerinde ($p < 0,05$) düzeyde önemlilik meydana getirmiştir. Bekletilmiş atık mantar kompostunda en düşük hacim ağırlığı değeri 6 (ton da⁻¹) dozla 1,49 g cm⁻³ olarak bulunmuştur. Şekil 4.20 incelendiğinde de toprağa uygulanan doz miktarı arttıkça toprağın hacim ağırlığı değeri düşmüştür. Kontrol uygulamasında 1,58 g cm⁻³ olan hacim ağırlığı değeri 6 (ton da⁻¹) dozla 1,49 g cm⁻³ olarak bulunarak yaklaşık olarak % 6 gibi bir artışa neden olmuştur.

Tınlı toprağa uygulanan taze ve bekletilmiş atık mantar kompostları birlikte değerlendirildiğinde ise toprağın hacim ağırlığı üzerinde ($p < 0,05$) düzeyde önemlilik

meydana getirmiştir. Toprağa uygulanan her iki organik materyel miktarı artınca hacim ağırlığı değeri düştüğü bulunmuştur.

Alagöz vd.(2006) Toprağın hacim ağırlığı üzerine etki bakımından organik materyel uygulamaları karşılaştırıldığında, çöp kompostu ve işlenmiş tavuk gübresinin hacim ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olmamış işlenmiş leonardit uygulamasının hacim ağırlığı üzerine etkisi ise ($p < 0.050$) düzeyde önemli bulmuşlardır.

Zhang vd. (2014) yapmış oldukları çalışmada toprağa ilave edilen biyokömür uygulamalarının toprağın hacim ağırlığını azalttığını ve bitki kök büyümesi için de olumlu şartlar oluşturmaya yardımcı olduğunu rapor etmişlerdir.

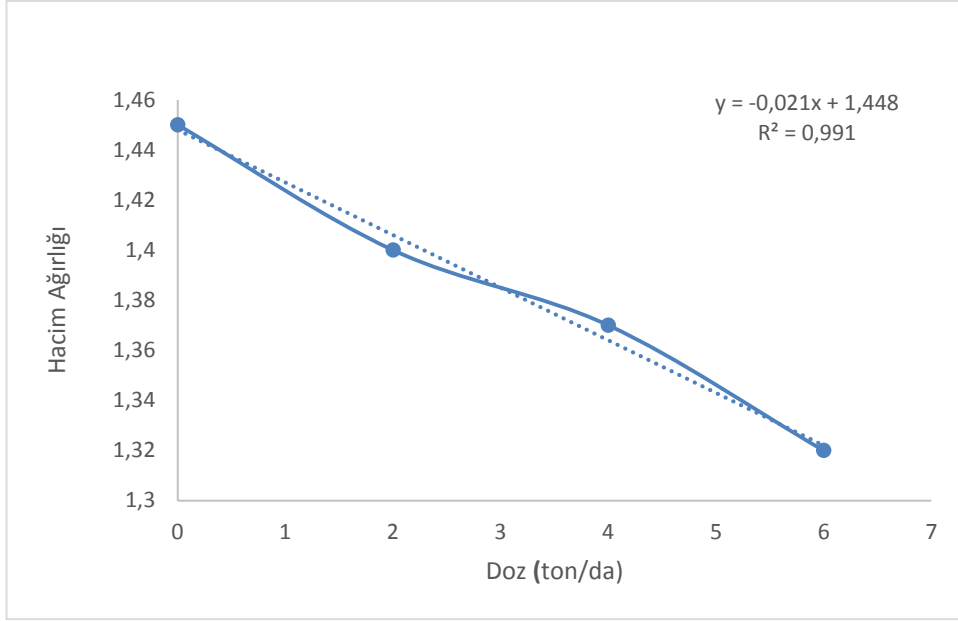
Çizelge 4.8. Taze ve bekletilmiş atık mantar kompostunun killi ve tınlı toprağın hacim ağırlığı üzerine etkisi¹

Hacim Ağırlığı (g cm⁻³)		
Uygulamalar	Killi Toprak	Tınlı Toprak
TMK0	1,45a ²	1,58a
TMK1	1,40ab	1,55a
TMK2	1,37ab	1,54ab
TMK3	1,32b	1,51b
LSD Doz(%5)	*	*
BMK0	1,45a	1,58a
BMK1	1,44a	1,57a
BMK2	1,39ab	1,52ab
BMK3	1,36ab	1,49ab
LSD Doz(%5)	*	*

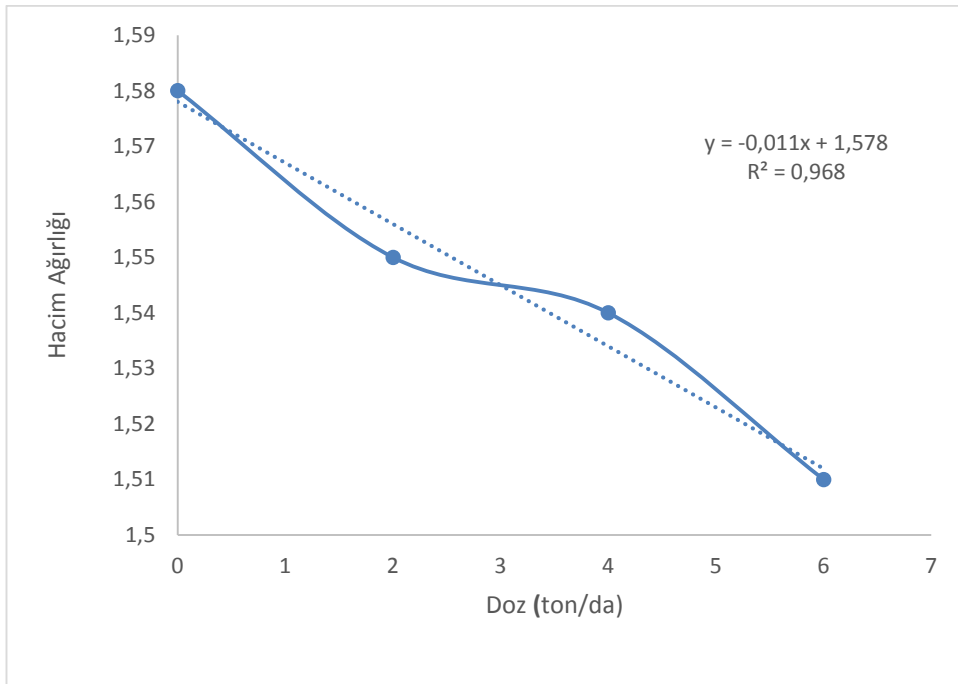
1.Değerler 4 tekerrür ortalamasıdır.

2.Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar %5 düzeyinde önemlidir.

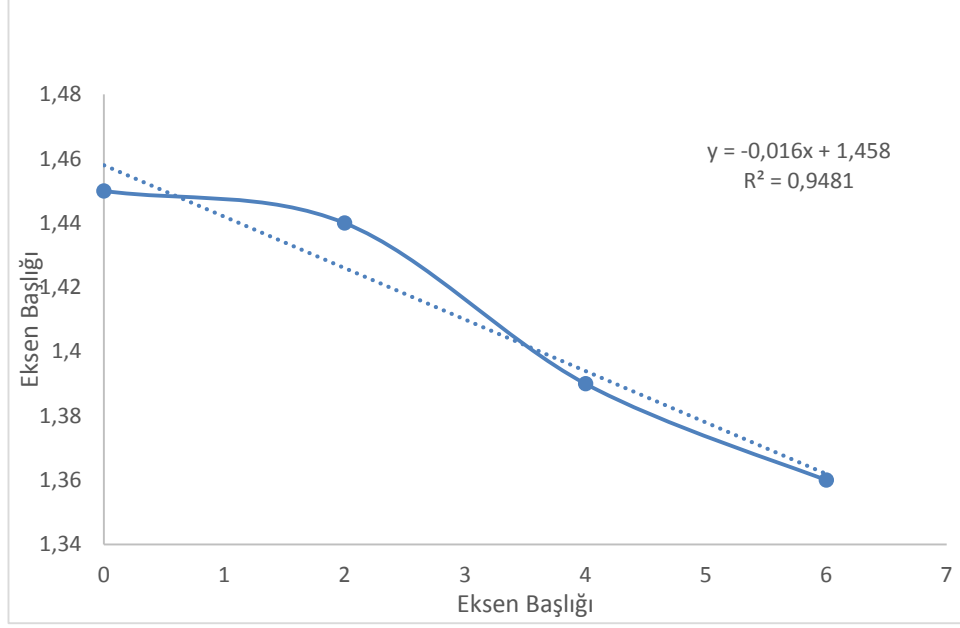
ö.d: Önemli değil, *: %5 düzeyinde önemli, **: %1 düzeyinde önemli, ***: %0.1 düzeyinde önemli.



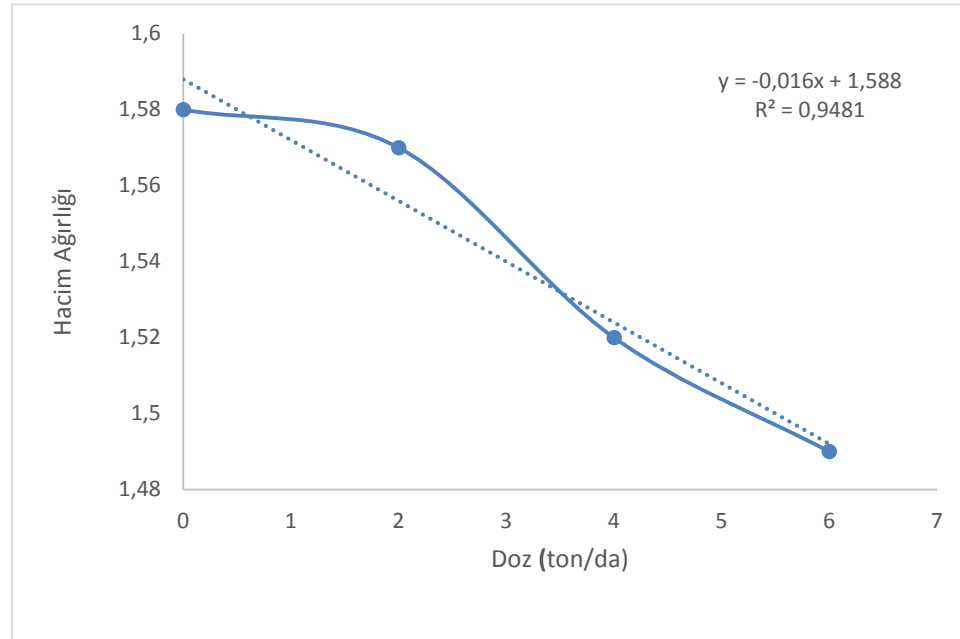
Şekil 4.17. Killi toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun hacim ağırlığı üzerine etkisi



Şekil 4.18. Tınlı toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun hacim ağırlığı üzerine etkisi



Şekil 4.19. Killi toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun hacim ağırlığı üzerine etkisi



Şekil 4.20. Tınlı toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun hacim ağırlığı üzerine etkisi

4.2.5. Uygulamaların toprağın tarla kapasitesi üzerine etkisi ve değerlendirilmesi

Farklı düzeylerdeki taze ve bekletilmiş olarak uygulanan atık mantar kompostu deneme toprağının tarla kapasitesi değerleri üzerine etkilerine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.9 de verilmiştir.

Çizelge incelendiğinde, killi toprağa taze atık mantar kompost materyali uygulandığında toprağın tarla kapasitesi değerinde ($p < 0,05$) düzeyde önemlilik meydana getirmiştir. Killi toprakta uygulanan taze atık mantar kompostu sonucunda en yüksek değer 6 (ton/da) da %36.43 olarak bulunmuştur. Şekil 4.21 de görüldüğü üzere toprağa uygulanan doz miktarı arttıkça toprağın tarla kapasitesi değeri yükselmiştir. Kontrol uygulamasında %35.6 olan tarla kapasitesi değeri 6 (ton da⁻¹) dozla % 36.43 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge incelendiğinde, killi toprağa bekletilmiş atık mantar kompost materyali uygulandığında toprağın tarla kapasitesi değerinde ($p < 0,05$) düzeyde önemlilik meydana getirmiştir. Killi toprakta uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostu sonucunda en yüksek değer 6 (ton/da) da % 37.25 olarak bulunmuştur. Şekil 4.23 incelendiğinde toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun doz miktarı arttıkça toprağın tarla kapasitesi değeri yükselmiştir. Kontrol uygulamasında %35.6 olan tarla kapasitesi değeri 6 (ton da⁻¹) dozla %37.25 olarak tespit edilmiş ve % 4.4 lık bir artış sağlanmıştır.

Çizelge incelendiğinde, tınlı toprağa uygulanan taze atık mantar kompost materyali uygulandığında toprağın tarla kapasitesi değerinde istatistiksel olarak bir önem meydana getirmemiştir (Şekil 4.22).

Çizelge incelendiğinde, tınlı toprağa bekletilmiş atık mantar kompost materyali uygulandığında toprağın tarla kapasitesi değerinde ($p < 0,001$) düzeyde önemlilik meydana getirmiştir. Tınlı toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostu sonucunda en yüksek değer 6 (ton/da) da % 17.02 olarak bulunmuştur. Şekil 4.24 de incelendiğinde tınlı toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun doz miktarı arttıkça toprağın tarla kapasitesi değeri yükselmiştir. Kontrol uygulamasında % 15.67 olan tarla kapasitesi değeri 6 (ton da⁻¹) dozla % 17.02 olarak tespit edilmiş ve %8.8 lik bir artış sağlanmıştır.

Holozlu vd. (2013) yıkanmış ve yıkanmamış atık mantar kompostunun bazı toprak kalite parametreleri etkisi üzerine yaptığı çalışma sonucunda inkübasyon uygulaması elde edilen örneklerin tarla kapasitesi içeriğini istatistiksel olarak önemli ölçüde ($p < 0.000$) etkilemiştir.

Şeker ve Ersoy (2005) tarafından yapılan bir çalışmada, çöp kompostu, tavuk gübresi ve leonardit 0-500-1000 kg/da, sığır gübresi ise 0-1000-2000 kg/da olmak üzere toprağa uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, kullanılan organik gübrenin çeşit ve miktarının toprağın tarla kapasitesi değerlerinde farklı düzeylerde etki meydana getirdiği, en yüksek tarla kapasitesi değerinin % 17.28 ile (kontrol= % 12.72) leonardit uygulamasının ikinci dozunda elde edildiği bildirilmiştir.

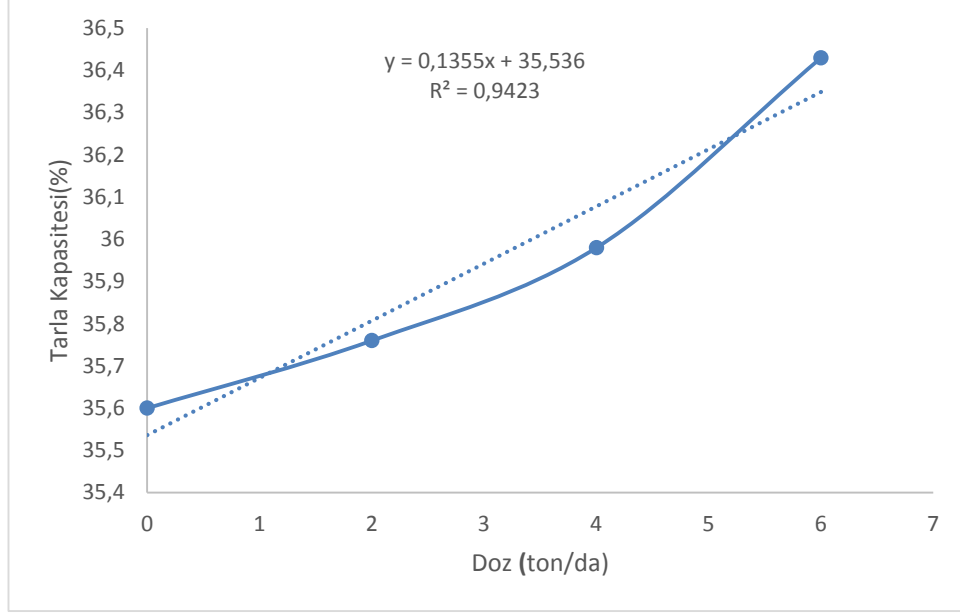
Suleiman (2003), farklı özelliklere sahip topraklara hayvansal, endüstriyel ve şehirsal atıklardan elde edilen organik materyalleri uygulayarak bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışmada, organik materyal uygulamaları ile toprağın su tutma kapasitesinde artış meydana geldiği belirtilmiştir.

Çizelge 4.9. Taze ve bekletilmiş atık mantar kompostunun killi ve tınlı toprağın tarla kapasitesi kapsamı üzerine etkisi¹

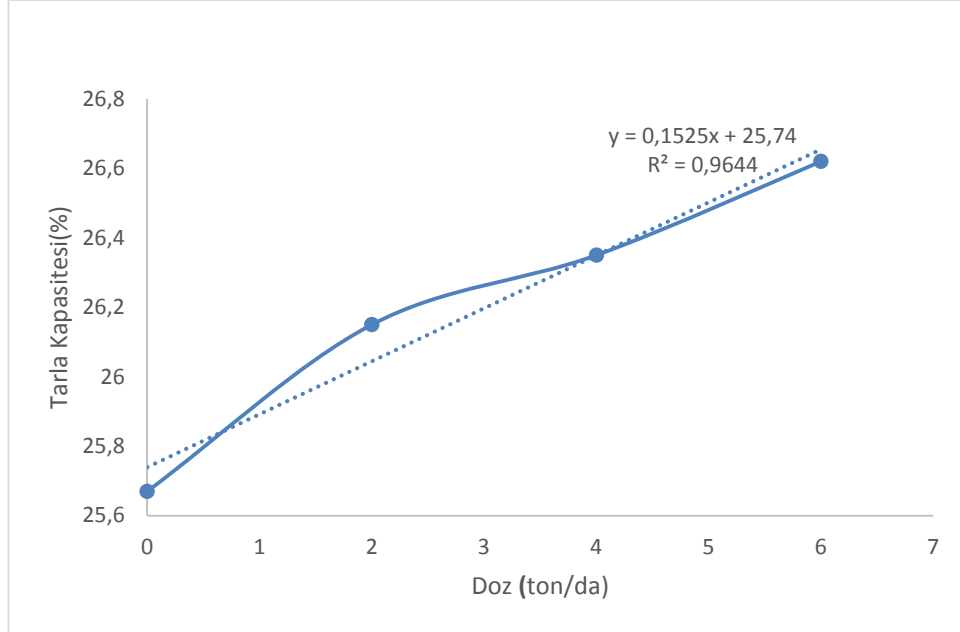
Tarla Kapasitesi (%)		
	Killi Toprak	Tınlı Toprak
TMK0	35.60c ²	25.67
TMK1	35.76bc	26,15
TMK2	35.98ab	26.35
TMK3	36.43a	26.62
LSD _{Doz(%5)}	*	ö.d
BMK0	35.60b	25.67b
BMK1	36.73ab	26.13b
BMK2	36.69ab	27.00a
BMK3	37.25a	27.02a
LSD _{Doz(%5)}	*	***

1. Değerler 4 tekerrür ortalamasıdır.

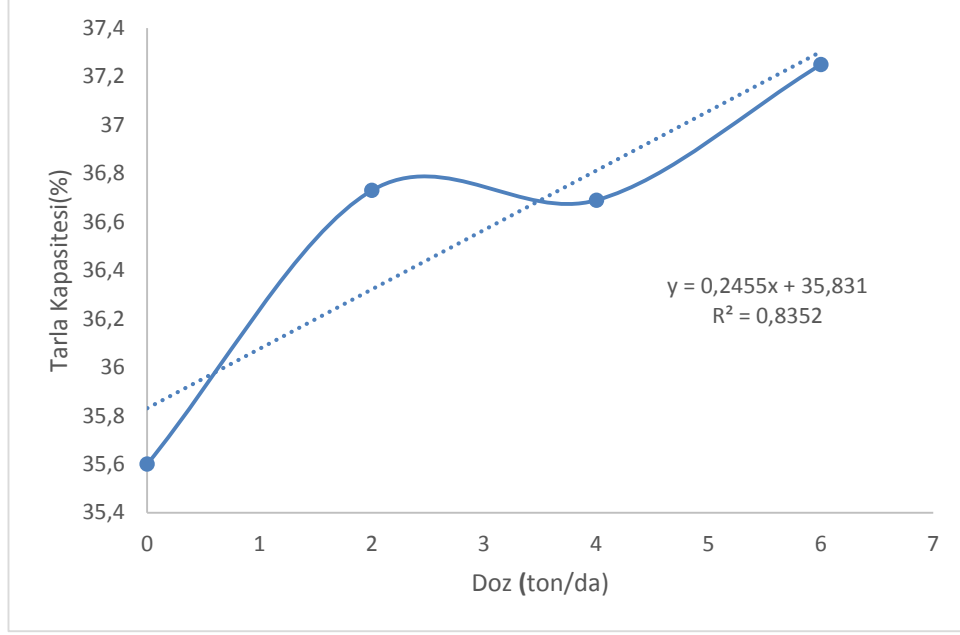
2. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar %5 düzeyinde önemlidir.
ö.d: Önemli değil, *: %5 düzeyinde önemli, **: %1 düzeyinde önemli, ***: %0.1 düzeyinde önemli



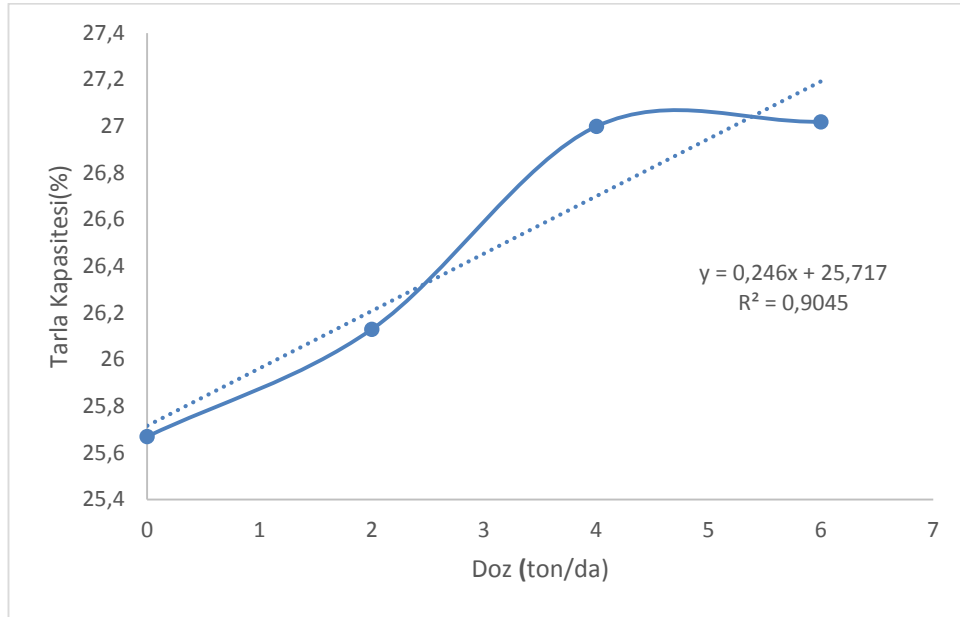
Şekil 4.21. Killi toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun tarla kapasitesi üzerine etkisi



Şekil 4.22. Tınlı toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun tarla kapasitesi üzerine etkisi



Şekil 4.23. Killi toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun tarla kapasitesi üzerine etkisi



Şekil 4.24 Tınlı toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun tarla kapasitesi üzerine etkisi

4.2.6. Uygulamaların toprağın solma noktası üzerine etkisi ve değerlendirilmesi

Farklı düzeylerdeki taze ve bekletilmiş olarak uygulanan atık mantar kompostu deneme toprağının solma noktası değerleri üzerine etkilerine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.10 de verilmiştir.

Çizelge incelendiğinde, killi toprağa taze atık mantar kompost materyali uygulandığında toprağın solma noktası değerinde ($p < 0,05$) düzeyde önemlilik meydana getirmiştir. Killi toprakta uygulanan taze atık mantar kompostu sonucunda en yüksek solma noktası değeri 6 (ton/da) da %22.05 olarak bulunmuştur. Şekil 4.25 de incelendiğinde toprağa uygulanan doz miktarı arttıkça toprağın solma noktası değeri yükselmiştir. Kontrol % 20.92 olan solma noktası değeri 6 (ton da⁻¹) dozla %22.05 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge incelendiğinde, killi toprağa bekletilmiş atık mantar kompost materyali uygulandığında toprağın solma noktası değerinde istatistiksel olarak herhangi bir önem meydana getirmediği tespit edilmiştir. Ancak yine de Şekil 4.27 de incelendiğinde kompost doz miktarı arttıkça solma noktasında artış meydana gelmiştir. Killi toprağa uygulanan bekletilmiş atık mantar kompostunun kontrol uygulamasında %20.92 olan solma noktası değeri, 6 (ton/da) da %21.83 bulunarak en yüksek değeri olarak tespit edilmiştir.

Çizelge incelendiğinde, tınlı toprağa taze atık mantar kompost materyali uygulandığında toprağın solma noktası değerinde ($p < 0,05$) düzeyde önemlilik meydana getirmiştir. Şekil 4.26 de incelendiğinde tınlı toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun doz oranı arttıkça solma noktası değeri artmıştır. Tınlı toprakta taze atık mantar kompostu sonucunda kontrol uygulaması solma noktası %10.25 bulunurken, en yüksek değer 6 (ton/da) da %11.14 olarak bulunmuştur.

Çizelge incelendiğinde, tınlı toprağa bekletilmiş atık mantar kompost materyali uygulandığında toprağın solma noktası değerinde ($p < 0,05$) düzeyde önemlilik meydana getirmiştir. Şekil 4.28 incelendiğinde tınlı toprağa uygulanan taze atık mantar kompostunun doz oranı arttıkça solma noktası değeri artmıştır. Tınlı toprakta bekletilmiş atık mantar kompostu sonucunda kontrol uygulaması solma noktası %10.25 bulunurken, en yüksek değer 6 (ton/da) da %11.14 olarak bulunmuştur.

Holozlu vd. (2013) yıkanmış ve yıkanmamış atık mantar kompostunun bazı toprak kalite parametreleri üzerinde yaptığı çalışmada inkübasyon uygulaması elde edilen örneklerin solma noktası içeriğini istatistiksel olarak önemli ölçüde ($p < 0.001$) etkilemiştir.

Bayram (2016), farklı tarımsal atıklardan elde ettiği biyokömürleri incelemiştir. Çalışmasının sonunda biyokömürlerin tarla kapasitesi, solma noktası gibi toprak fiziksel özelliklerini iyileştirdiğini bildirmiştir.

Torun (2017) toprağa farklı dozlarda pirina ve biyokömür uygulamasına bağlı olarak toprakların solma noktası kapsamları incelendiğinde artan dozlarda uygulanan biyokömür ile toprakların solma noktası içeriklerinde istatistiksel olarak bir önem meydana getirmediğini tespit etmiştir.

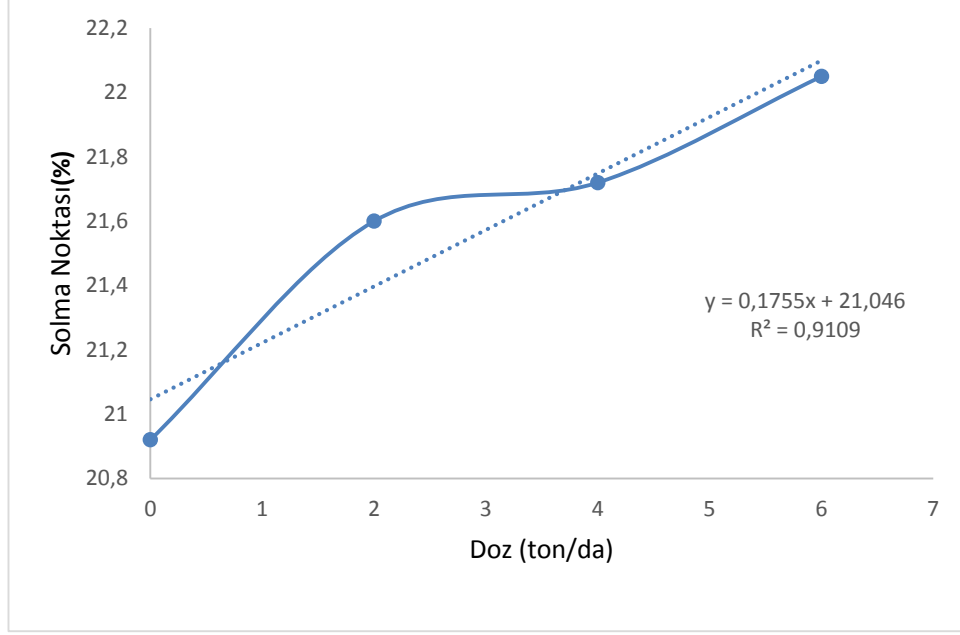
Suleiman (2003), yapmış olduğu bir çalışmada farklı özelliklere sahip olan topraklara hayvansal, endüstriyel ve şehirsal atıklardan elde edilmiş olan organik materyalleri uygulamıştır. Çalışmasında uygulamış olduğu materyallerin toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine olan etkilerini incelemiştir. Çalışma sonucunda, toprağa organik materyal uygulamaları ile toprağın su tutma kapasitesinde artış olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 4.10. Taze ve bekletilmiş atık mantar kompostunun killi ve tınlı toprağın solma noktası kapsamı üzerine etkisi¹

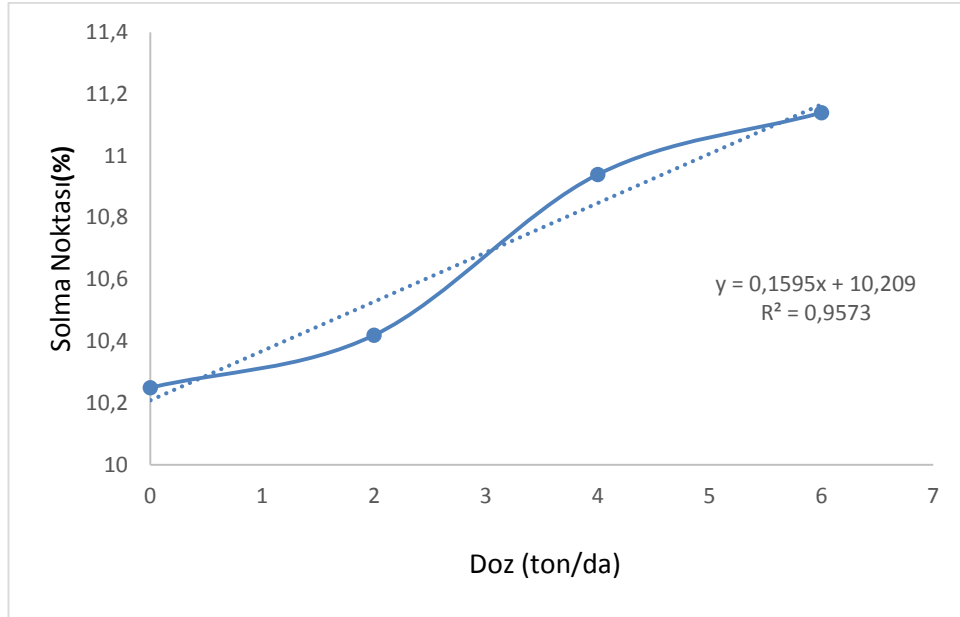
Solma Noktası (%)		
Uygulamalar	Killi Toprak	Tınlı Toprak
TMK0	20.92b ²	10.25b
TMK1	21.60ab	10.42b
TMK2	21.72a	10.94a
TMK3	22.05a	11.14a
LSD Doz(%5)	*	*
BMK0	20.92	10.25b
BMK1	21.52	10.78b
BMK2	21.55	11.28a
BMK3	21.83	11.63a
LSD Doz(%5)	ö.d	*

1 .Değerler 4 tekerrür ortalamasıdır.

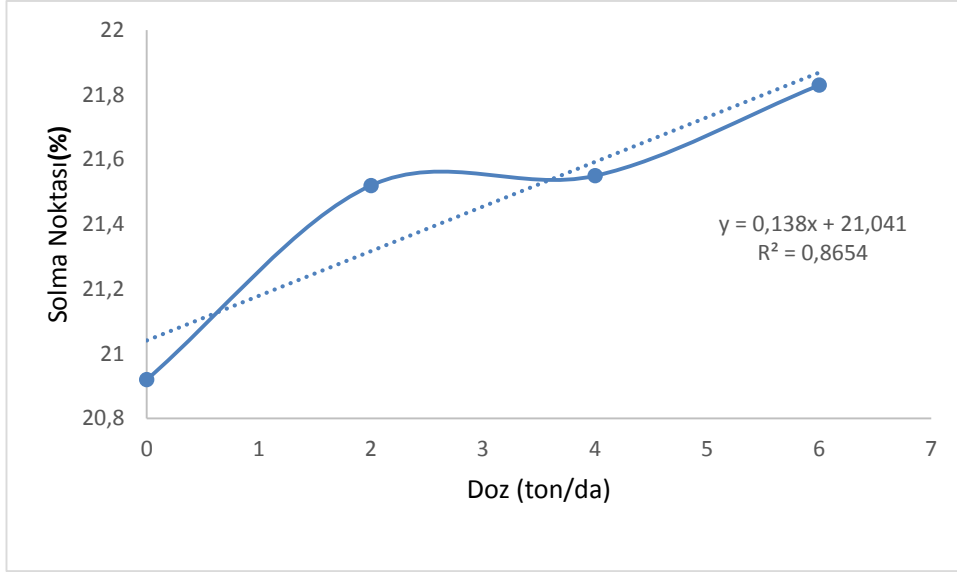
2. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar %5 düzeyinde önemlidir.
ö.d: Önemli değil, *: %5 düzeyinde önemli, **: %1 düzeyinde önemli, ***: %0.1 düzeyinde önemli.



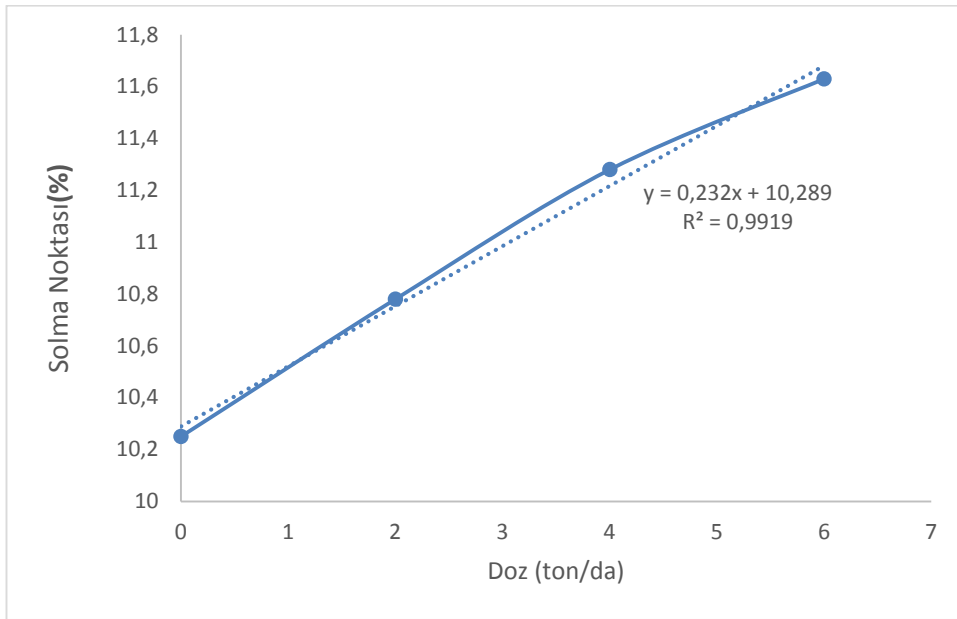
Şekil 4.25 Killi toprağa uygulanan taze atık kompostun solma noktası üzerine etkisi



Şekil 4.26. Tınlı toprağa uygulanan taze atık kompostun solma noktası üzerine etkisi



Şekil 4.27 Killi toprağa uygulanan bekletilmiş atık kompostun solma noktası üzerine etkisi



Şekil 4.28 Tınlı toprağa uygulanan bekletilmiş atık kompostunun solma noktası üzerine etkisi

5. SONUÇLAR

Ülkemiz tarım toprakları organik madde bakımından oldukça yetersiz durumdadır. Bu nedenle tarım topraklarımızın büyük bir kısmı erozyona maruz kalırken ayrıca verimlilik özelliklerini de kaybetmektedirler. Bu eksikliklerin giderilmesinde anahtar rol oynayan organik materyaller de ülkemizde bol miktarlarda bulunmakta ancak yeterince değerlendirilmemektedir. Bir yanda sorun olarak görülen organik atıklar ile bir yanda da organik madde eksikliğine maruz kalmış topraklar bulunduğuna göre yapılması gereken tedbirler biran önce bu iki etmenin birbirleriyle buluşturulmalarıdır. Böylece hem sorundan kurtulurken hem de eksiklik giderilerek çifte kazanç sağlanabilir. Bilindiği üzere organik maddenin uzun yıllar uygulanmasıyla toprak özellikleri ve verimlilik potansiyeli artarken erozyonla kayıplar da minimize edilecektir.

Bu çalışma Antalya Büyükşehir Belediyesi Gürsü Üretim Tesisleri plastik serasında yürütülmüştür. Saksılar sera ortamına yerleştirildikten sonra, Antalya'nın Korkuteli ilçesinde işletmeden alınan ve oranları 0, 2, 4, 6 ton/da (0, 40, 80, 120 gr/5 litre) açık arazide 2 sene bekletilmiş ve taze (işletmeden çıktığı haliyle) atık mantar kompostları, Aksu ilçesindeki Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama alanından alınan tınlı ve killi toprak olmak üzere 2 farklı toprak tipiyle 5 L'lik saksılara karıştırılmıştır.

Deneme 2 organik materyal X 4 doz X 4 tekerrür X 2 Toprak tipi = 64 saksıyla gerçekleştirilmiştir. Deneme 4 aylık inkübasyona bırakılarak çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerindeki değişimler incelenmiştir. Taze ve bekletilmiş atık mantar kompostunun killi ve tınlı toprağın bazı verimlilik parametreleri üzerine etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Anlamlı çıkan durumlarda ikili karşılaştırmalar Duncan Testi ile yapılmıştır.

Yapılan uygulamaların EC değeri üzerinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Taze atık mantar kullanılan denemelerde kumlu ve tınlı toprakta en yüksek EC değerine ulaşmıştır. EC değerlerinin bu kadar yüksek bulunma sebebi olarak atık mantar kompostunun orjin olarak yüksek tuz içeriğine sahip olması gösterilebilir. Atık mantar kompostunun doğal koşullarda bekletilerek azaltılmaktadır. Kompostun açık alanda bekletilmesinde ki amaç yağmur ve kar sularının atık mantar kompostundaki tuzları yıkması ve EC değerinin düşmesidir. Bu nedenle atık mantar kompostunun bekletilmiş olanının kullanımının tercih edilmesi ortaya çıkmaktadır.

Yapılan uygulamalar toprağın organik madde değerinde üzerinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Taze atık mantar kompostu uygulamalarının her iki toprak tipinde de en yüksek değerler elde edilmiştir.

Çalışması sonucunda atık mantar kompostu uygulamaları toprakların pH, EC, organik madde, tarla kapasitesi, solma noktası, organik maddesi, hacim ağırlığı istatistiksel

olarak önemli ölçüde etkilemiştir. Ancak, katyon değişim kapasitesi, agregat büyüklük dağılımı, yüzde agregat stabilesi üzerinde istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Uygulanan taze ve atık mantar kompostları toprağın kimyasal özelliklerini istatistiksel olarak daha önemli değişiklikler meydana getirirken, fiziksel özelliklerinde istatistiksel olarak çokta etkili bulunmamıştır. Fiziksel özelliklere etkisi olmamasının sebebi inkübasyon süresine bağlı oldu düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Abak., K., Yanmaz, R., ve İlbay, M.E., 1992. Kullanılmış mantar kompostunun sera biber yetiştiriciliğinde kullanılması. Türkiye I Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 13-16 Ekim, Bornova, İzmir, Cilt II, s.367-370.
- Ağaoğlu, Y.S., ve İlbay, M.E., 1989. Kültür Mantarı (A. bisporus) Yetiştiriciliği. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, 19- 39, Ankara.
- Alagöz, Z. Zeki Alagöz, Erdem Yılmaz ve Filiz Öktüren Organik Materyal İlavesinin Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Toprak Özellikleri Üzerine Etkileri Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2006, 19(2),245-254
- Anonymous, 1978. Torf für gartenbau und landwirtschaft (DIN 11542).
- Anonymous, Use of spent mushroom compost.
<http://www.agf.gov.bc.ca/resmgmt/fppa/environ/mushroom/musho6.htm> (2004).
- Baran, A., Çaycı, G. ve İnal, A., 1995. Farklı Tarımsal Atıkların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Pam. Üniv. Müh. Fak. Mühendislik Bilimleri Dergisi,1 (2-3): 169-172
- Benito, M., Masaguer, A., De Antonio, R. And Moliner, A. 2005. Use of Pruning Waste Compost as a Component in Soilless Growing Media. Bioresource Technology, 96, 597–603.
- Bayram, Ö, 2016. Farklı tarımsal atıklardan üretilen biochar'ların çeşitli fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
- Birben H, Çaycı G ve Kütük C (1999) Atık Mantar Kompostunun Begonya (Begonia semperflorens) Bitkisinin Gelişimi Üzerine Etkisi. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Ankara, s. 187- 191
- Black, C A 1965. Methods of Soil Analysis. Part 2, Amer. Society of Agronomy Inc., Publisher Madisson, Wilconsin, U.S.AA. 1372-1376.
- Bouyoucos, G.J. 1955. A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of the Soils, Agronomy Journal 4 (9): 434.
- Chong, C., Rinker, D.L. and Cline, R.A. 1991. A Comparison Of Five Spent Mushroom Composts For Container Culture Of Ornamental Plants. Science And Cultivation Of Edible Fungi. Maher (Ed); 637-644.
- Çelikel, G. ve Abak K., 1995. Farklı substratlarda topraksız kültürde yetiştirilen patlıcanda verim, erkencilik ve kalite. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt II.
- ÇİÇEK, N. 2004. Atık Mantar Kompostu ile Hazırlanan Değişik Yetiştirme Ortamlarının Krizantem (Chrysanthemum MORDFOLDUM)'in Gelişim Parametreleri Ve Besin Maddesi içeriğine Etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Danny, L.R., 1992. Commercial Mushroom Production. Horticultural Research Institute of Ontario Vineland Station. Ontario Ministry of Agriculture and Food. Publication No: 350, Chapter 5, pg: 37-38.

- Demiralay, İ. 1970. Structural Stability Studies on Soils. A Thesis Submitted to the University of Aberdeen for the Degree of Doctor of Philosophy. Soil Science Department, pp: 6-46
- Demiralay, İ. 1993. Toprak Fiziksel Analizleri. Atatürk Üni. Yayınları No: 143., Erzurum, s:90-95.
- Demirtaş, E.I., Arı1, N., Arpacıoğlu, A.E., Özkan, C.F., ve Kaya, H. 2000. Mantar kompostu kullanımının örtüaltı domates yetiştiriciliğinde bitkinin potasyum ile beslenmesi ve verim üzerine etkisi. Tarımda Potasyumun Yeri ve Önemi, Çalıştay, 3-4 Ekim, 132-138, Eskişehir.
- Dura. S., Sakınç, Z. ve Günay, A, 2000. Kullanılmış mantar kompostunun fide yetiştiriciliğinde kullanım olanakları üzerine bir araştırma. Türkiye VI. Yemeklik Mantar Kongresi Bildirileri, Ege Üniversitesi Bergama Meslek Yüksek Okulu 20-22 Eylül, Bergama, s.79-82
- Erkel İ., 1993. Kültür mantarı yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı (TAV); 145s., Yalova.
- Ferreras, L, Gomez, E., Toresani, S., Firpo, I., and Rotondo, R., 2006. Effect of Organic Amendments on Some Physical, Chemical and Biological Properties in A Horticultural Soil. Bioresource Techonology 97, 635-640.
- FAO. 2015. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://faostat.fao.org> (12.10.2015)
- Guo M., and Chorover J., Leachate migration from spent mushroom substrate through intact and repacked subsurface soil columns, Waste Management, 26, 133-140, (2006).
- Günay A. 1995. Mantar Yetiştiriciliği. İlke Kitabevi Yayınları: 2, Kültür Dizisi: 1, s. 469, Ankara.
- Günay, A. İlbay, M.E., Demir, K., ve Barış, E., 1996 Kullanılmış Mantar Kompostunun Bazı Süs Bitkilerinin (Petunia hybridia, Ageratum mexicanum, Tagetes erecta) Yetiştiriciliğinde Kullanılma Olanakları. Türkiye 5. Yemeklik Mantar Kong
- Jackson, M.L. (1967). Soil Chemical Analysis. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi.
- Kacar. B., 1995. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri III. Toprak Analizleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, Yayın No:3 Ankara.
- Kadıoğlu, Y. (2015) Korkuteli'de gelişen yeni bir ekonomik faaliyet kolu: mantar yetiştiriciliği. Marmara Coğrafya Dergisi 31;228-242
- Kogram, C., Maneekao, S and Poosri, B. 2004. Influence Of Chicken Manure On Cassava Yield And Soil Properties. Symposium No: 57, Paper No. 723. Http://Www.Sfst.Org/Proceedings/17wcsc_Cd/Abstracts/0723.Pdf
- Kütük, C., Topçuoğlu, B., ve Demir, K., 1999. Toprağa uygulanan farklı organik materyallerin ışpanak bitkisinde verim ile bazı kalite öğeleri ve mineral madde

- içerikleri üzerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, cilt: 12, s. 31-36
- Kütük, C. 2000. Çay Atığı Kompostu Ve Atık Mantar Kompostunun Yetiştirme Bileşeni Olarak Süs Bitkisi Yetiştiriciliğinde Kullanılması. Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(1-2), 75-86.
- Lemaire F., Dartigues A., Riviere L. and M., Properties of substrate made with spent mushroom compost, *Acta Hort.*, 172, 13-29, (1985).
- Lohr, IV. Wang, H. and Wolt, JD. 1984 Physical and Chemical Characteristics of Fresh and Aged Spent Mushroom Compost. *Hortscience* 19(5): 681-683.
- Mahmoud, M., Jansses, M., Peth, S., Horn, R., and Lennartz B. 2012. Long-term impact of irrigation with olive mill wastewater on aggregate properties in the top soil. *Soil & Tillage Research* 124: 24–31.
- Medina, E. Paredes, C. Pérez-Murcia, MD. Bustamante MA, and Moral R. 2009. Spent Mushroom Substrates as Component of Growing Media for Germination and Growth of Horticultural Plants. *Bioresource Technology* 100: 4227–4232.
- Mullen, G.J. And McMahon, C.A. 2001. The Effect Of Land Spreading And Soil Incorporation Of Spent Mushroom Compost On County Monaghan Grassland Soils. *Irish Journal Of Agricultural And Food Research*, 40(2); 189-197.
- Önal, K. And Topçuoğlu, B. 2005. The Effects Of Organic Waste Application On Sugarbeet-Part Ii. The Effect Of Spent Mushroom Compost On Sugarbeet. *Listy Cukrovarnicke A Reparske*, 121(3), 98-99
- Özgüven, A.I., 1988. The Opportunities of using mushroom compost waste in strawberry growing. *Tr. J. of Agriculture and Forestry* 22:601-607.
- Polat, E., Uzun, H.İ., Topçuoğlu, B., Önal, K., Onus, A.N., ve Karaca, M. 2009. Effects of Spent Mushroom Compost on Quality and Productivity of Cucumber (*Cucumis Sativus* L.) Grown in Greenhouses, *African Journal of Biotechnology*, Vol. 8(2), 176-180.
- Popescu, V. Cretu, T., Budoı, G., Vasile, G., and Campenau, G. 2008. Research Concerning The Organic Fertilization of Indoor Tomatoes. http://www.actahort.org/books/659/659_95.htm
- Rhoads, F.M. and Olson, S.M. 1995. Crop Production With Mushroom Compost. *Soil And Crop Science Society Of Florida Proceedings*, 54, 53-57.
- Sing M. 2011. Mushroom Production: An Agribusiness Activity. *Mushrooms - Cultivation, Marketing and Consumption* (Eds. Singh M, Vijay B, Kamal S and Wakchaure GC). Directorate of Mushroom Research, Chambaghat, Solan
- Soumare, M. Tack, FMG. and Verloo, MG. 2003. Effects of a Municipal Solid Waste Compost and Mineral Fertilization on Plant Growth in Two Tropical Agricultural Soils of Mali. *Bioresource Technology* 86: 15-20.
- Söchtig, H., and Grabbe, K., 1995. The Production and Utilization of Organic-Mineral Fertilizer From Spent Mushroom Compost. *Science and Cultivation of Edible Fungi Volume II*, pg: 907-915.

- Suleiman, M. 2003. Changes In Soil Properties Following A 40 And 20 Years Application Of Organic Waste. *Agronomy And Soil Science*. 49 (1): 105-110.
- Surekha, K., Padma Kumari, A.P., Reddy, M.N., Satyanarayana, and Kand Sta-Cruz, P.C. 2003. Crop Residue Management To Sustain Soil Fertility And Irrigated Rice Yields. *Nutrient Cycling In Agroecosystems*. 67:145-154.
- Sönmez, İ. 2017. Atık Mantar Kompostunun Domates Fidelerinin Gelişimi Ve Besin İçerikleri Üzerine Olan Etkilerinin Belirlenmesi. *Mediterranean Agricultural Sciences* (2017) 30(1): 59-63.
- Spss 2008. Spss Statistics for Windows, version 17.0 SPSS Inc., Chicago, USA.
- Szmidt, R.A.K., and Conway, P.A., 1995. Leaching of recomposted spent mushroom substrates (SMS). *Science and Cultivation of Edible Fungi, Volume II*. Pg:901-905.
- Stewart, D.P.C., Cameron, K.C., Cornforth, I.S. and Main, B.E. 2000, Release of Sulphate, Sulphur, Potassium, Calcium and Magnesium from Spent Mushroom Compost Under Field Conditions. *Biology and Fertility of Soils*, 31(2); 128-133.
- Şeker, C ve Ersoy, İ. 2005. Değişik Organik Gübreler Ve Leonarditin Toprak Özellikleri Ve Mısır Bitkisinin (Zea Mays L.) Gelişimi Üzerine Etkileri. *S.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi*. 19 (35): 46-50
- Uyanöz, R., Çetin, Ü. ve Karaarslan, E. 2004. Çeşitli Organik Materyallerin Buğday Bitkisinin Mineral Madde Alımı Üzerine Etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(34), 20-27.
- Uzun, D. 2004. Use Of Spent Mushroom Compost In Sustainable Fruit Production. *Journal Of Fruit And Ornamental Plant Research*, 12, 157-165.
- Topçuoğlu, B., Arı, N., ve Önal, K. 2004. Korkuteli Yöresinde Mantar Kompost Atığının Bazı Kimyasal Özellikleri Ve Bitki Besin İçerikleri. *Iıı. Ulusal Gübre Kongresi*. S:787-793. Tokat.
- TÜİK. 2015. Türkiye İstatistik Kurumu. www.tuik.gov.tr
- Tüzel, Y., Boztok, K., ve Eltez, R. Z., 1992. Atık Kompostun Kullanım Alanları. *Türkiye IV. Yemeklik Mantar Kongresi, Cilt II*, s:5.
- Wang S. T., 1977. Comparison of the effect of NH₄-nitrohumate garbage compost and waste mushroom compost on corn yield. *Proceedings of the international seminar on soil environment and fertility management in intensive Agriculture. The Soc. Of the Sci. Of Soil and Manure*: 725-730.
- Wever G., Van Der Burg A.M.M., and Surtsma G., Potential of adapted mushroom compost as a growing medium in horticulture, *Acta Horticulturae*, 697, 171-177, (2005).
- Zhang, Z. Y., Meng, J., Dang, S., and Chen, W. F. 2014. Effect of Biochar on Relieving Cadmium Stress and Reducing Accumulation in Super japonica Rice. *Journal of Integrative Agriculture*, 13(3), 547-553.

ÖZGEÇMİŞ

Orhan Talip SÜTCÜ
sutcuorhan@gmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2014-2018	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak ve Bitki Besleme Bölümü, Antalya
Lisans 2008-2013	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği Bölümü, Antalya
Lisans(Erasmus) 2012-2013	Varşova Teknik Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği, Polonya

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Ziraat Mühendisi 2015-	Antalya Büyükşehir Belediyesi, Antalya
Ziraat Mühendisi 2013-2015	Hektaş T.A.Ş, Antalya
Staj 2012-2013	Cartagena Teknik Üniversitesi, İspanya