



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DÜZENLEYİCİ OLARAK KULLANILAN DEĞİŞİK
ORGANİK MADDE KAYNAKLARININ FARKLI
TOPRAKLARIN FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNE ETKİLERİ

Sinem KELEŞOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TOPRAK BİLİMİ ve BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

KAHRAMANMARAŞ 2016

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DÜZENLEYİCİ OLARAK KULLANILAN DEĞİŞİK
ORGANİK MADDE KAYNAKLARININ FARKLI
TOPRAKLARIN FİZİKSEL VE MEKANİK
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Sinem KELEŞOĞLU

Tez,
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS
derecesi için hazırlanmıştır.

KAHRAMANMARAŞ 2016

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Sinem KELEŞOĞLU tarafından hazırlanan “DÜZENLEYİCİ OLARAK KULLANILAN DEĞİŞİK ORGANİK MADDE KAYNAKLARININ FARKLI TOPRAKLARIN FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ” adlı bu tez, jürimiz tarafından 29.01.2016 tarihinde oy birliği ile Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Kadir YILMAZ (DANIŞMAN)
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Prof. Dr. Kadir SALTALI (ÜYE)
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Prof. Dr. Recep GÜNDOĞAN (ÜYE)
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim
Harran Üniversitesi

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Mustafa ŞEKKELİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Sinem KELEŞOĞLU

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

**DÜZENLEYİCİ OLARAK KULLANILAN DEĞİŞİK
ORGANİK MADDE KAYNAKLARININ FARKLI TOPRAKLARIN FİZİKSEL VE
MEKANİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

Sinem KELEŞOĞLU

ÖZET

Tarım topraklarında yaşanan sorunların giderilebilmesi için çeşitli toprak düzenleyicilerin uygulanması son yıllarda giderek yaygınlaşmıştır. Toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine bağlı olarak hangi tip toprağa hangi düzenleyicinin uygulanmasının gerekliliği ortaya konulmalıdır. Bu amaçla; farklı tekstür sınıfındaki 2 adet toprağa tarımda ağırlıklı olarak kullanılan leonardit, gıdya ve son yıllarda tarımda kullanılması gündeme gelen prinanın 4 farklı dozu hacimsel olarak karıştırılmış ve deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 2 tekerrürlü saksı denemesi olarak yürütülmüştür. Bu çalışmada, uygulanan düzenleyici ve farklı dozlarının toprağın organik madde, pH, saturasyon yüzdesi, hacim ağırlığı, tane yoğunluğu, penetrasyon direnci, agregat stabilitesi, henin indeksi ve dispersiyon oranı üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, kullanılan organik materyallerin uygulanan doz miktarlarına göre, toprakların organik madde kapsamı ve agregat stabilitesi değerlerini arttırdığı, pH, hacim ağırlığı, tane yoğunluğu, penetrasyon direnci, henin indeksi ve dispersiyon oranı değerlerini azalttığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Toprak Düzenleyiciler, Leonardit, Gıdya, Prina, Toprak tekstür

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Toprak Anabilim Dalı, Ocak / 2016

Danışman: Prof. Dr. Kadir YILMAZ

Sayfa sayısı: 43

**THE EFFECT ON DIFFERENT SOIL'S PHYSICAL AND MACHANICAL
FEATURES USED DIFFERENT ORGANIC MATTER SOURCES'S AS
REGULATORY
(M.Sc. THESIS)**

Sinem KELEŞOĞLU

ABSTRACT

The applying of various soil conditioners are gradually being common in recent years to eliminate the problems encountered in agricultural soils. The neccessity of the type of conditioner which is going to be applied to the selected soil should be revealed depending upon the physical and chemical characteristics of the soil. To this end; four different doses of gyttja, leonardite and prina which is came up to apply in agriculture in recent years were mixed volumetrically and the study were conducted as two replications pot experiment according to the randomized blocks experimental desing. In this study, the effects of the conditioners and the different doses of them on organic matter, pH, per cent saturation, bulk density, particle density, aggregate stability, henin index and dispersion ratio were researched. As a consequence of the study, it was seen that the organic materials which are applied according to the application doses were increased the organic matter content and aggregate stability values and were decreased the pH, bulk density, particle density, penetration resistant, henin index and dispersion ratio values.

Key Words: Soil Conditioners, Leonardit, Gidya, Prinas, Soil Texture

University of Kahramanmaraş Sütçü İmam

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Electric-Electronic Engineering , January / 2016

Supervisor: Prof. Dr. Kadir YILMAZ

Page Numbers:43

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgilerini esirgemeyen ve tez konumda çalışma imkânı veren, çalışmamın her aşamasında yakın ilgi ve yardımlarını gösteren başta danışmanım ve değerli hocam sayın Prof. Dr. Kadir YILMAZ'a, analizlerdeki yardımlarından dolayı toprak bölümü Araştırma Görevlisi Ömer Faruk DEMİR'e ve hayatım boyunca maddi manevi tüm destekleri ile her an yanımda olan aileme sonsuz sevgi ve saygılarımla teşekkürü borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	ix
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	3
2.1. Organik Madde ve Toprakta Organik Maddenin Faydaları.....	3
2.2. Organik Materyal İlavesinin Toprak ve Bitki Üzerine Etkisi	4
2.3. Organik Toprak Düzenleyiciler ve Bu Düzenleyicilerle Yapılan çalışmalar	6
2.3.1. Leonardit	6
2.3.2. Gidya	7
2.3.3. Zeytin katı atığı (pirina).....	8
3. MATERYAL ve YÖNTEM	12
3.1. Materyal	12
3.1.1. Araştırma alanının yeri	12
3.1.2. Araştırma alanının iklimi.....	12
3.1.3. Araştırma alanının toprakları	12
3.1.4. Organik materyaller.....	13
3.1.4.1. Leonardit	13
3.1.4.2. Prina.....	13
3.1.4.3. Gidya	13
3.2. Yöntemleri	13
3.2.1. Denemenin kurulması ve yürütülmesi.....	13
3.2.2. Laboratuvar analiz yöntemleri	14
3.2.2.1. Organik madde	14
3.2.2.2. Reaksiyon (pH)	14
3.2.2.3. Agregat stabilitesi (AS)	14
3.2.2.4. Henin indeksi	14
3.2.2.5. Dane yoğunluğu (DAY).....	15
3.2.2.6. Penetrasyon	15
3.2.2.7. Hacim ağırlığı.....	15
3.2.2.8. Dispersiyon oranı	15
3.2.3. İstatistiksel Yöntemler	15
4. BULGULAR VE TARTIŞMALAR	16
4.1. Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	16
4.2. Atık Uygulamasının Toprakların Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkisi	16

Sayfa No

4.2.1. Organik madde (OM)	16
4.2.2. pH	17
4.3. Atık Uygulamasının Toprakların Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkisi	21
4.3.1. Saturasyon Derecesi	21
4.3.2. Hacim ağırlığı (HA)	22
4.3.3. Tane yoğunluğu (TAY)	23
4.3.4. Penetrasyon direnci (PNTR)	24
4.3.5. Agregat Stabilitesi (AS).....	27
4.3.6. Henin İnstabilite İndeksi (HI)	29
4.3.7. Dispersiyon Oranı (DO)	30
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	37
KAYNAKÇA	38
ÖZGEÇMİŞ.....	43

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 4.1. Toprakların organik madde içeriklerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler	17
Şekil 4.2. Toprakların pH değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler	18
Şekil 4. 3. Toprakların gravimetrik saturasyon derecelerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler.	21
Şekil 4. 4. Toprakların hacim ağırlığı değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler	23
Şekil 4. 5. Toprakların dane yoğunluğu değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler	24
Şekil 4. 6. Toprakların penetrasyon direnci değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler	25
Şekil 4.7. Toprakların agregat stabilitesi değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler	28
Şekil 4. 8. Toprakların Henin instabilite indeksi değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler	29
Şekil 4.9. Toprakların dispersiyon oranı indeksi değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler	30
Şekil 4.10. Saksılardaki denet ve karışımların organik madde içeriği ile pH değerleri arasındaki ilişki grafiği	34
Şekil 4. 11. Saksılardaki denet ve karışımların agregat stabilitesi değerleri ile Henin instabilite indeksi değerleri arasındaki ilişki grafiği	34
Şekil 4.12. Saksılardaki denet ve karışımların agregat stabilitesi değerleri ile dispersiyon oranı indeksi değerleri arasındaki ilişki grafiği	35
Şekil 4.13. Saksılardaki denet ve karışımların dispersiyon oranı indeksi değerleri ile Henin instabilite indeksi değerleri arasındaki ilişki gafiği	35

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 4.1. Toprakların deneme öncesi bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	16
Çizelge 4.2 Toprakların organik madde içeriklerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler.....	17
Çizelge 4.3. Toprakların pH değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler	19
Çizelge 4.4. Toprakların deneme sonundaki organik madde ve pH değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (ANOVA).....	19
Çizelge 4.5. Farklı organik atık dozlarının toprakların kimyasal özelliklerine ilişkin çoklu karşılaştırma testi (Duncan Testi) sonuçları.....	20
Çizelge 4.6. Farklı organik atıkların toprakların kimyasal özelliklerine ilişkin çoklu karşılaştırma testi (Duncan Testi) sonuçları.....	20
Çizelge 4.7. Toprakların gravimetrik saturasyon derecelerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler	22
Çizelge 4.8. Toprakların hacim ağırlığı değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler.....	23
Çizelge 4.9. Toprakların tane yoğunluğu değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler.....	24
Çizelge 4.10. Toprakların penetrasyon direnci değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler	25
Çizelge 4.11. Toprakların deneme sonundaki saturasyon derecesi, hacim ağırlığı, dane yoğunluğu ve penetrasyon direnci değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (ANOVA).....	26
Çizelge 4.12. Farklı organik atık dozlarının toprakların fiziksel özelliklerine ilişkin çoklu karşılaştırma testi (Duncan Testi) sonuçları.....	27
Çizelge 4.13. Farklı organik atıkların toprakların fiziksel özelliklerine ilişkin çoklu karşılaştırma testi (Duncan Testi) sonuçları.....	27
Çizelge 4.14. Toprakların agregat stabilitesi değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler	28
Çizelge 4.15. Toprakların Henin instabilite indeksi değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler	29
Çizelge 4.16. Toprakların dispersiyon oranı indeksi değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler	30

Çizelge 4.17. Toprakların deneme sonundaki agregat stabilitesi, henin indeksi ve dispersiyon oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (ANOVA)	31
Çizelge 4.18. Farklı organik atık dozlarının toprakların fiziksel özelliklerine ilişkin çoklu karşılaştırma testi (Duncan Testi) sonuçları.....	32
Çizelge 4.19. Farklı organik atıkların toprakların fiziksel özelliklerine ilişkin çoklu karşılaştırma testi (Duncan Testi) sonuçları.....	32
Çizelge 4.20. Toprakların deneme sonundaki organik madde, pH, saturasyon dercesi, hacim ağırlığı, tane yoğunluğu, penetrasyon direnci, agregat stabilitesi, Henin instabilite indeksi ve dispersiyon oranı değerlerine ilişkin T testi sonuçları	33

SİMGELER VE KISALTMALAR

°C	: Santigrat Derece
AS	: Agregat stabilitesi
C	: Karbon
cm	: Santimetre
Cu	: Bakır
DO	: Dispersiyon Oranı
EC	: Elektiriki İletkenlik
Fe	: Demir
g	: Gram
H ₂ PO ₄	: Orto Fosfat
H ₂ SO ₄	: Sulfirik Asit
HA	: Hacim Ağırlığı
ha	: Hektar
HI	: Henin İnstabilite İndeksi
HNO ₃	: Nitrik Asit
K	: Potasyum
KDK	: Katyon Değişim Kapasitesi
Kg	: Kilogram
m	: Metre
me	: Miliekivalent
mg	: Miligram
mm	: Milimetre
Mn	: Mangan
Mpa	: Megapascal
N	: Azot
OM	: Organik Madde
P	: Fosfor
PNTR	: Penetrasyon Direnci
TAY	: Tane Yoğunluğu
Zn	: Çinko

1. GİRİŞ

Tarımsal üretimde yeni geliştirilen üretim ortamları olmasına rağmen, tarımın temeli toprağa dayanmaktadır. Tarımsal alanlardan elde edilecek ürünün miktar ve kalitesini artırmak amacıyla yapılan tarımsal faaliyetler, çeşitli kimyasalların kullanımı, tarımsal alanların sürdürülebilirliğini tehlikeye düşürebilmektedir. Tarım alanlarının yoğun ve bilinçsiz olarak kullanımı, toprakta organik maddenin azalmasına, toprağın fiziksel ve kimyasal yapısının bozulmasına neden olmakta ve tarım alanlarının verimli ve sürdürülebilir kullanılabilme yeteneklerini sınırlamaktadır (Gül, 2008).

Fiziksel özelliklerinin bozulmasına sebep olan faktörlere bağlı olarak yapısı bozulan, verimini ve üretkenliğini kaybeden toprakların ıslah edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla günümüzde çok çeşitli uygulamalar yapılmaktadır. Ancak uygulanan yöntemlerin ekonomik açıdan uygun olması, hem toprak yapısını düzenleyici hem de bitki gelişimini artırıcı olması zorunludur (Gül, 2008).

Toprakların içerdiği kil ve kum oranlarının azlığı ve çokluğu da toprak sorunlarına neden olmaktadır. Topraklarda kil katmanının fazlalığı kök gelişimini ve su iletimini düşürebilmektedir. Kil varlığı nedeniyle fizyolojik derinliği sınırlanmış topraklarda gerekli ıslah tedbirleri alınmalıdır. Yarayışlı su tutma kapasitesi ağır bünyeli topraklarda yüksek olsa bile, fazla kilin bitkilerin kök gelişimi açısından sorunlara neden olduğu bilinmektedir. Ayrıca kil varlığı su tutma kapasitesini olumsuz etkilemektedir. Fazla kil içeren bir toprağın alt horizonları, bir toprağın göstermesi gereken değerin oldukça üzerinde hacim ağırlığına sahip olabilmektedir. Toprağın hacim ağırlığının yüksek değerlerde olması durumunda, özellikle topraktaki su ve hava döngüsü olumsuz yönde etkilenmekte ve bitkilerin kök gelişimleri ile su iletimi ve su tutma gibi özelliklerinde sorunlar yaşanmaktadır. Dolayısıyla bu sorunların giderilmesi gerekmektedir (Göl ve Dengiz 2006).

Toprakların tekstür yapılarından kaynaklanan sorunların, killi veya kumlu bünyeleri değiştirilerek düzeltilmesi imkânsızdır. Ancak ağırlıklı olarak kil minerallerinin ve kum fraksiyonunun fazlalığından kaynaklanan fiziksel sorunların giderilerek düzeltilmesi ve uygun tav koşullarının elde edilmesi için uzun yıllardan beri tarımda organik ve inorganik kaynaklı toprak düzenleyicileri kullanılmaktadır.

Toprakların fiziksel özelliklerinin geliştirilerek strüktür stabilitelerinin artırılması, toprakta iletkenliğin artışına, profilde normal su rejiminin düzelmesine ve bitkiye elverişli duruma gelmesine olanak sağlamaktadır (Munsuz, 1973).

Toprağımızın bozulan fiziksel, kimyasal ve biyolojik dengesinin tekrar kurulabilmesi için organik madde ilavesi şarttır. Toprağa verilen organik madde toprakta hava nem dengesinin kurularak, fiziksel yapının düzelmesine, biyolojik aktivitenin hızlanmasına, hızlanan biyolojik aktivite sayesinde besin elementlerinin alınabilir hale gelmesiyle kimyasal yapının düzelmesine sebep olacaktır. Böylece toprakta fiziksel, kimyasal ve biyolojik denge kurulacaktır. Kurulan bu dengenin bozulmaması için, kimyasal gübrelerin yoğun kullanımından vazgeçip organik gübrelemeye dönüş yapmamız gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı; farklı özellikteki topraklara farklı dozlarda uygulanan leonardit, prina ve gidyanın, toprakların fiziksel ve mekanik özellikleri üzerine etkilerini belirlemektir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Farklı tekstür yapılarına sahip topraklara uygulanan farklı organik atıkların, toprakların fiziksel ve mekanik özelliklerini hangi yönde ne derecede etkilediğinin belirlenmesi amaçlanan bu araştırmada, kaynak çalışması üç ana başlık altında toplanmıştır. Bunlar sırasıyla organik madde ve toprakta organik maddenin faydaları, organik madde ilavesinin toprak ve bitki üzerine etkisi ve son olarak organik toprak düzenleyiciler ve bu düzenleyicilerle yapılan çalışmalar olarak literatür özetlenmiştir.

2.1. Organik Madde ve Toprakta Organik Maddenin Faydaları

Organik madde bitki ve hayvan artıklarının toprakta ayrışmaya başlamasından, mineralize oluncaya kadar ayrışmanın farklı aşamalarındaki çeşitli organik bileşikler ifade etmektedir. Organik madde, önemli bitki besin maddeleri içermektedir. Organik madde toprakların biyolojik aktivitesini iyileştirerek bitkilere dolaylı olarak yarar sağlar. Örneğin; organik madde toprakta mikroorganizmaların sayısını ve cinsini etkileyeceğinden, topraktaki mineralizasyon olayları, havanın serbest azotunu bağlama, toprak strüktür oluşumunun desteklenmesi de hızlandırılmış olacaktır.

Organik madde; toprak taneciklerinin bir araya gelerek agregat oluşturmasını ve bunların dayanıklılığını sağlar. Toprağın iyon değişim kapasitesini artırır. Toprağa tamponluk kazandırır. Toprağın su ve besin tutma kapasitesini artırır. Toprağın daha iyi havalanmasını sağlar. Toprak erozyonunu azaltır. Toprağın kolay ufalanabilir hale gelmesini, böylece daha kolay işlenebilir olmasını sağlar. Toprak pH. sını olumlu etkiler. Toprak rengini koyulaştırır ve dolayısıyla toprak sıcaklığının artmasını sağlar. Bitki besin maddeleri kaynağı olarak görev yapar ve bunların yarayışlılıklarını artırır. Topraktaki organizmalar için besin ve enerji kaynağıdır. Tarım ilaçlarının adsorpsiyonuna ya da deaktivasyonuna veya her ikisine birden etkilidir (Kacar ve Katkat, 1999).

Toprağın fiziksel özellikleri üzerine de etkili olan organik madde, toprağın stabil olmasına da yol açar (Kavdır ve ark., 2005). Düzelen strüktürel özelliklere bağlı, toprakların volüm ağırlıkları, poroziteleri, su ve hava dengeleri iyileşir. Tampon özeliği nedeni ile çoğu kimyasal değişimlerin hızını yavaşlatır. Negatif elektrik ile yüklü olması nedeniyle topraklarda önemli bir katyon tutucu görevini de üstlenir. Toprak organik maddesi (OM), toprak kalitesi için anahtar bir özelliktir. OM toprak verimliliği ve bozuluma karşı toprağın birçok fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerine direk ve

dolaylı olarak etki eder. Toprak organik maddesinin kalitesi ve toprakta dengeye gelmesi şu beş faktörün etkileşimine bağlıdır. Bunlar; iklim, arazi şekli, tekstür, girdiler, toprak kalitesi ve dağılımıdır. Humifikasyon, agregasyon, yer değiştirme, erozyon, yıkanma ve mineralizasyon gibi temel toprak süreçleri bu faktörler tarafından yönetilir (Dick ve Gregorich, 2003).

Yapılan araştırmalara göre topraklarımızın %75'inden fazlasında organik madde az düzeylerde bulunmuştur (Ergene, 1991). Her üretimden sonra, hasatla beraber topraklarda organik madde kaybı olur. Dolayısıyla, toprak yapısında bozulmaları önlemek için bu kayıp miktarın her sene telafi edilmesi gerekir. Bu da her sene toprağa kayıp olan miktar kadar organik madde verilerek olur.

2.2. Organik Materyal İlavesinin Toprak ve Bitki Üzerine Etkisi

Tarımsal üretim faaliyetlerinde bitkinin toprakta iyi bir gelişim sağlayabilmesi, yetiştiği toprak ortamının fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilişkilidir. Toprağın fiziksel özelliklerini düzeltmede ve sürekliliğini sağlamada en fazla başvurulan yöntem ise toprağa organik kökenli materyallerin ilavesi olmaktadır (Bender ve ark., 1998).

Doğan ve ark. (1991), toprağa uygulanan ahır gübresinin, toprak reaksiyonunu, toprağın su tutma kapasitesini, su geçirme oranını, tava gelmesini, havalanma ve ısınmasını, besin maddeleri kapsamını, mikroorganizma faaliyetini olumlu yönde etkileyerek, bitkisel üretimde önemli düzeyde artış sağladığını ifade etmişlerdir.

Lewandowski ve Zumwinkle (1999), verimli bir toprak denildiğinde toprakların organik madde ve biyolojik aktivitede yüksek düzeye, stabil agregatlara, bitki köklerinin kolaylıkla hareket edebildiği bir ortama, yüzeyde suyun kolaylıkla infiltre olabildiği bir toprak yapısına sahip olmasının akla geldiğini bildirmişlerdir.

Shiralipour ve ark. (1992), Carpenter-Boggs ve ark. (2000), yaptıkları çalışmada, mineral gübrelerin bitki gelişimi için çabuk alınabilir besin elementi sağlamasına rağmen, toprağın fiziksel özelliklerini iyileştirmede payı olmadığını, organik düzenleyici olarak toprağa organik madde girdisi, besin elementi sağlamanın yanında toprak agregasyonunu, mikrobiyal çeşitlilik ve aktiviteyi de teşvik ettiğini bildirmişlerdir.

Ferreras ve ark. (2006), yaptıkları çalışmada katı ev atığı (HSW) at- tavşan gübresi karışımı (HRM) ve tavuk gübresinin (CM) 10 ve 20 Mg ha⁻¹ olarak iki dozda

uygulamışlar. Uygulama sonucunda her materyalin 20 Mg ha⁻¹ dozunda stabil toprak agregatları önemli ölçüde ($p < 0.05$) yüksek çıkmıştır. 20 Mg ha⁻¹ dozunun ilk uygulamasından sonra toprak organik maddesi yüksek değer gösterirken, (HSW), (HRM) ve (CM) materyallerin hepsinde 10 Mg ha⁻¹ ve 20 Mg ha⁻¹ ikinci uygulamasında toprak organik maddesi önemli ölçüde artış göstermiştir. Toprak stabilitesi, organik karbonu ve mikrobiyal aktivitede artış görüldüğünü bildirmişlerdir.

Maheswaran ve ark. (2004), tarımsal endüstriyel atıkların malç, besin elementi, organik madde ve su kaynağı şeklinde tekrar kullanılabilir büyük bir potansiyele sahip olduğunu ve bu atıkların kullanılabilirliklerinin ve karakteristiklerinin kullanımdan önce mutlaka bilinmesinin gerektiği belirtmişlerdir.

Çelik ve ark. (2004), yaptıkları çalışmada kompost, ahır gübresi ve inorganik gübrelemenin toprağın bazı fiziksel özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Kompost ve ahır gübresinin toprağın fiziksel özellikleri üzerine etkisi diğer uygulamalara göre daha yüksek bulunmuştur. 0-15 ve 15-30 cm toprak derinliğinde ahır gübresi uygulamasında agregatların ortalama ağırlık çapı en yüksek iken, kompost uygulamasında toplam porozite, sature edilmiş hidrolik iletkenlik en yüksek değerde bulunmuştur. 0-15 cm toprak derinliğinde kompost toplam poroziteyi %24 arttırırken, ahır gübresi yaklaşık %18 arttırmıştır. Aynı derinlikte, kompost uygulamasının hidrolik iletkenliği kontrole göre 0.80 to 2.62 cm h⁻¹ çıkarırken, 15- 30 cm toprak derinliğinde kontrolde 0.76 cm h⁻¹ olan hidrolik iletkenlik kompost uygulamasında 1.78 cm h⁻¹ yükseldiği görülmüştür. 0-15 cm toprak derinliğinde kompost (1.17 g cm⁻³) ve ahır gübresi (1.24 g cm⁻³) uygulamaları, inorganik gübrelemedeki kuru hacim ağırlığına(1.47 g cm⁻³)ve kontrole (1.46 g cm⁻³) göre toprağın kuru hacim ağırlığını düşürürken, toprağın organik maddesini arttırmıştır. 15- 30 cm de de kuru hacim ağırlığı kontrolde (1.60 g cm⁻³) ve inorganik gübre uygulamasında (1.58 g cm⁻³) kompost uygulamasından (1.27 g cm⁻³) daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca, kompost ve ahır gübresi uygulaması toprağın yarayıslı su içeriğini sırasıyla %86 ve % 56 değerinde arttırmıştır. Organik gübre kaynakları, inorganik gübreleme ve kontrole göre, toprağın fiziksel özellikleri üzerine en fazla pozitif etkiyi yapmıştır.

Cooperband (2004), tarımsal üretimde toprak düzenleyicileri olarak organik ürünlerin kullanımının atıkların kaynak olarak değerlendirilmesindeki stratejiye örnek olarak verilebileceğini ifade etmişlerdir.

Özbek ve ark (1993), yüzey toprağında yeteri kadar fazla ayrıışmış organik madde atıklarının bulunması durumunda bunun mineral toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerindeki etkisinin büyük olacağını belirtmişlerdir.

2.3. Organik Toprak Düzenleyiciler ve Bu Düzenleyicilerle Yapılan çalışmalar

Toprakların sürdürülebilir kullanımını devam ettirmek, çevre kirliliğini azaltmak ve dünyada organik tarıma olan talebin artması göz önüne alındığında, kimyasal azotlu ve fosforlu ticari gübrelerinin kullanımını aza indirmek amacıyla, organik gübre kullanımına ağırlık verilmesinin gerektiği ortaya çıkan bir gerçektir. Bu bakımdan ülkemizde bulunan organik kaynaklar yeterli miktarlardadır. Toprağa düzenleyici olarak uygulanan organik madde kaynakları geniş bir yelpazede değişmektedir. Leonardit, pirina ve gıdyda da düzenleyici olarak kullanılan organik materyallerdendir.

2.3.1. Leonardit

Organik kaynaklardan birisi de toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirebilecek nitelikte olan leonardit materyalidir. Leonardit, yüksek oranda hümik asit, makro ve mikro besin elementlerini içeren tamamen doğal bir maddedir. Leonardit bir gübre kaynağı olmaktan ziyade, toprak düzenleyicisi ve bitkiler için biyolojik çözücü ve biyolojik alıcı olarak kullanımı daha yaygındır (Güneş, 2007). Diğer organik ürünlerle karşılaştırıldığında leonardit özellikle bitki gelişimini güçlendirip hızlandırır ve toprağın üretkenliğini arttırır. Leonardit'in bir başka avantajı ise (uzun süre etkili olmasıdır) hayvan gübresi, kompost ya da torf gibi organik maddeler çabuk parçalanıp 3-5 yıl gibi kısa sürede etkisinin azalmasına rağmen, leonarditin etkisinin daha uzun süreli olmasıdır.

Leonardit materyali bitki besin elementleri bakımından toprakla kıyaslandığında, fosfor yönünden yüksek, potasyum bakımından fakirdir, kalsiyum karbonat içerikleri çok yüksek, toprak reaksiyonları (pH) nötr civarındadır. Mikro elementlerden bitki tarafından alınabilir Fe, Mn, Cu, Zn analizleri yapılmış ve bu mikro elementlerin yeter düzeyde olduğu saptanmıştır. Leonardit materyalinin bitki gelişimini engelleyecek düzeyde bor içermediği belirlenmiştir (Anonim, 1996).

Bitki besin elementleri içermesi, toksik element içeriğinin düşük olması ve humik asit içeriğinin yüksek olması nedeniyle ülkemizde bugüne kadar yapılan araştırmaların büyük bir kısmında leonarditin organik gübre olarak kullanım potansiyeli üzerinde

özellikle durulmuş ve bitki verimine etkisi, gübre değeri, organik madde içeriği ve humin madde içeriğinin değerlendirilmesi gibi konularda çalışılmıştır.

Leonarditin toprağın fiziksel özellikleri üzerine etkisi, özellikle, ağır bünyeli killi topraklarda havadar bir bitki kök bölgesi meydana getirerek, gevşek ve geçirgen bir toprak yapısının oluşmasını sağlar. Bunun sonucunda gerekli miktardaki suyun toprak tarafından tutulup fazlasının akıp gitmesini ve toprak işlemesini kolaylaştırır. Hafif bünyeli kumlu, siltli-kumlu topraklarda su tutma kapasitesini artırır, besin elementlerinin yıkanıp gitmesini önler. Ağır bünyeli marnlı (killi ve kireçli) topraklarda toprağı kabartır ve havalandırır. Toprağın çatlamasını ve erozyonu önler. Su tutma kapasitesini arttırarak kuraklığı önler. Güneş ışınlarını emerek toprağın çabuk ısınmasını sağlar ve mikro organizma faaliyetlerini artırır. Bu nedenle toprağın pestisid gibi zararlı ve zehirli maddelerden temizlenmesini sağlar (Anonim, 1996).

Bates ve Jackson (1980), kuru bazda linyit, torf, humus ve leonardit materyallerinin genellikle %5 - %20 arasında hümik asit içerdiğini rapor etmiştir. Hümik maddelerin kök gelişimini, sürgün gelişimine göre arttırdığı, makro besin elementlerinin alınmasında etkili oldukları, metal katyonları ile kompleks oluşturdıkları, bazılarının alımını arttırıcı, bazılarının da alımını azaltıcı etkide bulundukları yapılan araştırmalarla ortaya konulmuştur. Humin maddelerin uygun mineral besin maddelerinin bulunduğu ortamlarda toprakların biyolojik özellikleri üzerine olumlu etkilerde bulunduğu araştırmalarla ifade edilmiştir.

2.3.2. Gidya

Orijinal olarak 1862 yılında İsveçli bilim adamı Hampust von Post tarafından tanımlanan gidya, böcek iskeletlerinin kitin kalıntıları, yumuşakca kabukları, yüksek bitkilerin polen ve sporları, plankton parçacıklarının bir karışımından oluşan açık veya koyu renkli komprojenik bir depozittir (Myslinska, 2001). Gidya materyalinin, yüksek oranda hümik ve fulvik asitler içermesi, organik madde kapsamının yüksek olması ve kaynaklarının ülkemizde çokça bulunması, ekolojik tarım için kullanım olanağına sahip doğal bir materyal olduğunu göstermektedir. Gidya materyali, birçok araştırmacının (Bates ve Jackson, 1980; Atalay, 1982) belirttiği üzere, yağışlı bölgelerde bitki bolluğu yüzünden ötrofik, oksijeni az olan ve göl diplerinde çürümüş maddelerin çözülmesiyle oluşmuş, plastik yapılı, organik maddesi kolay tanınan ve bol miktarda fosil içeren sedimentler birikimler şeklinde ifade edilmektedir. Diğer yandan yüksek oranda hümik ve fulvik asitler

ve organik madde içermesi, gıdyanın bir toprak düzenleyici olarak kullanımını gündeme getirmektedir.

Post (1862) gıdyayı, sulak alanlar altında oluşan oldukça genç ve açık renkli bir katman katı olarak tarif etmiştir. Wesenberg (1901) ise gıdyayın, tınlı veya kireçli sulak alanların altında bulunan çamurun üst tabakası olduğunu bildirmiştir. Diğer yandan, Ramann ve ark. (1906) gıdyanın organik madde içeriğinin genellikle %25'in altında olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte, Demirkıran ve ark. (2008) gıdyayı organik ve ince mineral materyallerin karışımından oluşan ve organik madde açısından oldukça zengin bir materyal olarak tanımlamışlardır.

Ugla ve Nozyaski (1964) tarafından, hafif topraklarda gıdyanın ve peat'in organik gübre olarak kullanım olanaklarını belirlemek amacıyla yürüttükleri bir çalışmada, patates, yulaf ve baklagil münavebesinin uygulandığı topraklarda, 35-55 cm sürüm derinliğine NPK'ya ilave olarak 75 ve 150 ton/ ha peat ve gıdyanın uygulanmıştır. Araştırmacılar peatin uygulanan her iki dozunun ve gıdyanın en yüksek dozunun patates verimini önemli miktarda arttırdığını, hububatlarda peat ve gıdyanın 35 cm'ye karıştırılmasıyla, baklagillerde ise sürüm derinliğine uygulanmasıyla daha iyi sonuç alınabileceğini belirlemişlerdir.

Ugla ve Rytelewski (1966) nin gıdyanın uygulamasının yulaf verimine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada 75 ton/ha gıdyanın ile 100 kg $(NH_4)_2SO_4$, 100 kg süper fosfat ve 75 kg potasyum tuzu kombinasyonlarının taban gübresi olarak uygulanmasının NPK' nın tek başına uygulanmasından daha etkili olduğu ve verimi kontrole kıyasla 1,71 ton/ha kadar arttığı belirlenmiştir.

2.3.3. Zeytin katı atığı (pirina)

Ülkemizde gerek tarımsal ürünleri işleyen, gerekse tarımsal aktivitede bulunan çeşitli işletmelerden her yıl önemli oranda ve değişik özelliklere sahip atıklar ortaya çıkmaktadır. Bu atıklardan biri de ülkemizde çok fazla yetiştirilen zeytin bitkisinden elde edilen zeytinyağının eldesinden sonra arta kalan zeytin katı atığı olan pirinadır (Anonim, 2004). Pirina, zeytinin mekanik olarak yağa işlenmesinden sonra arta kalan katı alt üründür. Ayrıca zeytinyağı üretiminde ortaya çıkan ikinci bir ürün olan karasu, pirinadan sonra gelen bir alt üründür. Pirinanın tarımda, organik bir girdi olarak, gübre ve toprak ıslah edici madde olmasına ilişkin araştırmaların artırılması, pirinanın toprak üzerine

etkilerinin belirlenmesi bu potansiyelin tarımda değerlendirilmesi açısından önemlidir. (Anonim, 2008).

Obied ve ark. (2005), zeytin katı atığındaki biofenollerin analizi ve biyolojik aktivite üzerine etkisi ile ilgili yaptıkları araştırmada, zeytin katı atığının polifenoller bakımından zengin olduğu ve zeytinin meyvesindeki toplam fenollerin %98'ini içerdiğini belirtmişlerdir. Ana fenolik bileşenler; hydroxytyrosol, tyrosol, oleuropein and caffeic acid dir. Bilimsel makalelerin büyük çoğunluğu eczacılık, kozmetik ve gıda endüstrisinde kullanılan bu bileşiklerin antioksidan, kalp koruyucu, antimikrobiyal, antihipertansiv ve antikanserojen etkilerinin olduğunu belirtmektedir.

Abu-Zreig ve ark. (2002), zeytin katı atığı ile yaptıkları çalışmada, zeytin katı atığının % 94 oranında organik madde içerdiğini belirtmişler ayrıca tüm toprak örneklerinde zeytin katı atığı uygulaması toprağın su tutma kapasitesini ve sature olmuş hidrolik iletkenliği arttırırken kapilariteyi ve sature olmamış hidrolik iletkenliği azalttığını ortaya koymuşlardır. Sature edilmiş hidrolik iletkenlikte en yüksek artış %4 uygulamasında tın, killi tın ve kumlu toprakta sırasıyla % 300, % 200 ve % 12 oranında artış gözlenmiştir. Zeytin katı atığı kapillar yükselmede kumlu toprakda %11,5 azalma gösterirken killi tın toprakta bu azalma % 70 olmuştur. Kapillar yükselme zeytin katı atığı uygulama seviyesi ile ters bir ilişki göstermiştir. Sonuç olarak zeytin katı atığı uygulaması toprağın su tutma kapasitesini sature haldeki hidrolik iletkenliğini arttırmış, ancak kapillar yükselmeyi ve sature olmamış haldeki hidrolik iletkenliği azaltmıştır. Yapılan çalışmalardan da görüldüğü gibi, zeytin katı atığının toprağın fiziksel özelliklerine de olumlu etkisi belirlenmiştir.

Albuquerque ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada, zeytin katı atığının (pirina) agrokimyasal (tarım açısından kimyasal) karakteristikleri araştırılmış, sonuç olarak yüksek neme, asidik pH değerine ve oldukça yüksek organik madde içeriğine (özellikle lignin, selüloz ve hemiselüloz) sahip olduğu, önemli oranda yağ, suda çözünabilir karbonhidrat içeriği bulunduğu sonucuna varmışlardır. Ayrıca besin elementi açısından potasyumca (K) zengin, çoğu organik azot olmak üzere azotca orta düzey, fosfor (P) ve mikroelementce de fakir olduğunu tesbit etmişlerdir. Bu özellikleri ile, tarımsal açıdan uygun özelliklere sahip olmaması nedeniyle bu materyalin toprağa direk uygulanması uygun değildir. Bu durumda gübreleme açısından organik ve mineral içeriğinin iyileştirici ve mineralize olması mümkün olmamaktadır. Zeytin atığının toprağa direk uygulanması elverişsizdir ve çevre üzerine kirlilik etkisi oluşturabilir. Bu etkisi asidik özellik göstermesiyle ilgili olabileceğini

ayrıca bundan dolayı tohum çimlenmesi ve bitki gelişimi üzerine olumsuz etkisi, antimikrobiyal özelliği ve dengelenmemiş C/N oranından dolayı olabileceği sonucuna varmışlardır. Bu özelliklerinden dolayı zeytin katı atığı kompost yapılarak kullanılırsa daha iyi sonuç vereceği görüşüne varmışlardır.

Gonzalez ve ark. (1990); Riffaldi ve ark. (1993); Linares ve ark. (2001), zeytin katı atığının direk toprağa uygulanmasının tohum çimlenmesine, bitki gelişimi ve mikrobiyal aktiviteye negatif etkisi olacağını ve bunun nedeninin de toprakta humik maddelere dönüşemeyen fenol, organik ve yağ asitlerinden dolayı olabileceğini, Albuquerque ve ark. (2003), zeytin katı atığının doğrudan toprağa uygulanmasının organik materyaldeki lignin, hemiselüloz ve selülozdan dolayı toprakta fitotoksik ve antimikrobiyal etkisi nedeniyle zararlı olacağını bildirmişlerdir. Sonuç olarak toprağın yapısal özelliklerine zararlı etkisi olacağını ve bu nedenle toprakta gübre ve düzenleyici olarak tek kullanım olanağının kompost yapılması olduğunu bildirmişlerdir.

Kavdır ve Killi (2008) yaptıkları çalışmada, farklı tekstürdeki topraklara uygulanan pirinanın toprağa karıştırıldıktan sonra organik maddedeki değişimler ve bu değişimlerin toprak stabilitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışmada, kumlu tekstürlü topraklara uygulanan farklı dozlardaki pirina, toprağın agregat stabilitesini 2 ay gibi kısa bir sürede arttırmıştır. Tınlı kumlu toprağın agregat stabilitesi % 4,6. iken, Çanakkale-Ezine ilçesinden elde edilen pirina, ağırlıkça % 8 oranında toprağa karıştırıldıktan iki ay sonra agregat stabilitesi değeri %88 olarak bulunmuştur. Bu çalışmadan da görüldüğü gibi, pirina uygulanması özellikle kaba bünyeli toprakların agregat stabilitesi değerini dolayısı ile su tutma kapasitelerini de arttırdığı bulunmuştur.

Pirina, özellikle toprak karbon miktarını ve agregat stabilitesini arttırmada önemli bir kaynak olarak kullanılabilir. Bununla beraber pirina kullanımının bazı dezavantajları da olabilmektedir. Pirina ile ortama verilen karbon kaynağı arttığı için büyük miktarda azot immobilizasyonu oluşabilmektedir. Bu da bitkilerin azot alımı üzerine olumsuz etki yapabilir (Chapman, 1997).

Hachicha ve ark. (2006), tavuk gübresi ve zeytinyağı atıkları ile kompost yaparak bunların patates üzerine etkilerini araştırmışlardır. Kompostun C:N oranı, 15-17 arasında ve besin maddelerince zengindir. Fitotoksik etkisi bulunmamaktadır. Kompost uygulaması patates verimini 31.5-35.5 t/ha oranında arttırırken sığır gübresindeki artış 30.5 t/ha

bulunmuştur. Zeytin karasuyunun kullanılması ise toprak pH, EC ve fenol miktarını olumsuz etkilememiştir.

Sellami ve ark. (2007), yaptıkları çalışmada zeytin katı atığını kümes hayvanları gübresi ve susam kabuğu ile karıştırarak yaptıkları kompostta, farklı karışımların kullanıldığı kompost sürecinde kompostun fiziko kimyasal (sıcaklık, nem, pH, EC, toplam C ve toplam N) parametreleri ölçmüşlerdir. Pirinanın direk kullanımının dezavantajlarından biri pirina ile ortama verilen C kaynağı arttığı için büyük miktarda N immobilizasyonu oluştuğunu belirlemişlerdir. Elde ettikleri kompostun toprağa ilavesi ile toprak verimliliğini önemli ölçüde iyileştirdiğini, kompostun patates bitkisinin büyümesine hiçbir olumsuz etkisi olmadığını tesbit etmişlerdir. Kompostun etkisi, patates bitkisinin gövde büyümesinde, kontrol parselinde 0,56 m iken, kompost parselinde ise 0,59- 0,68 m olmuştur. Ayrıca tarla denemelerinde patates veriminde artış olduğunu da bildirmişlerdir. Çiftlik gübresi patates veriminde 30,5 ton ha⁻¹ iken, kompost uygulamasında verim 30,5- 37,5 ton ha⁻¹ olarak belirlemişlerdir.

Al-Widyan ve ark. (2005), Ürdün’de yaptıkları çalışmada zeytin katı atık kompostunun toprağın fiziksel özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada iki farklı tekstürde (siltli tın ve killi tın) toprak kullanmışlardır. Kompostlama ile zeytin katı atığının olumsuz etkilerinin giderilmesi amaçlanmıştır. Kontrol uygulamasına kıyasla zeytin katı atık kompostu toprak fiziksel özelliklerini iyileştirmiştir. Siltli tın toprağa %8 zeytin katı atık kompostu ilavesi penetrasyon derinliği ve su alımını sırası ile % 36.5 ve % 34.3, oranında arttırmıştır. Killi tın toprakta ise bu artış % 27.1 ve % 35 oranında olmuştur. Toprağın su tutma kapasitesi siltli tın toprakta % 10.3 ve killi tın toprakta % 16.5 oranında artmıştır.

Montemurro ve ark. (2006), Akdeniz şartlarında 3 yıllık tarla denemesinde mısır- arpa rotasyonu yapılmış ve farklı azotlu gübre kaynaklarının bitki azot kapsamı üzerine etkileri araştırılmıştır. Azot kaynağı olarak mineral N (200 kg N ha⁻¹); organik-mineral N (zeytin katı atığı kompostu, 100 kg N ha⁻¹ sağlayacak oranda) ve mineral N (100 kg N ha⁻¹ olarak mineral gübre); organik N (100 kg N ha⁻¹ zeytin katı atığı kompostu şeklinde); gübresiz kontrol uygulamalarına yer verilmiştir. Organik gübre ve mineral gübre karışımı en fazla mineral N uygulaması ile aynı verimi sağlamıştır. Mısırdaki (8.8 ve 8.9 t ha⁻¹ olarak bulunmuştur) arpada ise (3.2 ve 3.5 t ha⁻¹). Organik gübre ve mineral gübre karışımı organik karbonu da en fazla arttıran uygulama olmuştur. Azot kullanım etkinliği üzerine farklı uygulamaların etkisi aynı olmuştur.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma alanının yeri

Araştırmaya konu olan arazi, Kahramanmaraş ili Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Avşar yerleşkesinde yer almaktadır. Bölgenin dünyadaki konumu $27^{\circ} 11' - 38^{\circ} 36'$ kuzey paralelleri ile $36^{\circ} 15' - 35^{\circ} 42'$ doğu meridyenleri arasında yer alır.

3.1.2. Araştırma alanının iklimi

Türkiye'nin coğrafi bölgelerinden Akdeniz Bölgesi'nin kuzeydoğusunda yer alan Kahramanmaraş ili, Akdeniz İklimi ile Karasal İklimin geçiş kuşağında bulunur. Üç coğrafi bölgenin (Akdeniz, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri) birbirine yaklaştığı yerdeki coğrafi konumu ve diğer faktörlerin de etkisi ile 'Bozulmuş Akdeniz İklimi'ne yakın bir iklim özelliği gösterir. Yıllık ortalama yağış Kahramanmaraş'ta 709.8mm'dir ve yıllık ortalama kış sıcaklığı $2^{\circ}\text{C} - 5^{\circ}\text{C}$ arasındadır. En soğuk ayın Ocak olduğu tespit edilmiştir. Ortalama en yüksek sıcaklık en fazla Temmuz ve Ağustos aylarında görülmektedir.. Aylık ortalama sıcaklıkların düzenli bir şekilde Ocak ayından Ağustos ayna kadar arttığı, bu aydan sonra ise tekrar Ocak ayna kadar düştüğü tespit edilmiştir. Bununla beraber yılın dört ayında (Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül) sıcaklık ortalamalarının 23°C 'nin üzerinde olduğu belirlenmiştir (Gülbüz ve ark. 2003).

3.1.3. Araştırma alanının toprakları

Denemede Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Avşar yerleşkesi ve çevresinden alınan, fiziksel özellikleri açısından sorun yaratabilecek tekstüre sahip topraklar (% kum, % silt ve % kil fraksiyon oranları) deneme materyali olarak seçilmiştir. Seçilen bu toprakların bazıları kil fraksiyonları fazla olup yetersiz su iletmeleri, yetersiz havalanmaları ile bitki kök gelişiminde sınırlayıcı etki yapmaktadır. Bazı topraklarda ise kum fraksiyonları hâkim olup bunlarda da su tutma kapasitelerinin düşüklüğü ve bitkinin beslenmesi açısından sınırlayıcı etki yapması nedeniyle ayrıcalıklı özellikteki toprakların seçilmesine karar verilmiştir Toprakların kil fraksiyonları fazla olanlarda geçirgenlik düşük, kum fraksiyonları fazla olanlarda geçirgenliğin yüksek olması ve bitki besin elementlerinin topraktan çabuk yıkanması gibi nedenlerle seçilmiştir.

3.1.4. Organik materyaller

3.1.4.1. Leonardit

Denemede kullanılan leonardit Kahramanmaraş ilindeki bir tarım bayisinden temin edilmiştir. Leonardit kuru ağırlık esasına göre % 56.54 nem içermektedir. Leonarditin organik madde içeriği % 57 olarak belirlenmiş, kuru ağırlık esasına göre % 33.06 organik C içermektedir.

3.1.4.2. Prina

Denemede kullanılan zeytin katı atığı (prina), Hatay ilinin Reyhanlı ilçesinde yer alan bir zeytinyağı işletmesinden alınmıştır. Bu materyal gölgede kurutulduktan sonra topraklara uygulanmıştır. Prina kuru ağırlık esasına göre % 9,27 nem içermektedir. Prinanın organik madde içeriği % 96 olarak belirlenmiştir. Prina, kuru ağırlık esasına göre % 55.7 organik C ve C/N oranı 11.6'dır.

3.1.4.3. Gıdya

Denemede kullanılan Gıdya, Kahramanmaraş ilinin Afşin ilçesinde yer alan termik santralden temin edilmiştir. Gıdya kuru ağırlık esasına göre % 5 nem içermektedir. Gıdyanın organik madde içeriği % 38 olarak belirlenmiş, kuru ağırlık esasına göre % 22.16 organik C ve C/N oranı 12.6 'dır.

3.2. Yöntemleri

3.2.1. Denemenin kurulması ve yürütülmesi

Çalışmada killi ve kumlu bünyelere sahip 2 farklı toprağa, kontrole birlikte dört farklı dozda (% 0, 2, 4 ve 6) leonardit, prina ve gıdya uygulanmıştır. Deneme iki paralelli olarak kurulmuştur.

Sera koşullarında yürütülen bu denemede, kullanılan toprak örnekleri hava kuru hale getirilip 4 mm' lik elekten geçirildikten sonra 1 kg'lık örnekler alınarak saksılar içerisine konulmuştur. Saksılara kuru ağırlık esasına göre % 0,%2,%4 ve %6 düzeyinde organik madde içerecek şekilde leonardit, prina ve gıdya ilave edilmiştir. Daha sonra bir örtü üzerinde, saksı içerisindeki toprak ile atıkların homojen olarak karışması sağlanmıştır. Hazırlanan atık toprak karışımı tekrar saksılara konulmuştur. Kontrol ve karışımlar tarla kapasitesine getirilinceye kadar saksılara damla damla sulama suyu uygulanmıştır.

Saksılar üç günde bir tartılmış, elverişli nemin % 75 ' i buharlaşınca tekrar tarla kapasitesine gelinceye kadar saksılara damla damla sulama suyu ilave edilmiştir. Bu koşullarda topraklar 5 ay süreyle bu şekilde sulama suyu ilave edilerek takip edilmiştir.

Denemenin sonunda saksılardaki topraklardan (kontrol ve karışımlar) hacim ağırlığı testi için bozulmamış toprak örnekleri alınmış ve penetrasyon testi yapılmıştır. Deneme sonunda, saksılar içindeki deneme toprakları, serilerek ve el ile ufalanarak hava kuru hale getirilmiş, 2 mm' lik elekten geçirilmiş ve gerekli analizlere tabi tutulmuştur.

3.2.2. Laboratuvar analiz yöntemleri

3.2.2.1. Organik madde

Toprak organik maddesi, " Walkley- Black" yaş yakma yöntemi kullanılarak titrimetrik olarak belirlenmiş ve % olarak ifade edilmiştir. (Kacar, 1994)

3.2.2.2. Reaksiyon (pH)

Toprakların pH değerleri saturasyon çamurunda pH metre ile ölçülmüştür (Kacar, 1995). Toprak reaksiyonu değerlerinin yorumlanması Anonim (1988)'e göre yapılmıştır.

3.2.2.3. Agregat stabilitesi (AS)

Toprak örneklerinin agregat stabilitesi değerlerinin tayininde, “Islak Eleme” yöntemi kullanılmıştır. Agregat stabilitesi değerleri % olarak ifade edilmiştir (Demiralay, 1993)

3.2.2.4. Henin indeksi

Toprak örneklerinin henin indeksi değerlerinin tayininde “Islak Eleme” yöntemi kullanılmıştır. Henin indeksi değerleri aşağıdaki eşitlik 1 yardımıyla hesaplanmıştır.

$$= \frac{(C+S)_{\max}}{1/3(Ws+ Es +Bs) - 0,98CSa} \quad (1)$$

C : % kil

S : % kum

W_S: Su içerisinde elenen stabil agregatların toplamı

E_S : Ethanol içerisinde elenen stabil agregatların toplamı

B_S : Benzen içerisinde elenen stabil agregatların toplamı

Cs_a : % kaba kum fraksiyonu

3.2.2.5. Dane yoğunluğu (DAY)

Toprakların özgül ağırlık değerleri bozulmuş toprak örnekleriyle piktometre yöntemiyle bulunmuştur (Black, 1965).

3.2.2.6. Penetrasyon

Penetrasyon direnci ölçümleri, Herrick and Jones (2002)'e göre 30⁰ tepe açısına sahip el penetrometresi kullanılarak 0-15 cm toprak derinliğinde ölçülmüştür.

3.2.2.7. Hacim ağırlığı

Deneme saksılarından alınan bozulmamış örneklerde parafin yöntemi ile belirlenmiştir (Demiralay, 1993).

3.2.2.8. Dispersiyon oranı

Dispersiyon oranı değerleri Bouyocous hidrometresi ve kalsimetre kullanılarak belirlenmiştir ve aşağıdaki eşitlik 2 yardımıyla hesaplanmıştır.

$$DO = \frac{\text{Süspansiyonda Ölçülen \% (Kil+Silt)}}{\text{Mekanikte Ölçülen \% (Kil+Silt)}} * 100 \quad (2)$$

3.2.3. İstatistiksel Yöntemler

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde SPSS bilgisayar paket programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMALAR

4.1. Toprakların Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Deneme konusu toprakların deneme öncesi saptanan bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çizelge 4.1’ den de anlaşıldığı gibi araştırmaya konu olan toprakların pH değerleri 8.1-8.5 arasında değişmekte olup ‘orta derecede alkalın’ bir reaksiyona sahiptirler. Topraklarda serbest kireç içeriği % 6.7-18.1 arasında değişmektedir ve bu değer toprakları kireç yönünden ‘fazla kireçli’ sınıfına sokmaktadır. Toprakların organik madde içerikleri % 2.27-1.74 arasında değişmekte olup ‘az- orta’ düzeyde organik madde ihtiva etmektedirler. Toprakların katyon değişim kapasitesi (KDK) değerleri 17- 38 me.100g⁻¹ civarındadır. Toprakların kil içerikleri % 54.8-29.1, silt içerikleri % 22.8-19.2, kum içerikleri ise % 22.4-51.7 arasında değişmektedir.

Çizelge 4.1. Toprakların deneme öncesi bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak	PH	EC25°C mmhos/ cm	CaCO ₃ %	OM %	KDK me.100g ⁻¹	KUM (%)	SİLT (%)	KİL (%)
KİLLİ	8.1	2.53	6.7	2.27	38	22.4	22.8	54.8
KUMLU	8.5	1.90	18.1	1.74	17	51.7	19.2	29.1

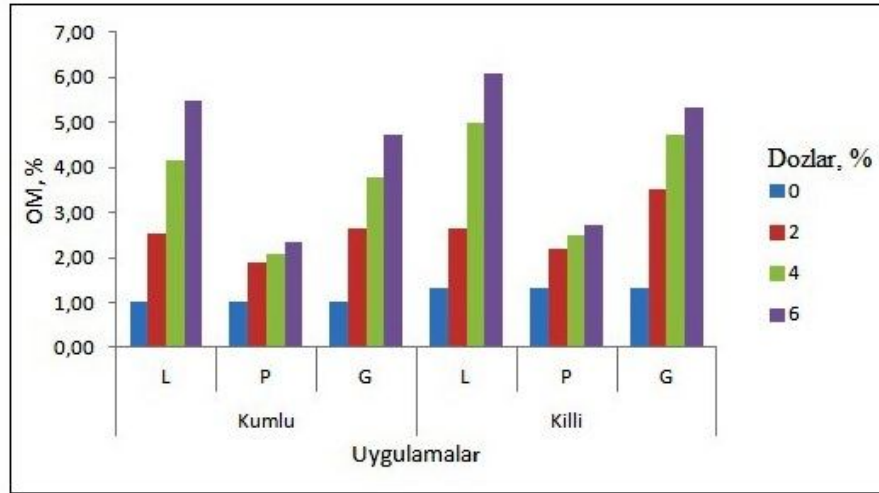
4.2. Atık Uygulamasının Toprakların Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkisi

Leonardit prina ve gıda uygulamasının toprakların kimyasal özellikleri üzerindeki etkilerini değerlendirmede organik madde (OM) ve pH değerleri esas alınmıştır.

4.2.1. Organik madde (OM)

Farklı özellikteki deneme konusu topraklara, farklı dozlarda leonardit, prina ve gıda karıştırılarak sera koşullarında 5 ay süre ile inkübasyona tabi tutulduktan sonra bazı fiziksel ve kimyasal analizlere tabi tutulmuştur. Analiz sonucu topraklarda belirlenen organik madde (OM) uygulamaları arasındaki ilişkiler Şekil 4.1. ve Çizelge 4.2’ de verilmiştir. Verilen şekil ve çizelgeden de anlaşıldığı gibi organik atıkların uygulama düzeylerine bağlı olarak toprakların OM değerlerinde belirgin artışlar meydana gelmiştir ve uygulanan materyallerin OM değerinde ortaya çıkarmış olduğu artışlar prina uygulamasında daha düşük düzeylerde gerçekleşmiştir.

Topraklarda organik maddelerin ayrışması sırasında açığa çıkan organik bileşikler, topraklarda bitkiler tarafından alınmaz konumda olan bitki besin maddelerini alınabilir konuma getirir. Aynı zamanda, organik bileşikler toprakta bitki besin maddelerini tutan kil yüzeylerine tutunarak besin maddelerinin killer tarafından tutunmasını azaltır ve bitkiler tarafından alınmaz konuma dönüşmesini engeller. Böylece toprak verimliliği ve bitki gelişimi de artar (Saltalı,2014).



Şekil 4.1. Toprakların organik madde içeriklerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler

Çizelge.4.2 Toprakların organik madde içeriklerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler

TOPRAK	ATIK	DOZ			
		%0	%2	%4	%6
KUMLU	Leonardit	1,01	2,51	4,15	5,48
	Prina	1,01	1,89	2,08	2,36
	Gidya	1,01	2,64	3,77	4,72
KİLLİ	Leonardit	1,32	2,65	4,97	6,09
	Prina	1,32	2,18	2,48	2,72
	Gidya	1,32	3,53	4,74	5,33

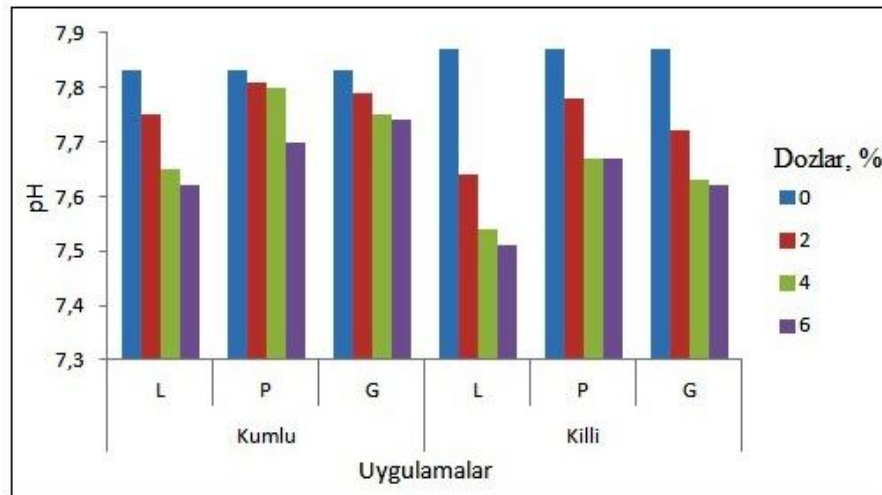
4.2.2. pH

Farklı özellikteki topraklara, farklı dozlarda leonardit, prina ve gidya karıştırılarak sera koşullarında 5 ay süre ile inkübasyona tabi tutulduktan sonra toprakların pH değerleri saturasyon çamurunda pH metreyle ölçülerek belirlenmiştir. Analiz sonucu topraklarda belirlenen pH değerleri arasındaki ilişkiler Şekil 4.2.ve Çizelge 4.3’ de verilmiştir. Verilen şekil ve çizelgeden de anlaşıldığı gibi organik atıkların uygulama düzeylerine bağlı olarak toprakların pH değerlerinde düşmeler meydana gelmiştir ve uygulanan materyallerin pH

değerinde ortaya çıkarmış olduğu düşüşler prina uygulamasında daha düşük düzeylerde gerçekleşirken leonardit ve gıdya uygulamasında daha belirgin olarak gerçekleşmiştir.

Toprak pH' sı toprağın fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerinde etkilidir. Topraktaki organik maddeler, toprak pH' sını tamponlar ve toprakta üniform bir pH oluşumu sağlar. Tamponlama özelliği ile kireç, gübre, zehirli bileşikler ve diğer maddelerin ilavesi ile topraklarda meydana gelecek ani değişmelerin (insanlarda tansiyon yükselmesi veya düşmesi gibi) önüne geçilir (Saltalı,2014)

Huminleşme olayında birçok organik ve anorganik asitler meydana gelir. Anorganiklerden HNO_3 , H_2SO_4 ve H_2PO_4 , organiklerden de sirke asidi, limon asidi, oksalik asid, fulvo asidleri, humin asitleri vs. örnek verilebilir. Bu asitler daha birçok fonksiyonlara sahip oldukları gibi toprağın pH'sında da bir düşme meydana getirirler. Küçük moleküllü organik asitler mikroorganizmalar tarafından parçalanabilecekleri veya yıkanabilecekleri için bunların doğurduğu pH düşmesi geçicidir. Organik madde, parçalanması esnasında açığa çıkardığı asitlerle pH'da bir düşme meydana getirmek, yani ortamda hidrojen iyonları konsantrasyonunu artırmakla beraber kendisinin tampon özelliği vardır. Toprakta fazla olarak bulunan hidrojen iyonları organik madde tarafından absorbe edilerek pH düşmesi önlenmiş olur. Buradan da anlaşılacağı gibi organik madde miktarı arttıkça belli bir pH düşmesi gerçekleşeceği gibi bir noktadan sonra organik madde miktarı artsada topraktaki pH azalması duracaktır.



Şekil 4.2. Toprakların pH değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler

Çizelge.4.3. Toprakların pH değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler

TOPRAK	ATIK	DOZ			
		%0	%2	%4	%6
KUMLU	Leonardit	7,83	7,75	7,65	7,62
	Prina	7,83	7,81	7,8	7,7
	Gidya	7,83	7,79	7,75	7,74
KİLLİ	Leonardit	7,87	7,64	7,54	7,51
	Prina	7,87	7,78	7,67	7,67
	Gidya	7,87	7,72	7,63	7,62

Toprakların deneme sonundaki organik madde ve pH değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (ANOVA) Çizelge 4.4’de sunulmuştur. Bu analiz sonuçları incelendiğinde organik madde değerlerinde Toprak * Doz etkileşimini dışında bütün varyasyon kaynaklarının önemli olduğu görülmektedir. Yine Çizelge 4.4’ de analiz sonuçları incelendiğinde pH değerlerinde Toprak* Atık ve Toprak* Atık* Doz etkileşimini dışında bütün varyasyon kaynaklarının önemli olduğu görülmektedir. Bu sonuç, denemede kullanılan leonardit, prina ve gidya ile uygulama dozlarının organik madde ve pH üzerindeki etkilerinin farklı olduğunu ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.4. Toprakların deneme sonundaki organik madde ve pH değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (ANOVA)

Source	df	OM		pH	
		F-Value	Sig.	F-Value	Sig.
Corrected Model	23	274,891	,000	26,950	,000
Intercept	1	22252,982	,000	3612429,924	,000
Toprak	1	184,772	,000	50,711	,000
Atık	2	573,142	,000	42,444	,000
Doz	3	1363,670	,000	128,430	,000
Toprak * Atık	2	7,006	,004	1,782	,190
Toprak * Doz	3	2,844	,059	18,039	,000
Atık * Doz	6	142,740	,000	5,810	,001
Toprak * Atık * Doz	6	3,575	,011	1,068	,408
Hata	24				
Total	48				
Corrected Total	47				

Leonardit, prina ve gıdya karışımı uygulamalarının toprakların organik madde ve pH değerleri üzerine etkilerini incelediğimizde (Çizelge 4.5.), uygulama dozları ile birlikte toprakların organik madde içeriklerinde istatistiksel olarak önemli artışlar olduğu, en yüksek organik madde değerine (% 4.45) son uygulama dozunda ulaşıldığı görülmektedir. Yine Çizelge 4.5’ de uygulama dozları ile birlikte toprakların pH değerlerinde istatistiksel olarak azalışlar olduğu, en düşük pH değerinin son uygulama dozunda olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.5. Farklı organik atık dozlarının toprakların kimyasal özelliklerine ilişkin çoklu karşılaştırma testi (Duncan Testi) sonuçları

Karışım Dozu	Organik Madde (%)	pH
% 0	1.09d	7.85a
% 2	2.56c	7.75b
% 4	3.70b	7.67c
% 6	4.45a	7.64d

Leonardit, prina ve gıdya karışımı uygulamalarının toprakların organik madde ve pH değerleri üzerine etkilerini incelediğimizde (Çizelge 4.6.), uygulanan atıkların organik madde içeriklerinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu, en yüksek organik madde değerine (% 4.45) leonardit atığında ulaşıldığı görülmektedir. Yine Çizelge 4.6’ da uygulanan atıkların pH değerlerinde istatistiksel olarak farklılıklar olduğu, en düşük pH değerinin leonardit de olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.6. Farklı organik atıkların toprakların kimyasal özelliklerine ilişkin çoklu karşılaştırma testi (Duncan Testi) sonuçları

Atık	Organik Madde (%)	pH
Leonardit	3.46a	7.67c
Prina	2.0b	7.76a
Gıdya	3.38a	7.74b

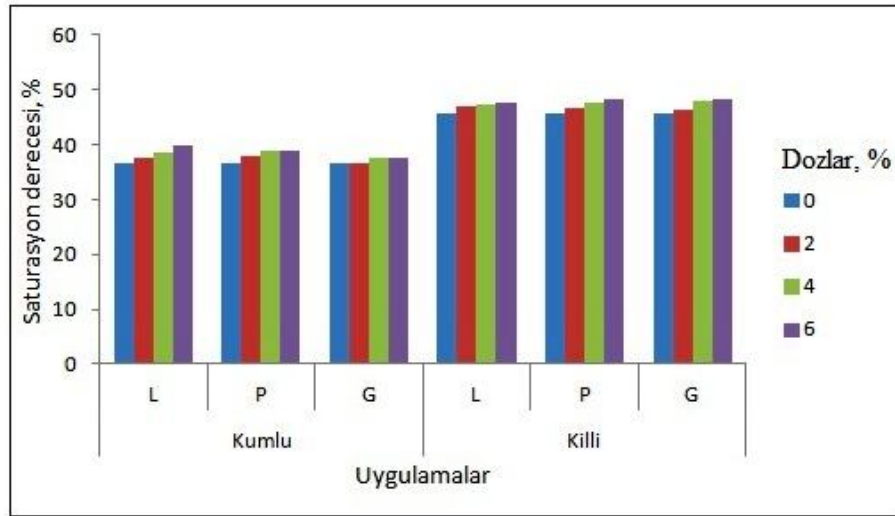
4.3. Atık Uygulamasının Toprakların Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkisi

Toprakların fiziksel özelliklerinin belirlendiği analizlerde killi ve kumlu tekstürdeki topraklara ağırlıkça %0, 2, 4, 6, oranlarında leonardit, gıda ve pirina kompostu karıştırıp, her karışımdan ikişer tekerrür olarak toprakların saturasyon derecesi, hacim ağırlığı, dane yoğunluğu, penetrasyon direnci, agregat stabilitesi, henin indeksi ve dispersiyon oranı gibi toprak fiziksel özellikleri belirlenmiştir.

4.3.1. Saturasyon Derecesi

Farklı özellikteki topraklara, değişik organik kökene sahip leonardit, prina ve gıda karıştırılarak sera koşullarında inkübasyona tabi tutulmuştur. Toprakların 5 ay sonunda belirlenen saturasyon dereceleri değerlerine ilişkin uygulamalar arasındaki ilişkiler Şekil 4.3 ve Çizelge 4.7' de verilmiştir.

Çizelge ve şeklin incelenmesinden anlaşılabacağı gibi, topraklara ilave edilen organik atıkların uygulama düzeylerine bağlı olarak toprakların saturasyon derecesi değerlerini belirli oranlarda arttırdığı görülmektedir.



Şekil 4. 3. Toprakların gravimetrik saturasyon derecelerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler.

Çizelge.4.7. Toprakların gravimetrik saturasyon derecelerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler

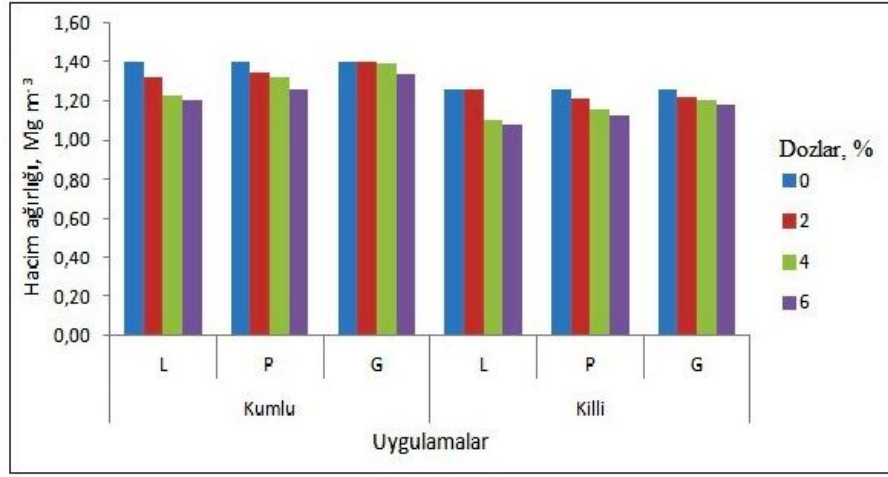
TOPRAK	ATIK	DOZ			
		%0	%2	%4	%6
KUMLU	Leonardit	36,6	37,6	38,6	39,7
	Prina	36,6	38,05	38,8	39
	Gidya	36,6	36,6	37,5	37,5
KİLLİ	Leonardit	45,6	46,9	47,2	47,7
	Prina	45,6	46,7	47,5	48,4
	Gidya	45,6	46,3	47,8	48,2

4.3.2. Hacim ağırlığı (HA)

Farklı özellikteki topraklara, değişik organik kökene sahip leonardit, prina ve gidya karıştırılarak sera koşullarında inkübasyona tabi tutulmuştur. Toprakların 5 ay sonunda belirlenen hacim ağırlığı (HA) değerlerine ilişkin uygulamalar arasındaki ilişkiler Şekil 4.4 ve Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge ve şeklin incelenmesinden anlaşılabacağı gibi, topraklara ilave edilen organik atıkların uygulama düzeylerine bağlı olarak toprakların hacim ağırlığı değerlerini belirli oranlarda azalttığı görülmektedir.

Organik maddenin diğer mineral maddelerden daha hafif olması sebebiyle toprakta organik madde artması ile birim ağırlık düşmektedir. Organik madde iyi bir agregasyon oluşturarak topraktaki toplam gözenek miktarını arttırmakta ve bu toplam gözenek miktarındaki artış hacim ağırlığı değerini düşürmektedir. Sonuçlardan da görüldüğü gibi organik madde miktarının artması ile hacim ağırlığı değeri düşmüştür. Elde edilen bulgular Çelebi (1971); Anonymous (1983) ve Özkan (1985) sonuçları ile uyum içindedir.



Şekil 4. 4. Toprakların hacim ağırlığı değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler

Çizelge 4.8. Toprakların hacim ağırlığı değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler

TOPRAK	ATIK	DOZ			
		%0	%2	%4	%6
Kumlu	Leonardit	1,40	1,32	1,22	1,20
	Prina	1,40	1,34	1,32	1,26
	Gidya	1,40	1,40	1,39	1,34
Killi	Leonardit	1,26	1,25	1,10	1,07
	Prina	1,26	1,20	1,16	1,12
	Gidya	1,26	1,22	1,20	1,18

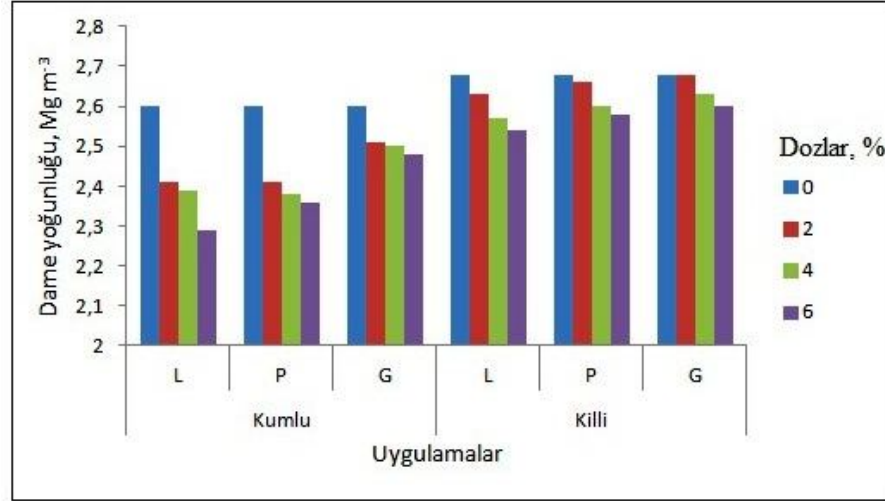
Hacim ağırlığı, toplam hacmin yarısının gözenek olduğu bir toprakta ortalama, tane yoğunluğunun yarısı olur ve 1,30-1,35 g/cm³ arasındadır. Kumlu topraklarda 1,6 g/cm³'e kadar yükselebileceği gibi iyi agregatlaşmış tınlı ve killi topraklarda 1,1 g/cm³'e kadar inebilir. Hacim ağırlığı toprağın strüktür gevşekliği, sıkışması ile etkilenebileceği gibi ıslaklığa bağlı olan şişme büzülme ile de değişebilir (Aydın ve Kılıç, 2010).

4.3.3. Tane yoğunluğu (TAY)

Farklı özellikteki topraklara, değişik organik kökene sahip leonardit, prina ve gidya karıştırılarak sera koşullarında inkübasyona tabi tutulmuştur. Toprakların 5 ay sonunda belirlenen tane yoğunluğu (TAY) değerlerine ilişkin uygulamalar arasındaki ilişkiler Şekil 4.5 Çizelge.4.9'da verilmiştir.

Çizelge ve şeklin incelenmesinden anlaşılabileceği gibi, topraklara ilave edilen organik atıkların uygulama düzeylerine paralel olarak toprakların tane yoğunluğu (TAY) değerlerinin belirli oranlarda azaldığı görülmektedir.

Akalan (1965), toprağa organik madde ilavesinin tane yoğunluğunu 2.72 g cm^{-3} 'den 2.24 g cm^{-3} 'e düşürdüğünü bulmuştur. Diğer taraftan toprakların tane yoğunluğu bileşiminde yer alan minerallerin tipi ve miktarına ve organik madde miktarına bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir (Demiralay, 1993).



Şekil 4. 5. Toprakların dane yoğunluğu değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler

Çizelge 4.9. Toprakların tane yoğunluğu değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler

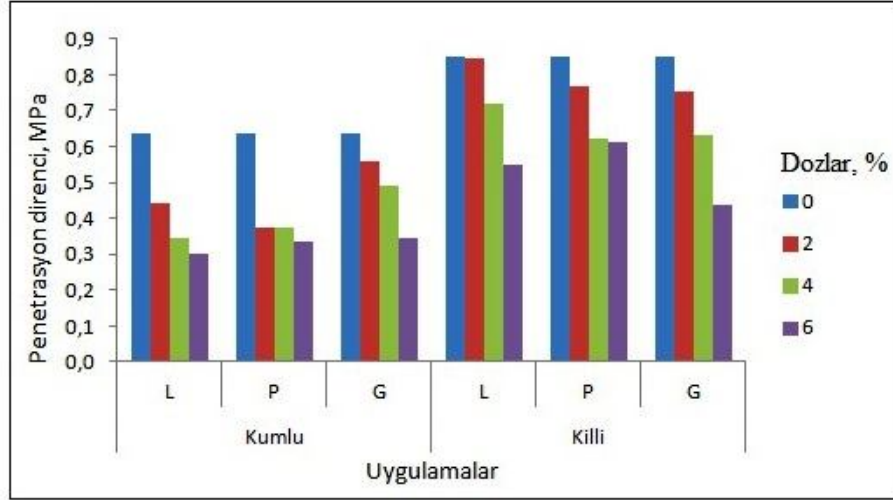
TOPRAK	ATIK	DOZ			
		%0	%2	%4	%6
KUMLU	Leonardit	2,6	2,41	2,39	2,29
	Prina	2,6	2,41	2,38	2,36
	Gidya	2,6	2,51	2,5	2,48
KİLLİ	Leonardit	2,68	2,63	2,57	2,54
	Prina	2,68	2,66	2,6	2,58
	Gidya	2,68	2,68	2,63	2,6

4.3.4. Penetrasyon direnci (PNTR)

Bu çalışmaya konu olan toprakların deneme sonunda tespit edilen penetrasyon direnci değerlerine ilişkin uygulamalar arasındaki ilişkiler Şekil 4.6 Çizelge 4.10'da gösterilmiştir.

Çizelge ve şeklin incelenmesinden anlaşılabacağı gibi, topraklara karıştırılan leonardit, prina ve gidyanın toprakların penetrasyon direnci değerlerini etkilediği ve bu etkinin uygulama düzeylerine paralel ve azaltıcı yönde olduğu görülmektedir.

Toprakların penetrasyon direnci değerleri su içeriklerinden önemli ölçüde etkilenmektedir (Şeker, 1999a). Şeker (1999b), toprak rutubeti ile ölçülen penetrasyon dirençleri arasında önemli ilişkiler olduğunu bildirmiştir. Topraklarda penetrasyon direncinin artması su ve hava hareketini azaltmakta, bitki kök gelişimini yavaşlatmakta ve buna bağlı olarak da verim ve kalite olumsuz etkilenmektedir.



Şekil 4. 6. Toprakların penetrasyon direnci değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler

Çizelge.4.10. Toprakların penetrasyon direnci değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler

TOPRAK	ATIK	DOZ			
		%0	%2	%4	%6
KUMLU	Leonardit	0,635	0,444	0,343	0,300
	Prina	0,635	0,376	0,375	0,334
	Gidya	0,635	0,561	0,493	0,343
KILLİ	Leonardit	0,849	0,843	0,718	0,549
	Prina	0,849	0,766	0,620	0,610
	Gidya	0,849	0,754	0,633	0,437

Toprakların deneme sonundaki saturasyon derecesi, hacim ağırlığı, dane yoğunluğu ve penetrasyon direnci değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (ANOVA) Çizelge 4.11’de sunulmuştur. Bu analiz sonuçları incelendiğinde saturasyon derecesi değerlerinde bütün varyasyon kaynaklarının önemli olduğu görülmektedir. Yine Çizelge 4.11’de analiz sonuçları incelendiğinde hacim ağırlığı değerlerinde Toprak* Atık, Toprak* Doz, Atık* Doz ve Toprak* Atık* Doz interaksyonu dışında bütün varyasyon kaynaklarının önemli olduğu görülmektedir. Çizelge 4.11’deki analiz sonuçları incelendiğinde dane yoğunluğu değerlerinde Toprak* Atık* Doz interaksyonu dışında bütün varyasyon kaynaklarının önemli olduğu görülmektedir. Yine aynı çizelgede penetrasyon direnci değerleri

incelendiğinde Atık interaksyonu dışında bütün varyasyon kaynaklarının önemli olduğu görülmektedir. Bu sonuç, denemede kullanılan leonardit, prina ve gıdya ile uygulama dozlarının saturasyon derecesi, hacim ağırlığı, dane yoğunluğu ve penetrasyon direnci üzerindeki etkilerinin farklı olduğunu ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.11. Toprakların deneme sonundaki saturasyon derecesi, hacim ağırlığı, dane yoğunluğu ve penetrasyon direnci değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (ANOVA)

Source	df	SAT %		HA		TAY		PNTR	
		F-Value	Sig.	F-Value	Sig.	F-Value	Sig.	F-Value	Sig.
Corrected Model	23	37430,404	,000	4,631	,000	33,911	,000	79,745	,000
Intercept	1	73729373,05	,000	18228,097	,000	388367,042	,000	19267,574	,000
Toprak	1	818068,085	,000	56,669	,000	416,667	,000	897,040	,000
Atık	2	2992,199	,000	4,526	,021	27,010	,000	1,099	,349
Doz	3	6875,177	,000	10,277	,000	75,292	,000	258,809	,000
Toprak * Atık	2	2661,702	,000	,800	,461	6,635	,005	28,881	,000
Toprak * Doz	3	1041,608	,000	,108	,955	13,361	,000	11,416	,000
Atık * Doz	6	475,887	,000	1,182	,349	3,760	,009	6,234	,000
Toprak * Atık * Doz	6	819,622	,000	159,	,985	1,247	,318	4,842	,002
Hata	24								
Total	48								
Corrected Total	47								

Leonardit, prina ve gıdya karışımı uygulamalarının toprakların saturasyon derecesi, hacim ağırlığı, dane yoğunluğu ve penetrasyon direnci değerleri üzerine etkilerini incelediğimizde (Çizelge 4.12), uygulama dozları ile birlikte toprakların saturasyon yüzdeleri istatistiksel olarak artışlar olduğu, en yüksek saturasyon değerine (% 43.40) son uygulama dozunda ulaşıldığı görülmektedir. Çizelgenin incelenmesinden anlaşılabacağı gibi uygulama dozları ile birlikte toprakların hacim ağırlığı değerinde azalmalar olduğu, en düşük hacim ağırlığı (1.23- 1-20) değerlerinin % 4 ve % 6 dozunda olduğu görülmektedir. Yine Çizelge 4.12’ de uygulama dozları ile birlikte toprakların tane yoğunluğu ve penetrasyon direnci değerlerinde istatistiksel olarak azalışlar olduğu, en düşük dane

yoğunluğu (2.47mg/m³) ve penetrasyon direnci (0.42 MPa) değerlerinin son uygulama dozunda olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.12. Farklı organik atık dozlarının toprakların fiziksel özelliklerine ilişkin çoklu karşılaştırma testi (Duncan Testi) sonuçları

Karışım Dozu	Saturasyon %	Hacim Ağırlığı gr/ cm ³	Tane Yoğunluğu mg/m ³	Penetrasyon Direnci MPa
% 0	41.6d	1.33a	2.64a	0.74a
% 2	42.02c	1.29a	2.55b	0.62b
% 4	42.9b	1.23b	2.51c	0.53c
% 6	43.40a	1.20b	2.47d	0.42d

Leonardit, prina ve gıdya karışımı uygulamalarının toprakların saturasyon derecesi, hacim ağırlığı, dane yoğunluğu ve penetrasyon direnci değerleri üzerine etkilerini incelediğimizde (Çizelge 4.13.), uygulanan atıkların saturasyon derecesi değerlerinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu, en yüksek saturasyon derecesine (%42.95) prina atığında ulaşıldığı görülmektedir. Yine Çizelge 4.13 'de uygulanan atıkların hacim ağırlığı değerlerinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu, en düşük hacim ağırlığına (1.23 gr/ cm³) leonardit atığında ulaşıldığı görülmektedir.

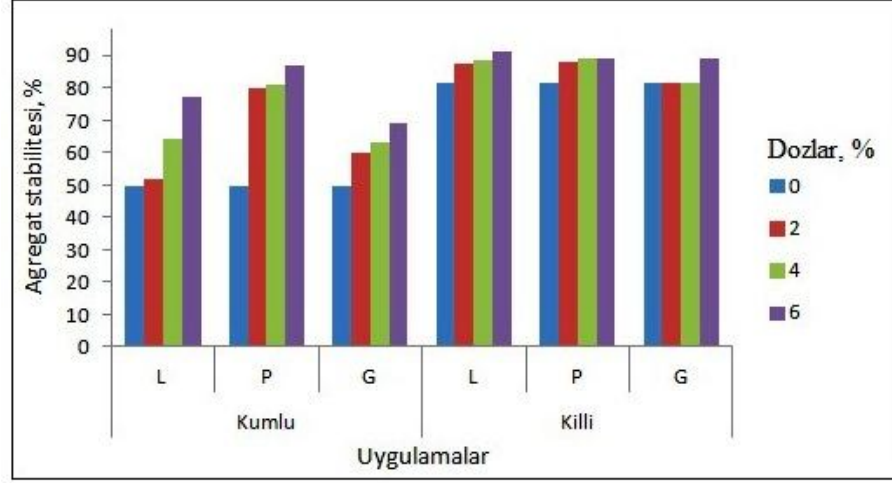
Çizelge 4.13. Farklı organik atıkların toprakların fiziksel özelliklerine ilişkin çoklu karşılaştırma testi (Duncan Testi) sonuçları

Atık	Saturasyon %	Hacim Ağırlığı gr/ cm ³	Tane Yoğunluğu mg/m ³	Penetrasyon Direnci MPa
Leonardit	42.48b	1.23c	2.51b	0.58a
Prina	42.95a	1.26ab	2.53b	0.57a
Gıdya	42.01c	1.29a	2.58a	0.58a

4.3.5. Agregat Stabilitesi (AS)

Farklı özellikteki topraklara, değişik organik kökene sahip leonardit, prina ve gıdya karıştırılarak sera koşullarında inkübasyona tabi tutulmuştur. Toprakların 5 ay sonunda belirlenen agregat stabilitesi(AS) değerlerine ilişkin uygulamalar arasındaki ilişkiler Şekil 4.7ve Çizelge 4.14 ' de verilmiştir.

Çizelge ve şeklin incelenmesinden anlaşılabacağı gibi, topraklara ilave edilen organik atıklar toprakların agregat stabilitesi (AS) değerlerini etkilemiştir. Bu etki, uygulama düzeylerine paralel ve değerleri arttırıcı yöndedir.



Şekil 4.7. Toprakların agregat stabilitesi değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler

Çizelge 4.14. Toprakların agregat stabilitesi değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler

TOPRAK	ATIK	DOZ			
		%0	%2	%4	%6
Kumlu	Leonardit	49,69	51,69	64,12	77,2
	Prina	49,69	79,81	81,06	86,95
	Gidya	49,69	60,11	63,03	69,23
Killi	Leonardit	81,63	87,3	88,38	91,37
	Prina	81,63	87,99	88,84	89,01
	Gidya	81,63	81,63	81,74	89

AS değeri, toprağın yapısal dayanıklılığını ifade eden bir parametre olup stabilite değeri arttıkça toprakların erozyona karşı dayanıklılıkları artmaktadır. Bu parametre yardımı ile yapılan tarımsal uygulama ve işlemleri toprağın erozyona karşı dayanıklılığını ne ölçüde etkiledikleri değerlendirilebilir (Özdemir ve Aşkın, 2003). Bu yargı esas alındığında yapılan uygulamaların organik maddelerin uygulama dozlarına bağlı olarak agregat stabilitesini arttırarak erozyon etkisinin azaltılmasında önemli bir yere sahip olacağı ifade edilebilir.

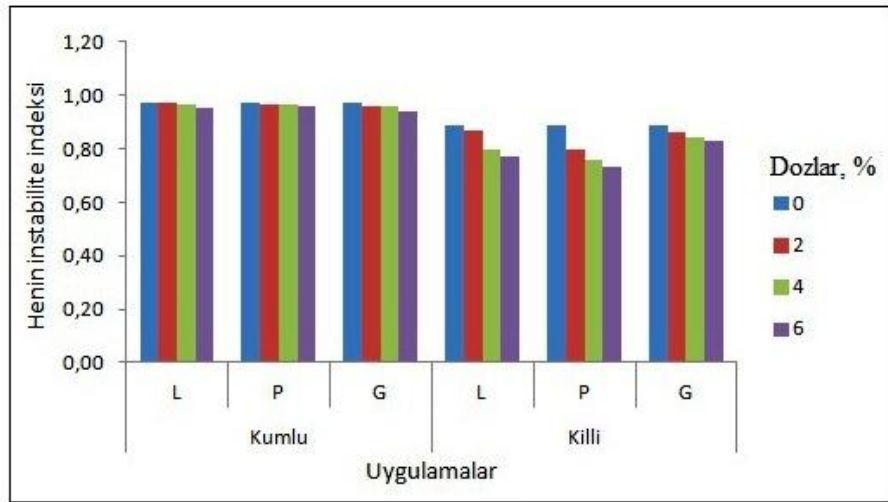
Agregat stabilitesini etkileyen en önemli faktörlerden birisi organik maddedir. Özellikle kumlu topraklarda organik maddenin ayrışmasından ortaya çıkan bazı yapışkan maddeler toprak zerrecelerini birbirine bağlayarak toprak agregasyonunun gelişmesine

önemli katkılarda bulunmaktadır. Ayrıca kimyasal gübre kullanımı, özellikle K, Na ve NH_4 içerikli gübreler ile ıslanma kuruma döngüsü agregat stabilitesini düşürmektedir (Haynes ve Naidu 1998 ve Deneş ve ark. 2001).

4.3.6. Henin İnstabilite İndeksi (HI)

Farklı özellikteki topraklara, değişik organik kökene sahip leonardit, prina ve gıdya karıştırılarak sera koşullarında inkübasyona tabi tutulmuştur. Toprakların 5 ay sonunda belirlenen henin instabilite indeksi değerlerine ilişkin uygulamalar arasındaki ilişkiler Şekil 4.8 ve Çizelge 4.15 'de verilmiştir.

Çizelge ve şeklin incelenmesinden anlaşılabacağı gibi, organik atıkların uygulama düzeylerine bağlı olarak toprakların henin instabilite indeksi değerlerinde düşmeler meydana gelmiştir.



Şekil 4. 8. Toprakların Henin instabilite indeksi değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler

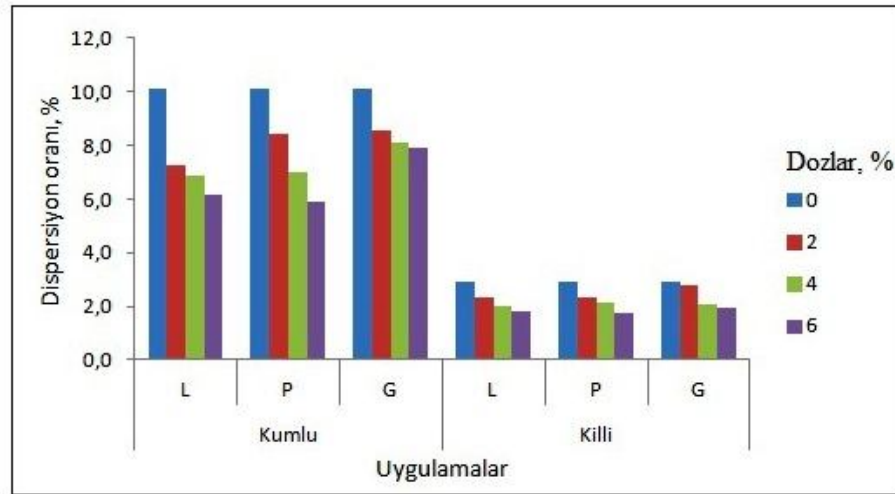
Çizelge.4.15. Toprakların Henin instabilite indeksi değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler

TOPRAK	ATIK	DOZ			
		%0	%2	%4	%6
KUMLU	Leonardit	0,97	0,97	0,96	0,95
	Prina	0,97	0,97	0,96	0,96
	Gıdya	0,97	0,96	0,96	0,94
KILLİ	Leonardit	0,89	0,87	0,80	0,77
	Prina	0,89	0,80	0,76	0,73
	Gıdya	0,89	0,86	0,84	0,83

4.3.7. Dispersiyon Oranı (DO)

Bu çalışmaya konu olan toprakların deneme sonunda tespit edilen dispersiyon oranı değerlerine ilişkin uygulamalar arasındaki ilişkiler Şekil 4.9 ve Çizelge 4.16’ da gösterilmiştir.

Çizelge ve şeklin incelenmesinden anlaşılabacağı gibi, topraklara karıştırılan leonardit, prina ve gidyanın toprakların dispersiyon oranı (DO) değerlerini etkilediği ve bu etkinin uygulama düzeylerine paralel ve azaltıcı yönde olduğu görülmektedir.



Şekil 4.9. Toprakların dispersiyon oranı indeksi değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler

Çizelge 4.16. Toprakların dispersiyon oranı indeksi değerlerinde uygulamalara bağlı olarak meydana gelen değişimler

TOPRAK	ATIK	DOZ			
		%0	%2	%4	%6
Kumlu	Leonardit	10,08	7,23	6,89	6,16
	Prina	10,08	8,41	7,00	5,93
	Gıdya	10,08	8,54	8,11	7,93
KİLLİ	Leonardit	2,93	2,35	1,99	1,82
	Prina	2,93	2,35	2,11	1,75
	Gıdya	2,93	2,81	2,05	1,93

Toprakların deneme sonundaki agregat stabilitesi, henin indeksi ve dispersiyon oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (ANOVA) Çizelge 4.17’de sunulmuştur. Bu analiz sonuçları incelendiğinde agregat stabilitesi ve dispersiyon oranı değerlerinde bütün varyasyon kaynaklarının önemli olduğu görülmektedir. Yine Çizelge 4.17’ de analiz sonuçları incelendiğinde henin instabilite indeksi değerlerinde Atık* Doz ve Toprak* Atık* Doz interaksiyonu dışında bütün varyasyon kaynaklarının önemli olduğu

görülmektedir. Bu sonuç, denemede kullanılan leonardit, prina ve gıdya ile uygulama dozlarının agregat stabilitesi, Henin indeksi ve dispersiyon oranı üzerindeki etkilerinin farklı olduğunu ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.17. Toprakların deneme sonundaki agregat stabilitesi, henin indeksi ve dispersiyon oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları (ANOVA)

Source	df	AS		HI		DO	
		F-Value	Sig.	F-Value	Sig.	F-Value	Sig.
Corrected Model	23	522308,276	,000	15,500	,000	24097,684	,000
Intercept	1	345779211,042	,000	48016,760	,000	1611757,510	,000
Toprak	1	6468363,379	,000	270,010	,000	488633,344	,000
Atık	2	413422,432	,000	3,573	,044	2090,073	,000
Doz	3	867807,084	,000	12,760	,000	14315,538	,000
Toprak * Atık	2	268372,832	,000	5,760	,009	1123,156	,000
Toprak * Doz	3	274596,081	,000	6,566	,002	3795,038	,000
Atık * Doz	6	71720,874	,000	,698	,654	417,476	,000
Toprak * Atık * Doz	6	53933,618	,000	,941	,485	391,726	,000
Hata	24						
Total	48						
Corrected Total	47						

Leonardit, prina ve gıdya karışımı uygulamalarının toprakların agregat stabilitesi, henin indeksi ve dispersiyon oranı değerleri üzerine etkilerini incelediğimizde (Çizelge 4.18), uygulama dozları ile birlikte toprakların agregat stabilitesinde istatistiksel olarak artışlar olduğu, en yüksek agregat stabilitesine (% 83.79) son uygulama dozunda ulaşıldığı görülmektedir. Yine Çizelge 4.3.12' de uygulama dozları ile birlikte toprakların henin indeksi değerlerinde istatistiksel olarak azalışlar olduğu, en düşük Henin indeksi değerlerine (0.88-0.86) %4 ve %6 uygulama dozlarında ulaşıldığı görülmektedir. Çizelge 4.18'in incelenmesinden anlaşılabacağı gibi uygulama dozları ile birlikte toprakların dispersiyon oranı değerlerinde istatistiksel olarak azalışlar olduğu, en düşük dispersiyon oranı değerlerine (% 4.25) son uygulama dozunda ulaşıldığı görülmektedir.

Çizelge 4.18. Farklı organik atık dozlarının toprakların fiziksel özelliklerine ilişkin çoklu karşılaştırma testi (Duncan Testi) sonuçları

Karışım Dozu	Agregat Stabilitesi %	Henin İndeksi	Dispersiyon Oranı %
% 0	65.66d	0.93a	6.50a
% 2	74.75c	0.90b	5.28b
% 4	77.86b	0.88c	4.70c
% 6	83.80a	0.86c	4.25d

Leonardit, prina ve gıdya karışımı uygulamalarının toprakların agregat stabilitesi, henin indeksi ve dispersiyon oranı değerleri üzerine etkilerini incelediğimizde (Çizelge 4.19), uygulanan atıkların Agregat Stabilitesi değerlerinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu, en yüksek agregat stabilitesine (% 80.62) prina atığında ulaşıldığı görülmektedir. Yine Çizelge 4.19’da uygulanan atıkların Henin indeksi değerlerinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu, en düşük henin indeksi değerleri (0.88-0.89) prina ve leonardit atıklarında olduğu ve atıkların dispersiyon oranına değerlerine bakıldığında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu, en düşük dispersiyon oranına (% 4.93) leonardit atığında ulaşıldığı görülmektedir.

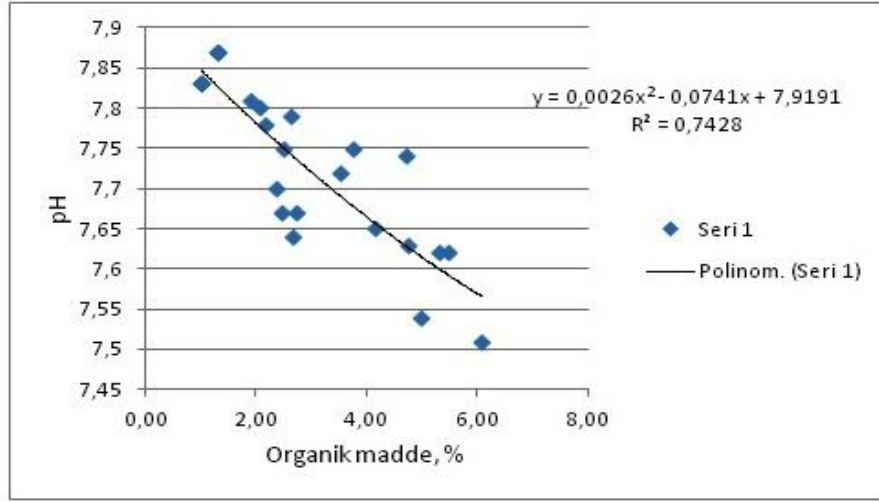
Çizelge 4.19. Farklı organik atıkların toprakların fiziksel özelliklerine ilişkin çoklu karşılaştırma testi (Duncan Testi) sonuçları

Atık	Agregat Stabilitesi %	Henin İndeksi	Dispersiyon Oranı %
Leonardit	73.92b	0.89ab	4.93c
Prina	80.62a	0.88b	5.07b
Gıdya	72.01c	0.90a	5.54a

Çizelge 4.20. Toprakların deneme sonundaki organik madde, pH, saturasyon dercesi, hacim ağırlığı, tane yoğunluğu, penetrasyon direnci, agregat stabilitesi, Henin instabilite indeksi ve dispersiyon oranı değerlerine ilişkin T testi sonuçları

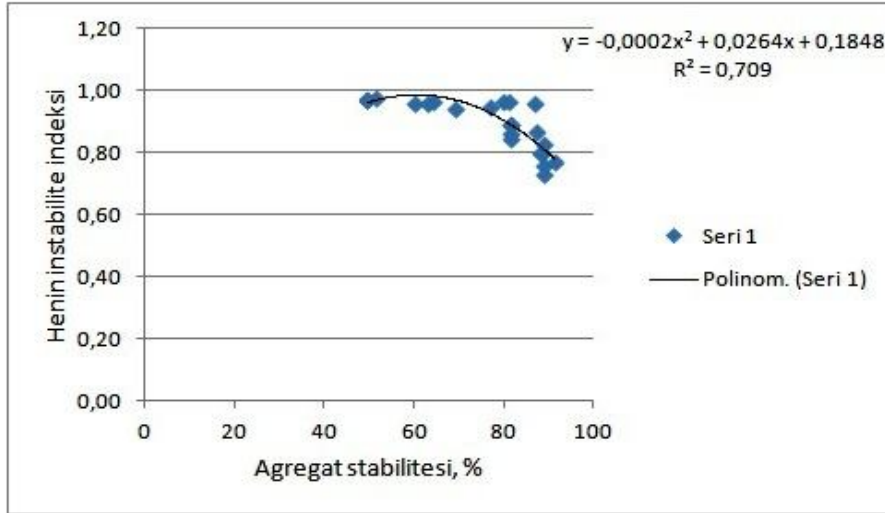
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
om	Equal variances assumed	,935	,339	-1,114	46	,271	-,50167	,45047	-1,40843	,40509
	Equal variances not assumed			-1,114	45,411	,271	-,50167	,45047	-1,40874	,40541
ph	Equal variances assumed	9,120	,004	2,061	46	,045	,05917	,02871	,00138	,11695
	Equal variances not assumed			2,061	36,463	,046	,05917	,02871	,00097	,11736
ha	Equal variances assumed	,149	,701	7,231	46	,000	,14083	,01948	,10163	,18004
	Equal variances not assumed			7,231	45,530	,000	,14083	,01948	,10162	,18005
tay	Equal variances assumed	17,878	,000	-7,263	46	,000	-,16667	,02295	-,21285	-,12048
	Equal variances not assumed			-7,263	32,906	,000	-,16667	,02295	-,21336	-,11998
sat	Equal variances assumed	,106	,746	-31,194	46	,000	-9,19583	,29479	-9,78922	-8,60245
	Equal variances not assumed			-31,194	45,833	,000	-9,19583	,29479	-9,78927	-8,60239
pntr	Equal variances assumed	,001	,975	-6,597	46	,000	-,25000	,03789	-,32628	-,17372
	Equal variances not assumed			-6,597	45,962	,000	-,25000	,03789	-,32628	-,17372
as	Equal variances assumed	34,838	,000	-7,325	46	,000	-20,65667	2,81996	-26,33296	-14,98038
	Equal variances not assumed			-7,325	26,607	,000	-20,65667	2,81996	-26,44675	-14,86658
hi	Equal variances assumed	51,101	,000	11,984	46	,000	,13417	,01120	,11163	,15670
	Equal variances not assumed			11,984	24,321	,000	,13417	,01120	,11108	,15726
do	Equal variances assumed	22,411	,000	18,509	46	,000	5,70750	,30837	5,08678	6,32822
	Equal variances not assumed			18,509	27,399	,000	5,70750	,30837	5,07521	6,33979

Kumlu ve killi tekstüre sahip toprakların deneme sonundaki organik madde, pH, saturasyon dercesi, hacim ağırlığı, tane yoğunluğu, penetrasyon direnci, agregat stabilitesi, Henin instabilite indeksi ve dispersiyon oranı değerlerine ilişkin T testi sonuçları Çizelge 4.20’de sunulmuştur. Bu analiz sonuçları incelendiğinde toprakların organik madde değerleri dışındaki tüm interaksiyonların önemli olduğu görülmektedir.



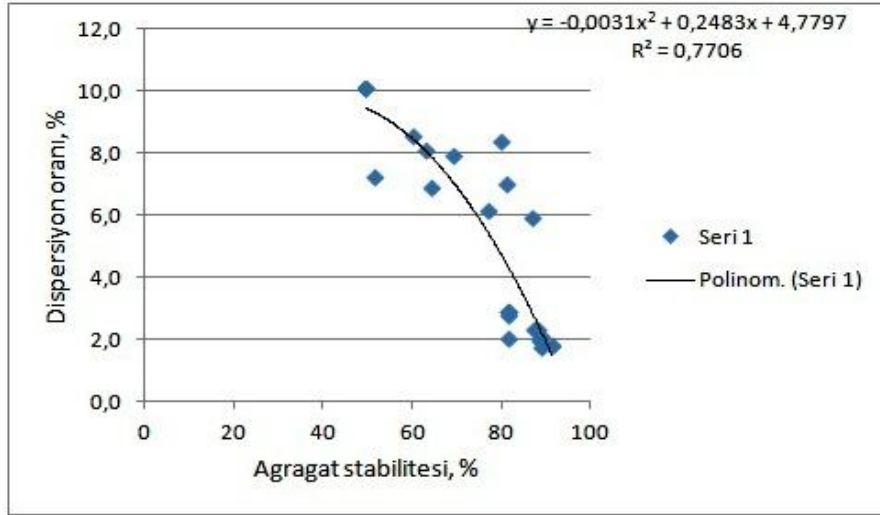
Şekil 4.10. Saksılardaki kontrol ve karışımların organik madde içeriği ile pH değerleri arasındaki ilişki grafiği

Toprakların organik madde içeriği ile pH değerleri arasındaki ilişki Şekil 4.10'da verilmiştir. Bu iki parametre arasında polinom bir ilişki elde edilmiştir. Organik madde miktarı arttıkça pH değeri azalmaktadır.



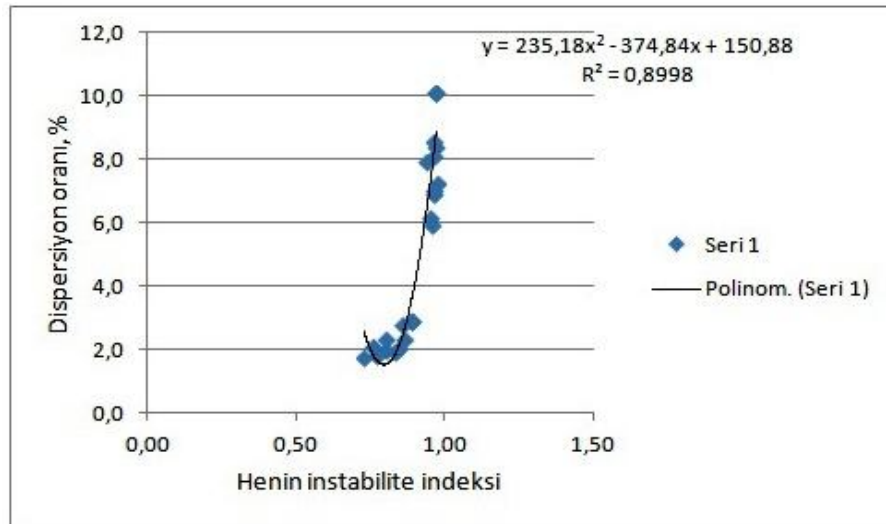
Şekil 4.11. Saksılardaki kontrol ve karışımların agregat stabilitesi değerleri ile Henin instabilite indeksi değerleri arasındaki ilişki grafiği

Toprakların agregat stabilitesi değerleri ile Henin instabilite indeksi değerleri arasındaki ilişki Şekil 4.11'de verilmiştir. Bu iki parametre arasında polinom bir ilişki elde edilmiştir. Yani agregat stabilitesi arttıkça Henin instabilite indeksi azalmaktadır.



Şekil 4.12. Saksılardaki kontrol ve karışımların agregat stabilitesi değerleri ile dispersiyon oranı indeksi değerleri arasındaki ilişki grafiği

Toprakların agregat stabilitesi değerleri ile dispersiyon oranı indeksi değerleri arasındaki ilişki Şekil 4.12’de verilmiştir. Bu iki parametre arasında polinom bir ilişki elde edilmiştir. Agregat stabilitesi arttıkça dispersiyon oranı azalmaktadır. Agregat stabilitesi toprak zerreciklerinin birbirine bağlanma derecesini, dispersiyon oranı ise toprak zerreciklerinin su içerisinde dağılma derecesini ifade eder. Tarım topraklarında agregat stabilitesinin yüksek, dispersiyon oranının düşük olması istenmektedir. Verilen bu bilgiye paralel olarak grafiğe bakıldığında agregat stabilitesi arttıkça dispersiyon oranının azaldığı ve bu istenen bir durum olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4.13. Saksılardaki kontrol ve karışımların dispersiyon oranı indeksi değerleri ile Henin instabilite indeksi değerleri arasındaki ilişki grafiği

Toprakların dispersiyon oranı indeksi değerleri ile Henin instabilite indeksi değerleri arasındaki ilişki şekil 4.13 ‘de verilmiştir. Bu iki parametre arasında polinom bir ilişki elde edilmiştir. Henin instabilite indeksi azaldıkça dispersiyon oranı azalmaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Değişik kökene sahip organik materyallerin toprağın bazı fiziksel ve mekanik özellikleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada, kullanılan organik materyallerin toprak özellikleri üzerine etkilerinin farklı düzeylerde olduğu görülmüştür. Her üç organik materyal de birçok toprak özelliği üzerine pozitif yönde etki meydana getirmiştir. Yapılan bu çalışmada genel pratiğe uygun olarak, leonardit, prina ve gidyanın bütün uygulama dozlarında (%0, %2, %4, %6) toprak organik madde içeriklerinde önemli oranda artışlar gerçekleşmiştir (%1.09, %2.56, % 3.70, %4.45). Kullanılmış olan materyallerdeki yüksek oran organik madde içeriğinin topraklardaki bu oranın artışında etkili olduğu düşünülmektedir.

Uygulamalarda işlenmiş leonardit, prina ve gidyanın toprağın organik madde içeriği üzerine etkisi arttırıcı yönde olmuştur. Kullanılan materyallerle organik materyalin uygulama dozuna bağlı olarak toprakların organik madde içeriğinin arttırılabileceği anlaşılmaktadır.

Uygulamaların toprak pH'sı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli olmuştur. Her üç materyal de toprağın pH değerini azaltıcı yönde etkilemiştir. Elde edilen sonucun organik materyallerin kimyasal bileşiminden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Uygulamaların toprağın hacim ağırlığı, dane yoğunluğu, penetrasyon direnci, Henin instabilite indeksi ve dispersiyon oranı değerleri üzerine etkisi, her üç organik materyalde uygulama dozuna bağlı olarak toprakların bu değerlerinde azaltıcı yönde etkisi olmuştur.

Kullanılan organik materyallerin toprağın agregat stabilitesi üzerine etkisi, her üç organik materyalde uygulama dozuna bağlı olarak toprakların agregat stabilitesini arttırıcı yönde etkisi olmuştur.

Sonuç olarak tarım topraklarına organik materyaller ilave etmek, toprakların organik madde ve besin elementi durumlarını desteklemekte ve toprakların fiziksel, kimyasal ve mekanik özelliklerini de olumlu yönde etkilemektedir.

KAYNAKÇA

- Abu-Zreig, M., Al-Widyan, M. 2002. Influence of olive mills solid waste on soil hydraulic properties, *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, Vol. 33: Issue3-4: p505-517.
- Akalan, I., Doğan, O. ve N. Küçükçakar, 1991. Orta Anadolu Bölgesi Topraklarının Bazı Fiziksel Özellikleri ile Aşınımın Duyarlılığı Arasındaki İlişkiler. Köy Hizmetleri Gen. Müd. Teknik Bült. 2 : 34-45.
- Akalan, İ., 1965. Effect of Adding Farm Manure on The Moisture Retention Capacity of Soils. University of Ankara Yearbook of The Faculty of Agriculture.
- Albuquerque, J.A., Gonzalvez, J., Garcia, D. ve Cegarra, J. 2003. *Agrochemical characterisation of .alperujo., a solid by-product of the two-phase centrifugation method for olive oil extraction*, *Bioresource Technology* , Vol.91:Issue 2: 195-200.
- Al-Widyan, M.I, Nassim, Al-A. ve Hamid, Al-J. 2005. Effect of Composted Olive Cake on Soil Physical Properties. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, Vol. 36: 1199 . 1212.
- Anonim 1996.
http://www.kahramanmarastarim.gov.tr/subeler/bitkikoruma/uretilen_bilgilendirme/gigya.htm
- Anonim 2008 . <http://www.ciftligim.com/yazi.asp?ARA=&id=31>
- Anonim, 1988. Yaprak ve Toprak Analiz Metotları II.TC. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Zeytincilik Araştırma Enstitüsü, Bitki Besleme Bölümü, ss.26, İzmir.
- Anonim. 2004. <http://faostat.fao.org/faostat/collections?subset=agriculture>
- Anonymous, 1983. Agricultural Eco-Technology Handbook Compilation Committee, Agricultural Eco-Technology Handbook, Agricultural Publishing House, Beijing, P157.
- Aşkın, T., N. Özdemir, 2003. Soil Bulk Density As Related To Soil Particle Size Distribution And Organic Matter Content. http://www.pfos.hr/~poljo/sites/default/data/2003_2/8_ASKIN.pdf
- Atalay, İ., 1982. Taşkın ovalarda Fluvisoller ve Aluviyal Topraklar. Toprak Coğrafyası , Adana, s. 58.
- Aydın M ve Kılıç Ş (2010). Toprak Bilimi. Nobel Yayın Dağıtım Tic. Ltd. Şti. Nobel Yayın No: 1568, 130.
- Bates, R. L., and Jackson, J. A., eds., 1980, Glossary of geology: Washington, D.C., American Geological Institute, 2nd. ed., 751 p.

- Bender, D., Erdal, İ., Dengiz, O., Gürbüz, M. ve Tarakçıoğlu, C. 1998. Menemenİzmir. Farklı Organik Materyallerin Killi Bir Toprağın Bazı Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkileri. International Symposium On Arid Region Soil. International Agrohydrology Research And Training Center, s.506-510.
- Black CA (1965). Methods of Soil Analysis. Part 1 and 2. Physical and Mineralogical Properties, Including Statistics of Measurement and Sampling; Chemical and Microbiological Properties. Agronomy, Inc., Publisher Madison, 1572, Wisconsin, USA.
- Carpenter-Boggs, L., Kennedy, A.C., Reganold, J.P., 2000. Organic and biodynamic management: Effects on soil biology. Soil Sci. Soc. Am. 54, 1651-1659.
- Chapman, S.J. 1997. *Carbon Substrate Mineralization and Sulphur Limitation*, Soil Biology & Biochemistry, 29:115.122.
- Cooperband., L. 2004. Paper Mill Sludge and Compost Effects on Soil Properties and Potato Production. Department of Soil Science, University of Wisconsin-Madison from
- Cooperband., L., 2004. Paper Mill Sludge and Compost Effects on Soil Properties and Potato Production. Department of Soil Science, University of Wisconsin-Madison. <http://www.wastenotorganics.wisc.edu/researchextension/potato/potatofull.htm>
- Çelebi, H., 1971. Atatürk Üniversitesi Erzurum Topraklarının Agregat Stabiliteleri ve Erozyona Mukavemetleri Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Yayınları, No: 91.
- Çelik, I., Ortas, I., ve Kılıç S. 2004. Effects of compost, mycorrhiza, manure and fertilizer on some physical properties of a Chromoxerert soil. Soil and Tillage Research, Vol: 78, p: 59-67.
- Demir 2014, Farklı Ana Materyaller Üzerinde Oluşmuş Topraklarda Gıda Ve Azot Uygulamalarının Kırmızıbiber (*Capsicum Annum* L.) Gelişimine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kahramanmaraş
- Demiralay, İ., 1993. Toprak Fiziksel Analizleri. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları No:143, Erzurum.
- Demirkıran, A.R., Akkaya, A., Türkmen, M.F., Türkmen, M.Ç., Akkaya, S., 2008. Toprak verimliliğini arttırmada kullanılabilecek alternatif organik bir materyal: Gıda (Gytja), 5. Dünya Su Forumu, Sulama-Tuzlanma Toplantısı, Bildiri Sh. Şanlıurfa, Türkiye, s. 149-168.
- Denef, K., Bossuyt, H., Frey, S. D., Elliott, E. T., Merckx, R. And Paustian, K. 2001. Influence of Dry-Wet Cycles on The Interrelationships Between Aggregate, Particulate Organic Matter and Microbial Community Dynamics. Soil
- Dick, W.A. ve Gregorich, E. 2003. Managing Soil Quality: Challenges in Modern Agriculture. Wallingford, Oxon, GBR: CABI Publishing, p103.

- Ergene, A., 1991. Ankara. Çöplerin ve Kanalizasyon Atıklarının Gübre Olarak Değerlendirilmesi ve Bunun Çevre Sağlığı Bakımından Önemi, II. Ulusal Gübre Kongresi.
- Ferreras, L., Gomez, E., Toresani, S., Firpo, I. Ve Rotondo, R. 2006. Effect of Organic Amendments on Some Physical, Chemical and Biological Properties in a Horticultural Soil. *Bioresource Technology* , 97 (4): p. 635-640.
- Gonzalez, M.D., Moreno, E., Quevedo-Sarmiento J. ve Ramos-Cormenzana, A. 1990. *Studies on Antibacterial Activity of Waste Waters From Olive Oil Mills (Alpechín): Inhibitory Activity of Phenolic and Fatty Acids. Chemosphere* 20 ^{3/4}, p. 423.432.
- Göl, C. ve Dengiz, O., (2006). Amasya (Kapaklı) orman fidanlığı topraklarının sınıflandırılması ve bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 21(3): 330-339.
- Gül İ (2008). Kimyasal Gübre, Ahır Gübresi ve Bazı Toprak Düzenleyicilerin Fiğde Ot ve Tohum Verimi Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst., Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Güneş A., Turan M., 2007., Allüviyal Materyaller Üzerinde Oluşan topraklarda Yetiştirilen Mısır Bitkisinin (Zea Mays L) Verim Ve Besin İçeriği Üzerine Organik Ve Mineral Gübre Uygulamalarının Etkisi, Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (<http://acikarsiv.atauni.edu.tr/publication.php?cmd=detail&id=422>)
- Gürbüz, M., Korkmaz, H., Gündoğan, R., Dıgırak, M. 2003. Gavur Gölü Bataklığı. Coğrafi Özellikleri ve Rehabilitasyon Planı. T.C. Kahramanmaraş Valiliği İl Çevre Müdürlüğü Yayınları No: 1.
- Hachicha, S., Chtourou, M., Medhioub K., ve Ammar, E. 2006. *Compost of Poultry Manure And Olive Mill Wastes as an Alternative Fertilizer. Agron. Sustain.* 26 : 135-142.
- Haynes, R.J., Naidu, R., 1998. Influence of Lime, Fertilizer and Manure Applications on Soil Organic Matter Content and Soil Physical Conditions: A review. *Nutrient-Cycling-in-Agroecosystems*. 51: 2, 123-137; 3 pp. of ref. New Zealand.
- Herrick, J.E., Jones, T.L., 2002. A dynamic cone penetrometer for measuring soil penetration resistance. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 66: 1320-1324
<http://www.wastenotorganics.wisc.edu/researchextension/potato/potatofull.htm>
- Kacar, B. 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III. (Toprak Analizleri). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Fonu Yayınları, No. 3, Ankara.
- Kacar, B., 1972. Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 453(155): 22-59, A.Ü. Basımevi, Ankara.

- Kacar, B., 1995. Toprak Analizleri. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No: 3, ss 705, Ankara.
- Kaçar, B. ve Katkat, A.V. 1999. Bursa. *Gübreler ve Gübreleme Tekniği*, Uludağ Üniversitesi Vakfı, Yayın No: 144, Vipaş Yayın No: 20.
- Kavdır Y, Ekinci H, Yüksel O & Mermut A (2005). ¹³C CP/MAS–NMR spectra of soil organic matter and stability of soil aggregates affected by forest wildfires in Canakkale, Turkey. *Geoderma* 129: 219–229
- Kavdır, Y. ve Killi, D., 2008. *Influence of Olive Oil Solid Waste Applications on Soil pH, Electrical Conductivity, Soil Nitrogen Transformations, Carbon Content and Aggregate Stability. Bioresource Technology*.
- Lewandowski, A. and Zumwinkle, M., 1999. *Assessing the Soil System. A Review of Soil Quality Literature*. Minnesota Department of Agriculture Energy and Sustainable Agriculture Program. p. 1-63.
- Linares, A., Caba, J.M., Ligerio, F., Rubia, T. ve Martínez, J. 2001. Espana. *Eliminacion De Los Efectos Fitotoxicos De Los Residuos De Las Almazaras Por Phanerochaete Flavido-Alba*. In: *I Encuentro Internacional Gestion De Residuos Organicos En El Ámbito Rural Mediterráneo*, 22.23 de Febrero, Pamplona.
- Maheswaran, J., Meehan, B., Peveroll, K. ve Dziedzic, A.M. 2004. Potential for Agri-Industry Wastes As Soil Ameliorants, from www.javaram.com/upload/papers/.PDF.
- Montemurro, F., Maiorana, M., Feri, D. ve Convertini, G. 2006. *Nitrogen Indicators, Uptake and Utilization Efficiency in a Maize and Barley Rotation Cropped at Different Levels and Sources of N Fertilization*, Field Crops Research, Vol. 99, I: 2-3, p. 114-124.
- Munsuz N (1973). Toprak Islah Edici Sentetik Maddelerin Toprak Su Diffüzivitesine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, 523.
- Myslinska, E., 2001. Grunty organiczne i laboratoryjne metody ich badania. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. [Organic soils and laboratory methods of their investigation].
- Nalbant (2013), Uygun olmayan fiziksel koşullara sahip toprakların toprak düzenleyicileri ile iyileştirilmesi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst., Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Obied, H.B., Allen, M.S., Bedgood, D.R., Prenzler, P.D., Robards, K. ve Stockmann, R. 2005. *Bioactivity and Analysis of Biophenols Recovered from Olive Mill Waste*, Journal of Agricultural and Food Chemistry 53, p. 823.837. Organic and Biodynamic Management: Effects on Soil Biology, p 1651.1659.
- Özbek, H., Kaya, Z., Gök, M. ve Kaptan, H., 1993. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak İlimi Kitabı, Yayın no: 73, Ders Kitapları Yayın no: A-16, ss: 77-119, Adana.

- Özkan, İ., 1985. Toprak Fiziği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:946: 34-132, Ankara.
- Post, H.V., 1862. Studier öfuer nutidens kopprgene jordbildningar, gyttja, dy, torfoch mylla-kg. Svenska vet.-Akad, handl, N.F., 4, Stockholm, s. 59.
- Ramann, E.D., Post, H.V., 1906. Schen arbeiten über schlamm, moon und humuslandw. j.b, Berlin 188, s. 405-120. Einteilung und Benennugn der schlammablagerungen-Z. Deutsch geology, Ges., 58, mber. 6, Berlin, s. 174-188.
- Riffaldi, R., Levi-Minzi, R., Saviozzi, A., Vanni, G. ve Scagnozzi, A. 1993. Effect of The Disposal of Sludge from Olive Processing on Some Soil Characteristics, Laboratory Experiments. *Water, Air And Soil Pollution* 69 (1993), p. 257.264.
- Saltalı K., 2014, Toprak Verimliliğinde Organik Maddenin Önemi, K.Maraş Sütçü İmam Ünv. Ziraat Fak. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Böl. K.Maraş, Erişim tarihi: 24 Mart 2014) www.gubretas.com.tr/.../toprakta_organik_maddenin_onemi.doc
- Sellami, F., R. Jarboui, S. Hachicha, K. Medhioub and E. Ammar. (2007). Cocomposting of oil exhausted olive-cake, poultry manure and industrial residues of agro-food activity for soil amendment. *Bioresource Technology* , Article in Press, Corrected Proof.
- Shiralipour, A., Connell, W. Mc. ve Smith, W.H. 1992. Physical and Chemical Properties of Soil as Affected by Municipal Solid Waste Compost Application, *Biomass Bioenergy* 3 , p. 195.211.
- Şeker, C., 1999a. Farklı Toprakların Penetrasyon Dirençleri üzerine Su İçeriklerinin Etkisi ve Regresyon Modelleri. Tr. J. of Agriculture and Forestry 23 (1999) Ek Sayı 2, 467-471.
- Şeker, C., 1999b. Penetrasyon Direnci İle Bazı Toprak özellikleri Arasındaki İlişkiler. Tr. J. of Agriculture and Forestry 23 (1999) Ek Sayı 3, 583-588.
- Uçkun, 2007 Eğirdir-Boğazova Topraklarının Bazı Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst., Toprak Anabilim Dalı, Konya.
- Uggla, H. , Nozynski, A., 1964. Comparision of the fertilizing effect of peat and gyttja on the productivity of some cultivated crops on light soil. Soil and fertilzer, 28; s. 387.
- Uggla, H., Rytelowski, J., 1966. Effect of gyttja application on the yield of oats. Soil and fertilzer, 31; s. 66.
- Wesenberg, L., 1901. C Studier över sokalk. Bonnemalm og sogytjei danske indsoer-Medd. Dansk geol foren, 7, Kobenhavn, s. 1-174.
- Yakupoğlu 2005, Erozyona Uğramış Topraklarda Biyokatı Ve Çay Atığı Uygulamasının Strüktürel Dayanıklılığa Ve Bazı Mekaniksel Özelliklere Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, soyadı : Sinem KELEŞOĞLU
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 10.06.1990, Besni
Medeni hali : Evli
Telefon : 0 5355196048
e-posta : snm_orhan1990@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi
Lisans	KSÜ/Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü - 2012
Lise	Şehit Mehmet Yağmur Lisesi- 2007

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

1. Farklı Konsantrasyonlarda Humik Madde İçeren Organik Madde Kaynaklarının Toprakların Bazı Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkisi