

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ATIK MANTAR KOMPOSTUNUN BAZI TOPRAK ÖZELLİKLERİ İLE
ŞEKER PANCARININ VERİM VE KALİTESİNE ETKİLERİ

Metin AYDIN
DOKTORA TEZİ
TOPRAK ANABİLİM DALI
Konya, 2009

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ATIK MANTAR KOMPOSTUNUN BAZI TOPRAK ÖZELLİKLERİ İLE
ŞEKER PANCARININ VERİM VE KALİTESİNE ETKİLERİ

DOKTORA TEZİ
TOPRAK ANABİLİM DALI

Bu tez 18 / 12 / 2009 tarihinde jüri tarafından oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Saim KARAKAPLAN
(Danışman)

Prof. Dr. Ahmet Ali IŞILDAR
(Üye)

Prof. Dr. Cevdet ŞEKER
(Üye)

Prof. Dr. Mustafa ÖNDER
(Üye)

Prof. Dr. Süleyman SOYLU
(Üye)

ÖZET

Doktora Tezi

ATIK MANTAR KOMPOSTUNUN BAZI TOPRAK ÖZELLİKLERİ İLE ŞEKER PANCARININ VERİM VE KALİTESİNE ETKİLERİ

Metin AYDIN

Selçuk Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Toprak Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Saim KARAKAPLAN

2009, 127 Sayfa

Jüri: Prof. Dr. Saim KARAKAPLAN

Prof. Dr. Ahmet Ali İŞILDAR

Prof. Dr. Cevdet ŞEKER

Prof. Dr. Mustafa ÖNDER

Prof. Dr. Süleyman SOYLU

Bu çalışma atık mantar kompostunun şeker pancarı yetiştiriciliğinde kullanımının verim, kalite ve bazı toprak özellikleri üzerine etkilerini araştırmak amacı ile yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan atık mantar kompostu, bölgede kültür mantarı üreticilerinin aynı yıl üretimde kullandıkları mantar kompostu atıklarıdır.

Üretim sonunda atık hale gelen mantar kompostu, taze atık olarak, kış dönemi süresince doğal yıkanmaya maruz bırakılmak ve Elektriki Kondüktivite (EC) değeri 4 mmhos/cm değerine ininceye kadar yıkanmak sureti ile üç farklı şekilde ve dört farklı dozda (0-2.400-4.800-7.200 kg/da) uygulanmıştır. Kullanılan şeker pancarı tohumu Achat çeşidi teknik monogerm pancar tohumudur. Deneme tarla şartlarında Tesadüf Parselleri Faktöriyel Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş ve 2007–2008 yıllarında iki yıl üst üste tekrarlanmıştır.

Atık mantar kompostunun toprağa ilavesinin bazı toprak özellikleri üzerinde istatistiki açıdan önemli etkileri tespit edilmiştir. Toprağın EC, organik madde, CaCO_3 , P_2O_5 , K_2O , Ca, Mg, Fe, Zn ve Na değerlerinde önemli artışlar belirlenmiştir. Artışlar hem uygulamalar arasında hem de dozlar arasında farklılıklar göstermiştir. Doğal atık mantar kompostunun **7200 kg/da** dozunun en fazla artışı sağladığı belirlenmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda, şeker pancarı yetiştiriciliğinde atık mantar kompostu kullanımının kök verimi değerleri üzerine etkileri dikkate değer bulunmuştur. Uygulama metodu farklılıkları sonuçlara belirgin bir şekilde yansımıştır. Yine uygulama dozları arasında farklılıklar da önemlidir. İki yıllık hasat verilerinin ortalamaları dikkate alındığında; en yüksek verim değeri, **8677.75 kg/da** ile doğal atık mantar kompostu uygulamasının 7.200 kg/da dozunda gözlenmiştir. Yine aynı uygulamanın 4.800 kg/da dozunda da yüksek verim **7757.00 kg/da** elde edilmiştir. Kış döneminden beklenen atık mantar kompostunun 7.200 kg/da uygulamasında ise **7643.50 kg/da** verim elde edilmiştir. Yıkanmış atık mantar kompostunun 7.200 kg/da uygulamasında elde edilen verim değeri ise **7250.63 kg/da** olarak bulunmuştur. Kontrol parsellerinden elde edilen verim değeri ise ortalama **5109.75kg/da** olarak belirlenmiştir.

Hasat sonrası şeker pancarı yumru örneklerinde yapılan analizler sonucunda yumruda zararlı azot birikiminin uygulama şekilleri ve dozlar arasında istatistiki farklılıklar gösterdiği bulunmuştur. Zararlı azot birikimi, doğal atık mantar kompostu ve bekletilmiş atık mantar kompostu uygulamalarında, yıkanmış atık mantar kompostu uygulamasından daha yüksek bulunmuştur.

Gelişme dönemi ortasında alınan bitki örneklerinin $\text{NO}_3\text{-N}$, P_2O_5 , K_2O , Ca, Mg, Fe, Zn ve Mn içerikleri uygulama metotları ve dozlar dikkate alındığında önemli farklılıklar göstermişlerdir, doğal atık mantar kompostunun uygulamalarından elde edilen değerler diğer uygulamalar ve kontrol parsellerinden istatistiki olarak önemli derecede yüksek bulunmuştur. Uygulama dozları dikkate alındığında ise **7200 kg/da** dozu diğer dozlardan ve kontrol parsellerinden önemli derecede yüksek bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Atık Mantar Kompostu, Şeker Pancarı, Toprak, Uygulama Metodu, Organik Madde

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

EFFECTS OF SPENT MUSHROOM COMPOST ON SOME SOIL PROPERTIES AND YEILD AND QUALITY OF SUGARBEET

Metin AYDIN

Selçuk University

Graduate School of Solid Science

Departman of Argonomy

Supervisor: Prof. Dr. Saim KARAKAPLAN

2009, 127 Page

Jury: Prof. Dr. Saim KARAKAPLAN

Prof. Dr. Ahmet Ali IŞILDAR

Prof. Dr. Cevdet ŞEKER

Prof. Dr. Mustafa ÖNDER

Prof. Dr. Süleyman SOYLU

This project was conducted to determine the effects of spent mushroom compost on some soil properties and yield and quality of sugar beet. Spent mushroom compost used in this research are waste the mushroom producer near to the research field in the same year of the experiment.

Mushroom compost that changed into spent in the end of production, as natural spent, exposed to natural leaching and value of electric conductive (EC) up to down value of 4 mmhos/inc is applied three different way and four different doses (0-2.400-4.800-7.200 kg/da) to soil . Kind of *Achat* technical mono germ sugar beet seed was used. The field experiment was designed in a Randomized Block, Factorial Experiment with three replications in the year of 2007 and 2008.

Effects of adding spent mushroom compost, especially, the application of spent mushroom compost was found to be effective on some chemical features of the soil as statistically. Increases in EC, organic matter content, CaCO₃, P₂O₅, K₂O, Ca,

Mg, Fe and Zn contents of the soil were determined to be important. These increases were demonstrated between both the treatments and the doses. The dose of 7200 kg/da of fresh mushroom compost was demonstrated more effective than the other forms of application types and doses.

The results obtained showed that biological yield was increased significantly by usage of spent mushroom compost in growing sugar beet. Differences among the compost treatments are very obvious. There was an important differences among the doses according to the data obtained in 2 years. The highest value of yield was not obtained by processing of spent mushroom compost, but it is observed that applying fresh compost 7200 kg/da produced 8677.75 kg/da sugar beet. With the application of 4.800 kg/da fresh compost produced 7757.00 kg/da sugar beet. With the compost leached in winter term, 7200 kg/da of spent mushroom compost yielded 7643.50 kg/da sugar beet. Sugar beet yield with 4.800 kg/da of spent mushroom compost was 7250.63 kg/da. On the other hand, control plot yielded an average 5109.75 kg/da sugar beet.

Sugar beet samples were analyzed for harmful nitrogen content in sugar beet. There was a difference among compost treatment types and application doses. The differences were significant statistically. Fresh compost was observed to be more effective than leached ones.

In the middle of growing term, when it is observed that $\text{NO}_3\text{-N}$, P_2O_5 , K_2O , Ca, Mg, Fe, Zn and Mn content of leaf sample, applying method and doses, it is determined important differences. Unprocessed spent mushroom compost had a higher effect than the other types of compost and control plots. 7200 kg/da fresh compost was found to be effective than the other type compost and control plots.

Key Words: Spent mushroom compost, sugar beet, leaching of spent mushroom compost, organic matter content of soil

TEŞEKKÜR

Öğrenciliğim, akademik hayatım ve doktora tez çalışmam süresince engin bilgi ve tecrübelerinden faydalanmama müsaade ettikleri için değerli hocam Prof. Dr. Saim KARAKAPLAN'a, çalışmalarım süresince katkılarını ve yardımlarını esirgemeyen tanımaktan ve birlikte çalışmaktan onur duyduğum Sayın Hocalarım Prof. Dr. Ahmet Ali İŞILDAR'a ve Prof. Dr. Cevdet ŞEKER'e teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarımda yardım ve desteklerini esirgemeyen, Sarayönü Meslek Yüksekokulunun değerli müdürleri Yrd. Doç Dr. İsmail Hakkı KALYONCU hocama, Prof. Dr. Mustafa Önder hocama ve Prof. Dr. Süleyman SOYLU hocama teşekkürü bir borç bilirim. Mesai arkadaşlarımdan Sayın Öğr. Gör. Mehmet YILMAZ, Murat DEMİRİSOY, Ali Çağrı KARA değerli eleştirilerinden dolayı Öğr. Gör. Dursun BABAOĞLU'na, katkılarından dolayı Öğr. Gör. İrfan ÖZER'e teşekkürlerimi sunarım. Doktora tez projeme maddi destek vererek çalışmalarına katkı sağlayan Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarım boyunca benimle birlikte çalışan Sarayönü Meslek Yüksekokul öğrencilerime de değerli katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Akademik hayatımın başlangıcından bugüne kadar geçtiğim bütün süreçlerde sabırla çalışmalarına destek veren, bu süreçte karşılaştığım bütün zorluklarda direnç kaynağım olan sevgili eşime ve çocuklarım Batuhan ve Bengisu'ya sonsuz şükranlarımı sunarım.

Konya, 2009

Metin AYDIN

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	vi
ÇİZELGELER LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
2.1. Atık Mantar Kompostu	4
2.2. Şeker Pancarı Yetiştiriciliğinde Gübrelemenin Verim ve Kaliteye Etkileri	17
3. MATERYAL VE METOD	21
3.1. Materyal	21
3.1.1. Atık Mantar Kompostu	21
3.1.2. Deneme Toprağı	22
3.1.3. Araştırma Yeri	24
3.1.4. Araştırma Yerinin İklimi ve Tarımsal Yapısı	24
3.1.5. Deneme Bitkisi	26
3.2. Metot	27
3.2.1. Denemelerin Kurulması Ve Yönetilmesi	27
3.2.3. Denemede Yapılan Ölçümler	31
3.2.3.1. Kök - Gövde Verimi (kg/da)	31
3.2.3.2. Toprak Analizleri	31
3.2.3.3. Bitki Analizleri	32
3.2.3.4. Şeker Pancarı Kalite Analizleri	33
3.2.3.5. İstatistikî Analizler	33
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	34
4.1. Kök-Gövde Verimi	34
4.2. Şeker Pancarı Kalite Özellikleri	39
4.2.1. 2007 Yılı Şeker Pancarı Kalite Özellikleri Varyans Analizleri	39
4.2.2. 2008 Yılı Şeker Pancarı Kalite Varyans Analizleri	42
4.3. Yaprak Besin Elementi İçerikleri	47
4.3.1. 2007 Yılı Yaprak Besin Elementi İçerikleri	47

4.3.1. 2008 Yılı Yaprak Besin Elementi İçerikleri.....	58
4.4.1. 2007 Yılı Toprak Özellikleri	70
4.4.2 2008 Yılı Toprak Özellikleri	87
6. KAYNAKLAR.....	107
7. EKLER	114
ÖZGEÇMİŞ.....	127

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 2.1. Anonim, 1998.....	5
Çizelge 2.2. Ülkeler Bazında Dünya Mantar Üretim Miktarı Ve Tahmini Atık Mantar Kompostu Miktarları (2005–2007).....	17
Çizelge 3.1. Denemede Kullanılan Atık Mantar Kompostunun Kimyasal Analizleri (2007)	21
Çizelge 3.2. 2007 Toprak Hazırlığı Aşamasında Açılan Profilden Alınan Toprak Örneklerinin Analiz Sonuçları.....	22
Çizelge 3.3. 2007 Yılına Ait Sarayönü İklim Verileri.....	25
Çizelge 3.4. 2008 Yılına Ait Sarayönü İklim Verileri.....	25
Çizelge 3.5. Sarayönü Uzun Yıllar (1996–2006) Ortalama İklim Verileri	26
Çizelge 3.6. Yörede Yetiştirilen Bazı Bitkilerin Ekiliş Alanları. Üretim ve Verimleri	26
Çizelge 3.7. Uygulamada Kullanılan Atık Mantar Kompostu Parsellere Dağılımı ...	29
Çizelge 4.1. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Şeker Pancarının Kök-Gövde Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları (2007).....	34
Çizelge 4.2. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Şeker Pancarının Kök-Gövde Verimi Üzerine Etkisi (2007)	34
Çizelge 4.3. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Şeker Pancarının Kök-Gövde Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları (2008).....	36
Çizelge 4.4. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Şeker Pancarının Kök-Gövde Verimine Üzerine Etkisi (2008)	37
Çizelge 4.5. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Şeker Pancarının Kalitesine Ait Varyans Analiz Sonuçları (2007).....	39
Çizelge 4.6. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Şeker Pancarının Kalitesi Üzerine Etkisi (2007).....	40
Şekil 4.3. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarının Kalitesinde Zararlı Azot Birikimine Etkisi (2007).....	41
Çizelge 4.7. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Şeker Pancarının Kalitesine Ait Varyans Analiz Sonuçları (2008).....	42
Çizelge 4.8. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Şeker Pancarının Kalitesi Üzerine Etkisi (2008).....	43

Çizelge 4.9. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Şeker Pancarı Yaprağında Ölçülen Besin Elementleri Miktarına Ait Varyans Analiz Sonuçları (2007).	47
Çizelge 4.10. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Şeker Pancarı Yaprağında Ölçülen Besin Elementleri Miktarına Etkisi (2007).	48
Çizelge 4.11. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Şeker Pancarı Yaprağında Ölçülen Besin Elementleri Miktarına Ait Varyans Analiz Sonuçları (2008).	58
Çizelge 4.13. 2007 Yılı Toprak Analizlerinde Ekim Öncesi İle Hasat Sonrası Değerleri ve Aralarında Oluşan Farklar.	70
Çizelge 4.12. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Şeker Pancarı Yaprağında Ölçülen Besin Elementleri Miktarına Etkisi (2008).	59
Çizelge 4.14. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları (2007).	71
Çizelge 4.15. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Toprak Özellikleri Üzerine Etkisi (2007).	71
Çizelge 4.16. 2008 Yılı Toprak Analizlerinde Ekim Öncesi İle Hasat Sonrası Değerleri Ve Aralarında Oluşan Farklar.	87
Çizelge 4.17. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları (2008).	88
Çizelge 4.16. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Toprak Özellikleri Üzerine Etkisi (2008).	90

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. 2007 Deneme Alanında Açılan Profilden görünüm.....	22
Şekil 3.2. Deneme Parsellerinin Ekimi.....	30
Şekil 3.3. Deneme alanına kurulan Damla Sulama Sisteminden bir görünüm	30
Şekil 3.4. İntaştan görünüm.....	31
Şekil 4.1. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarının Kök-Gövde Verimi Üzerine Etkisi (2007).	35
Şekil 4.2. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Kök-Gövde Verimi Üzerine Etkisi (2008)	37
Şekil 4.4. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarının Kalitesinde Na Etkisi (2008)	44
Şekil 4.5. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarının Kalitesinde K Etkisi (2008).....	45
Şekil 4.6. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarının Kalitesinde Zararlı Azot Birikimine Etkisi (2008).....	46
Şekil 4.7. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Azot Miktarına Etkisi (2007)	50
Şekil 4.8. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Fosfor Miktarına Etkisi (2007).....	51
Şekil 4.9. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Potasyum Miktarına Etkisi (2007)	52
Şekil 4.10. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Ca Miktarına Etkisi (2007).....	53
Şekil 4.11. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Mg Miktarına Etkisi (2007)	54
Şekil 4.12. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Fe Miktarına Etkisi (2007).....	55
Şekil 4.13. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Mn Miktarına Etkisi (2007)	56
Şekil 4.14. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Zn Miktarına Etkisi (2007).....	57

Şekil 4.15. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Azot Miktarına Etkisi (2008)	60
Şekil 4.16. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Fosfor Miktarına Etkisi (2008).....	61
Şekil 4.17. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Potasyum Miktarına Etkisi (2008)	62
Şekil 4.18. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Ca Miktarına Etkisi (2008).....	64
Şekil 4.19. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Mg Miktarına Etkisi (2008)	65
Şekil 4.20. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Fe Miktarına Etkisi (2008).....	66
Şekil 4.21. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Mn Miktarına Etkisi (2008)	67
Şekil 4.22. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Zn Miktarına Etkisi (2008).....	68
Şekil 4.23. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden EC Üzerine Etkisi (2007).....	74
Şekil 4.24. Farklı Doz ve Uygulama Şekillerinde Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden Organik Madde Üzerine Etkisi (2007).....	76
Şekil 4.25. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden CaCO_3 Üzerine Etkisi (2007).....	77
Şekil 4.26. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden P_2O_5 Üzerine Etkisi (2007)	79
Şekil 4.27. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden K_2O Üzerine Etkisi (2007).....	80
Şekil 4.28. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden Ca Üzerine Etkisi (2007)	81
Şekil 4.29. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden Mg Üzerine Etkisi (2007)	82
Şekil 4.30. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden Na Üzerine Etkisi (2007)	83

Şekil 4.31. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden Fe Üzerine Etkisi (2007).....	84
Şekil 4.32. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden Zn Üzerine Etkisi (2007).....	85
Şekil 4.33. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden EC Üzerine Etkisi (2008).....	92
Şekil 4.34. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden Organik Madde Üzerine Etkisi (2008).....	93
Şekil 4.35. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden CaCO ₃ Üzerine Etkisi (2008).....	94
Şekil 4.36. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden P ₂ O ₅ Üzerine Etkisi (2008).....	95
Şekil 4.37. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden K ₂ O Üzerine Etkisi (2008).....	96
Şekil 4.38. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden Ca Üzerine Etkisi (2008).....	98
Şekil 4.39. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden Mg Üzerine Etkisi (2008).....	99
Şekil 4.40. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden Na Üzerine Etkisi (2008).....	100
Şekil 4.41. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden Fe Üzerine Etkisi (2008).....	101
Şekil 4.42. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden Zn Üzerine Etkisi (2008).....	102
Şekil 4.43. 2007 Atık Mantar Kompostu 2.400 kg/da Uygulamaları Gelişme Dönemi Görünümleri	115
Şekil 4.44. 2007 Atık Mantar Kompostu 4.800 kg/da Uygulamaları Gelişme Dönemi Görünümleri	116
Şekil 4.45. 2007 Atık Mantar Kompostu 7.200 kg/da Uygulamaları Gelişme Dönemi Görünümleri	117
Şekil 4.46. 2007 Atık Mantar Kompostu 2.400 kg/da Uygulamaları Gelişme Dönemi Görünümleri	118

Şekil 4.47. 2007 Atık Mantar Kompostu 4.800 kg/da Uygulamaları Gelişme Dönemi Görünümleri	119
Şekil 4.48. 2007 Atık Mantar Kompostu 7.200 kg/da Uygulamaları Gelişme Dönemi Görünümleri	120
Şekil 4.49. 2008 Atık Mantar Kompostu 2.400 kg/da Uygulamaları Gelişme Dönemi Görünümleri	121
Şekil 4.50. 2008 Atık Mantar Kompostu 4.800 kg/da Uygulamaları Gelişme Dönemi Görünümleri	122
Şekil 4.51. 2008 Atık Mantar Kompostu 7.200 kg/da Uygulamaları Gelişme Dönemi Görünümleri	123
Şekil 4.52. 2008 Atık Mantar Kompostu 2.400 kg/da Uygulamaları Gelişme Dönemi Görünümleri	124
Şekil 4.53. 2008 Atık Mantar Kompostu 4.800 kg/da Uygulamaları Gelişme Dönemi Görünümleri	125
Şekil 4.54. 2008 Atık Mantar Kompostu 7.200 kg/da Uygulamaları Gelişme Dönemi Görünümleri	126

1. GİRİŞ

Halihazırdaki tarım topraklarımızın büyük bir kısmının organik madde yönünden fakir olması, tarımsal faaliyetler için bir sorun teşkil etmektedir. Uygulanan kimyasal gübrelerin, toprağın fiziksel ve kimyasal yapısında meydana getirdiği bozulmalarda göz önüne alındığında önümüzdeki yıllarda özellikle tarla bitkileri yetiştiriciliğinde ürün miktarının azalmasına sebep olacaktır.

Topraktaki azotun deposu olarak kabul edilen organik madde, genellikle % 5 oranında azot kapsamaktadır. Yeterli miktarlarda organik madde içeren topraklarda düşük organik madde içeren topraklara kıyasla daha az kimyevi gübre kullanılacaktır. Daha az kimyevi gübre ise toprağın daha az kirlenmesine, üretim maliyetinin düşmesine, karlılığın artmasına ve ülke ekonomisinin gübre alımı sebebi ile dışa bağımlılığının azalmasına sebep olacaktır. Oysa tarım topraklarımızın büyük bir kısmında organik madde miktarı oldukça düşük seviyede bulunmaktadır.

İhtiyaç duyulan organik gübrenin tamamının ahır gübresinden karşılanması mümkün görülmemektedir. Oysa gerek tarım işletmeleri gerekse tarımsal sanayinin ürettiği organik atıkların büyük bir çoğunluğu herhangi bir amaç için değerlendirilmemektedir. Bu atıkların önemli bir kısmı organik madde yönünden oldukça zengin bir muhtevaya sahiptirler. Ülkemizdeki üretimi giderek artan kültür mantarcılığının oluşturduğu atıklar bu bakımdan ümit vericidir. Atık mantar kompostu, yüksek organik madde kapsamı ve zengin mineral bileşimi nedeni ile toprak fiziksel özelliklerinin gelişimine ve bitki beslenmesine önemli katkılar sağlayabilecek nitelikte bir materyaldir (Tüzel ve Ark., 1992; Szmidt ve Conway, 1995).

Gübre değerleri yitirilmeden tüm organik gübrelerin tarım topraklarına uygulanması başarılı tarım için yadsınamaz düzeyde önem taşımaktadır. Organik gübrelerin başında yer alan ahır gübresinin tarım dışı amaçlarla tüketilmesi kesinlikle önlenmelidir. Bu arada bitkisel ve hayvansal kökenli materyallerin usulüne uygun şekilde olgunlaştırılıp organik gübreye dönüştürülmesi ve tarımda kullanılması sağlanmalıdır. Bu durum çevre bilincinin giderek yaygınlaştığı günümüzde atıkların yararlı bir şekilde bertarafı açısından büyük önem taşımaktadır (Kacar ve Katkat, 2007).

Mantar yetiştiriciliğinde, kullanılan kompost ve örtü toprağı torf, özelliğini kaybederek ikinci kez kullanılamaz duruma gelmektedir. Böylece her üretim periyodu sonunda yetiştirme odalarından uzaklaştırılarak atılmaktadır. Belirli bir alanda toplanan bu atık kompost ve örtü toprağının oldukça zengin ve değerli bir organik materyal olması sebebiyle, çok değişik şekillerde değerlendirilebileceğı belirtilmektedir (Danny. 1992; Tüzel ve ark., 1992a; Szmıdt ve Conway. 1995).

Dünyada ve Türkiye’de her geçen yıl kültür mantarı üretiminde meydana gelen artış, hasattan sonra atık haline gelen kompost miktarında da artışa sebep olmaktadır. 2007 yılı itibariyle Türkiye’de üretilen kültür mantarı miktarı 23.426 ton olarak tespit edilmiştir. Bu miktar 2006 yılında 21.833 ton ve 2005 yılında 17.000 tondur. Son üç yıl kıyaslandığında 2006 yılında bir önceki yıla oranla artış %28.43 gibi oldukça ciddi bir oranda artmıştır. 2007 yılında ise 2006 yılına oranla artış % 7.30 olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2008b). 1 kg mantar yetiştirmek için kullanılması gereken kompost miktarının yaklaşık olarak 5 kg olduğu düşünülürse 2005 yılında atık hale geçen kompost miktarı 85.000 ton, 2006 yılında 109.165 ton ve 2007 yılında 117.130 ton olarak hesaplanmalıdır. Örnek olarak 4 ton/da’lık atık mantar kompostu uygulaması varsayılan bir hesaplamada yaklaşık olarak 30.000 da örtü altı yetiştirme alanı atık mantar kompostu ile gübrelenmiş olacaktır.

Konya’da kültür mantarı yetiştiriciliğı yapan yaklaşık 20 işletme bulunmakta olup bu işletmelerin 2006 yıl itibariyle yaklaşık 3600–4800 ton civarında atık mantar kompostu çıkardıkları tahmin edilmektedir (M. Kaya, 2006). Bu atıklar Konya yöresi çiftçilerince toprak özelliklerini iyileştirmek amacıyla bilinçsizce kullanılmaktadır. Atık mantar kompostunun elektriksel iletkenliğinin yüksek olması, bazı kültür bitkilerin yetiştirilmesinde tuzluluk sorunu oluşturduğundan, yıkanarak kullanılması önerilmektedir. Zira birçok araştırmacı tarafından atık mantar kompostunun değerlendirilmeden önce içerdiği yüksek tuzlardan ötürü en az 6 ay süre ile bekletilmesi veya belli bir yıkama işleminden geçirilerek kullanılması tavsiye edilmektedir (Tüzel. ve ark., 1992a; Söchtig ve Grabbe, 1995; Szmıdt ve Conway, 1995).

Bu çalışmada toprak tuzluluğuna nispeten dayanıklı bir kültür bitkisi olması sebebiyle atık mantar kompostunun şeker pancarı yetiştiriciliğinde yıkanmadan kullanılmasının toprak ve bitki üzerindeki olumlu ya da olumsuz etkilerini tespit etmek, bölgemizde kültür mantarı üretimi sonucu ortaya çıkan organik madde

bakımından zengin atık mantar kompostunun çiftçiler tarafından daha bilinçli olarak kullanılmasına yönelik bilgiler üretmek amaçlanmaktadır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Atık Mantar Kompostu

Toprakların organik madde içerikleri iklim koşulları ve arazinin kullanım durumuna bağlı olarak değişkenlik göstermekte olup tarım topraklarında yaklaşık %1–6 arasında bulunmaktadır. Ülkemiz tarım topraklarının % 69 gibi önemli bir kısmı organik madde kapsamı yönünden az veya çok az, % 22.4'ü orta ve ancak %8.6 gibi az bir kısmı iyi veya yüksek özellik göstermektedir (Çizelge 2.1).

Topraktaki organik maddenin miktarı toprağın toplam hacmi içerisinde nispeten düşük olarak görünse de fiziksel ve kimyasal aktiviteler açısından oldukça önemlidir. Toprak agregatlarını bir arada tutan dengeleyici materyallerden önemli bir kısmı organik maddenin ayrışmasıyla meydana gelmektedir. Yapılan çeşitli araştırmalar göstermiştir ki; organik maddenin parçalanması ile önce enerji ve protein daha sonra besin elementleri ve yapışkan sıvılar açığa çıkmaktadır. Bu yapışkan sıvılar toprak parçalarını birbirine bağlayarak stabil agregatları meydana getirmektedir. Yapışkan özellik ayrışma sırasında açığa çıkan humik ya da ulmik asitlerden veya bunlara benzer bileşiklerden ya da organik maddenin ayrışması sırasında oluşan belirli polisakkarit ve poliüronidlerin varlığı ile de ilişkili olabilmektedir (Demiralay 1977).

Çoğu kompost önemli miktarlarda bitki besin elementi içermektedir. Potasyum gibi bir kısmı hemen kullanıma hazır olup, bir kısmı ise zaman içinde elverişli forma mineralize olmaktadır. Hektara 20 ton ahır gübresi uygulandığında ortalama olarak 400–500 kg N uygulanmış olmaktadır ki bunun %10'u elverişli formdadır. Dalzell ve ark. (1987), tarla koşullarında kompost uygulamasını izleyen mevsimde azotun %25'nin elverişli durumda olduğunu belirlemişlerdir.

Çizelge 2.1. Anonim, 1998

BÖLGELER	Toprak Sayısı	<1 Çok Az	1- 2 Az	2 – 3 Orta	3 – 4 İyi	>4 Yüksek
Trakya ve Marmara	8402	14.9	49.9	27.2	6.2	1.8
Karadeniz	10142	13.6	35.8	29.7	13.9	7.3
Orta Anadolu	25419	21.4	53.9	20.2	2.6	1.9
Güneydoğu Anadolu	4035	29.2	60.6	6.7	2.4	1.1
Doğu Anadolu	1319	13.2	49.9	25.5	8.5	2.9
Ege	7225	17.5	46.8	25.6	6.2	3.9
Göller	3632	19.0	56.3	17.5	4.5	2.0
Akdeniz	3139	23.9	47.1	20.1	6.3	2.6
Türkiye Ortalaması	7914	19.2	49.8	22.4	5.6	3.0

Kültür mantarı üretim tesislerinin üretim dönemi sonunda çıkardıkları atık mantar kompostunun bileşiminde bulunan başlıca maddeler; kompostlaşmış arpa-buğday sapı, organik toprak, at gübresi, tavuk gübresi, kepek, pamuk tohumu küspesi, mantar miselleri ve soya unudur. Bunlara ilaveten atık mantar kompostuna azot, fosfor ve potasyum gibi besin elementlerini ihtiva eden gübreler ve mermer tozu katılmaktadır (Gerrits 1988).

Kompostun bitkiye besin elementlerini doğrudan sağlaması dışında, birçok dolaylı etkisi de bulunmaktadır. En önemlisi bitki besin element döngüsünü iyileştirmesidir. Toprağın fosforu fiksasyon kapasitesi kompost uygulaması ile önemli ölçüde azalmaktadır (Browaldh, 1992). Bir diğer dolaylı etkisi ise toprağın kation değişim kapasitesini (KDK)'ni artırmasıdır (Lax 1991). Toprağın bu özelliklerinde görülen iyileşme gübrenin kullanım etkinliğini de artırmaktadır.

Kompostun toprak özellikleri üzerindeki etkileri kompostun verimsiz toprakların ıslahında kullanılabileceğini göstermektedir. Örneğin, asidik toprakta yetiştirilen bitkinin besin element içeriğinin artırılması (Smith 1992), alkali ve tuzlu toprakların ıslahı (Avnimelech ve ark. 1994) ve ağır toprakların strüktürünün düzeltilmesi gibi konular üzerinde durulmuştur.

Atık mantar kompostu, tekrar örtü toprağı olarak değerdendirilmesi dışında, tarımda bitki yetiştirme ortamı olarak kullanıldığı gibi, toprağın yapısını düzeltmede de tercih edilen cazip bir materyal durumundadır. Özellikle Kanada’da, her yıl yaklaşık 100.000 tonun üzerinde elde edilen atık mantar kompost materyali tekrar bitkisel üretime kazandırılarak, saksı topağı, organik madde olarak toprak gübrelemesi ve ıslahında başarı ile kullanılmaktadır (Danny 1992).

Abak ve ark. (1992), kullanılmış mantar kompostunun serada biber yetiştiriciliğinde hem ahır gübresi yerine hem topraksız yetiştiricilikte hem de diğer organik maddelerle karıştırılıp rahatlıkla kullanılabileceğini ve komposttaki yabancı ot yoğunluğunun son derece az olmasının da önemli bir avantaj sağladığını belirtmişlerdir.

Ahır gübresine alternatif olarak ta düşünülen atık mantar kompostunun ahır gübresinin bilinen faydalarına benzer bir etkiyi göstermesinin yanında, yabancı ot yoğunluğunun son derece az olması Abak ve ark. (1992) tarafından da belirttiğı gibi önemli bir avantajdır.

Mantarcılıkta kullanılan kompostun üretim sonunda başlangıçtaki ağırlığının yarısını kaybetmesi, azot oranını %1.5’in altına düşmesi, porozitesinin yüksek olması, pH değerdinin 6.5-7.0 değerdeleri arasında olması ve örtü toprağında aşırı bir tuzlulaşmanın varlığı, değişik araştırmacılar tarafından gözlenmiş ancak atık mantar kompostu ve örtü toprağı materyallerinin belirli bir süre dışarıda bekletilmesi sonucu fiziksel ve kimyasal özelliklerinde değışmeler olduğu, özellikle ilk 6 aydan sonra önemli sorun olan tuzluluk değerdelerinin hızla düştüğü vurgulanmaktadır (Tüzel ve ark. 1992b, Söchting ve Grabbe1995).

Birçok araştırmacı tarafından atık mantar kompostunun değerdendirilmeden önce içerdığı yüksek tuzlardan ötürü en az 6 ay süre ile bekletilmesi veya belli bir yıkama işleminden geçirilerek kullanılması tavsiye edilmektedir (Tüzel ve ark.1992a, Söchting ve Grabbe 1995, Szmidt ve Conway 1995).

Atık mantar kompostu tarımsal üretimde ve ekosistemlerin restorasyonunda toprak ıslah maddesi olarak değerdendirilmektedir (Chong ve ark. 1991; Steffen ve ark.,1994). Bununla beraber atık mantar kompostunun yüksek tuz muhtevası bitki gelişim ortamı olarak kullanılmasını sınırlandırmaktadır (Chong ve Rinker 1994; Ciavatta ve ark. 1993). Bu sebeple bazı yerlerde atık mantar kompostunun yeniden kullanılması için tarlada 2 yıl yığın yapılıp parçalanmaya bırakılması istenmektedir

(Pennsylvania Dept. of Env. Protec. 1997). Parçalanma sırasında atık mantar kompostundaki suda çözünebilir maddeler kar ve yağmur suları ile yıkanmaktadır. Chong ve Rinker, 1994, atık mantar kompostunda yüksek konsantrasyonlarda, organik C, K, Ca, Mg, Cl ve SO₄ bulunduğunu kaydetmektedirler. Maher, 1994, 10'ar günlük ara ile 60 gün boyunca saf su ile yıkamaya tabi tuttuğı atık mantar kompostu+ peat kolonlarından toplam potasyumun takriben %94'ünün, toplam fosforun %33'ünün ve toplam azotun %15'inin yıkanmaya maruz kaldığını tespit etmiştir.

Toprağı düşük dozlarda uygulandığı zaman atık mantar kompostunun toprak verimliliğini faydalı yönde etkilediğı bildirilmektedir. Örneğın; atık mantar kompostunun mısır tarlasına 2.5 cm kalınlığında yılda 3 defa uygulanmasının yer altı su kalitesini etkilemediğı kaydedilmektedir (Kaplan ve ark. 1995). Diğer taraftan Wuest ve ark. 1995, mısır tarlasına 10 cm kalınlığında taze atık mantar kompostu uygulamasının toprağın KDK'sini, Mg, K, Ca ve P muhtevalarına olumlu yönde etki ettiğini ve buna karşılık yüzey akışlarla ve derine yıkanmalarla kayıpların ihmal edilebilecek düzeyde olduğunu rapor etmektedir.

Çelikel ve Abak'ın (1995) yaptıkları bir çalışmada, Mileda F₁ patlıcan çeşidinde yatay torba kùltürü ile yapılan denemede torf, mantar kompostu atığı, kum, ponza ile kaya yünü ve topraklı yetiştiriciliğın verim, erkencilik ve kaliteye etkileri araştırılmıştır. Elde edilen toplam verim değeri toprakta 13.6 kg/m², kumda 13.3 kg/m², torfta 12.9 kg/m², ponzada 11.4 kg/m², mantar kompost atığında 11.1 kg/m², kaya yününde 10.8 kg/m² olarak saptanmış, ortalamalar arasında önemli farklılıklar bulunmamıştır. Erkenci verim, mantar kompost atığı ve ponzada yüksek, kaya yününde düşük bulunmuş, diğer uygulamalar ise bunların arasında yer almıştır. Birinci kalite ürün miktarı ve oranı en yüksek kaya yünü, ponza ve torf ortamlarında saptanmış ve bunları kum ve mantar kompost atığı izlemiştir. En düşük değeri ise toprak ortamından alınmıştır. Meyve suyunda suda çözünebilir kuru madde, asitlik ve pH değeri arasında farklılık bulunmamıştır.

Atık kompostun mineral gübrelerle takviye edilerek kullanılmasının, organik-mineral gübre etkisi ve ürün kalitesini artırılabilceğı, ıspanak üzerinde yapılan denemelerle belirlenmiştir (Söchtig ve Grabbe 1995).

Ülkemizde son yıllarda yetiştiriciliği hızla artmış olan yemeklik mantar üretiminde, hasat sonrası, işletmelerde bol miktarda atık kompost ortaya çıkmaktadır. Söz konusu materyal birçok işletmede tam olarak değerlendirilememekte, az sayıda işletme ise atık kompostu ticari olarak çiçek toprağı üreten firmalara satmaktadır. Bu firmalar çiçek toprağı karışımlarını hazırlarken ham materyal olarak turba toprağını kullanmakta, piyasaya sundukları karışımlarını inorganik gübrelerle zenginleştirmektedirler. Atık kompostu tanımadıklarından veya bilmediklerinden atık kompostu karışımlarında kullanmamakta veya çok az sayıda firma bu materyali düşük miktarda toprak karışımlarına dahil etmektedirler (Günay ve ark, 1996).

Sera sebze tarımında topraksız tarımın gelişimini kısıtlayan en önemli faktör elverişli, ekonomik ve kolay bulunabilir substrat malzemesi teminindeki güçlüklerdir. Üç sebze türünde (domates, biber, patlıcan), iki farklı yöntemle (torba, tekne kültürü)ve torf ile karıştırılmalı olarak yürütülen denemelerde verim, erkencilik ve meyve kalite özellikleri (meyve ağırlığı, çapı, uzunluğu, meyve suyunda SÇKM, asitlik, C vitamini, pH değerleri incelenmiş, ayrıca bitkilerin beslenme durumlarını kontrol için yapraklarda besin maddesi analizleri yapılmıştır. Alınan bulgular, mantar kompost atığının iyi bir substrat olabileceğini göstermiş, bu ortam üzerinde, torf üzerinde elde edilen kadar ve bazı durumlarda ondan daha yüksek verim alınabildiği anlaşılmış, atık mantar kompostunun bitki beslenmesinde bir sorun oluşturmadığı tespit edilmiştir (Abak ve Çelikel 1996).

Yanmış çiftlik gübresinin çok pahalı olmasından dolayı çilek yetiştiriciliğinde mantar kompostu atığının çiftlik gübresine alternatif olarak kullanılıp kullanılamayacağını araştıran Özgüven (1997), Douglas çilek çeşidiyle, yaz dikim sisteminde frigo bitkiler ile kurulmuş ve hem mantar kompostu atığı (test materyali) hem de yanmış çiftlik gübresi (kontrol) kullanılmıştır. Mantar kompost atığı ve yanmış çiftlik gübresi hektara 10, 20 ve 40 ton dozlarında kullanılmıştır. Deneme 3 yinelemeli Tesadüf Bloklarına göre yapılmıştır. Yetiştirme periyodu boyunca erkencilik, bitki basına verim ve meyve kaliteleri incelenmiştir. İki yıllık denemenin sonuçlarına göre çilek yetiştiriciliğinde mantar kompostu atığının yanmış çiftlik gübresine alternatif olarak kullanılabileceği saptamıştır.

Torf ve kum karıştırılmış atık mantar kompostunun domates bitkisinin gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan araştırmada, yetiştirme ortamı olarak %100 Torf ve %100 AMK (atık mantar kompostu), %25, %50 ve %75

oranlarında torf ile karıştırılmış AMK ve %50 AMK+%25 Torf+%25 Kum, %50 Torf+%25 AMK+%25 Kum karışımı kullanılmıştır. %100 Torf ortamında yetiştirilen domates bitkilerinde, gövde ve kök kuru ağırlıkları diğer uygulamalardan daha yüksek bulunmuştur (Çaycı ve ark. 1998).

Güvenç ve ark. (1998), farklı yetiştirme ortamlarının hıyarda fide gelişmesi ile mineral madde miktarına etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları denemede, ortam olarak tınlı toprağa farklı oranlarda torf ile kullanılmış, taze ve bekletilmiş mantar kompostu karıştırılarak hazırlanmış harç kullanmışlardır. Gerek bitki gelişmesi gerekse mineral madde kapsamının ortama torf katılması ile daha fazla etkilendiğini tespit etmişlerdir.

Bitkisel artıkların ve şehir atıklarının çeşitli yöntemlerle ayrıştırılarak tekrar tarımda kullanılması yani dönüşümünün sağlanması çevrenin korunması açısından önemlidir. Nüfus artışına paralel olarak biyolojik katı atıkların miktarı da artış göstermektedir. Çoğu gelişmiş ülkelerde kişi başına düşen günlük katı atık miktarı 2 kg olarak tahmin edilmektedir (Raviv 1998). Bu katı atıkların denizi ve toprağı kirletmesi, insanları bu katı atıkları çevreye zarar vermeden yeniden kullanılabilirliğini araştırmaya itmiştir. Şehir atıklarının %50-65'i organik fraksiyondadır. Organik karakterli atık maddelerin yok edilmesinin 2 yöntemi vardır. Bunlar; yakma ve kompost oluşturmaktır. Yakma işlemi çevreye zarar vermektedir. Kompostlaştırma yani organik maddenin parçalanması işlemi çevre ve ekonomik açıdan tercih edilecek yöntem olmaktadır. Oluşturulan kompostun toprağa uygulanması faydalı ve en akılcı dönüşüm şeklidir, zira toprak organik maddede bulunan bütün elementlerin orijini.

İşletmeden çıkan taze atık mantar kompostu ağırlıkça takriben %60 oranında su ihtiva etmesine karşılık (Levanon ve Danai, 1995), atık mantar kompostunun kuru madde kısmının ağırlıkça takriben %65'i organik özelliktedir (Gerrits 1994, Beyers 1999).

Kütük ve ark. (1999), toprağa uygulanan farklı organik materyallerin ıspanak bitkisinde verim ile bazı kalite öğeleri ve mineral madde içerikleri üzerine yaptıkları bir çalışmada çay atığı, mantar kompost atığı ve ahır gübresinin ıspanak bitkisinde ürün miktarı, ortalama bitki ağırlığı, sap ağırlığı ve yaprak uzunluğu üzerine olumlu etkilerini saptamışlardır. Toprağa uygulanan organik maddelerle ilgili olarak ıspanakta nitrat, toplam azot, kalsiyum ve potasyum içeriği artmıştır. Toplam oksalik

asit ve fosfor içerikleri yönünden toprağa uygulanan organik maddeler arasında farklılık bulunmamıştır. Ispanak bitkisinde ürün miktarı ile fiziksel ve kimyasal kalite özellikler yönünden çay atığı ve mantar kompostu atığının ahır gübresine alternatif organik gübre olarak kullanılabileceği saptanmıştır.

Birben ve ark. 1999, atık mantar kompostunun yetiştirme ortamı olarak kullanılma imkanlarını araştırmışlar ve yaptıkları çalışmada; atık mantar kompostu, peat ve perlitten oluşan yedi farklı karışım kullanmışlardır. Yüksek miktarda tuzun, bitki gelişimi üzerine toksik etkide bulunmasını önlemek amacı ile atık mantar kompostu denemeden önce yıkama işlemine tabi tutulmuştur. Yapılan yıkama işleminin yetiştirme ortamlarının kimyasal özellikleri ve bitki gelişimi üzerine olumlu yönde etki ettiği görülmüştür. Karışımların gerek fiziksel ve kimyasal özellikleri gerekse begonyanın gelişimine ait bitkisel parametreler dikkate alındığında, atık mantar kompostunun %50'ye varan oranlarda karışımlar içerisinde kullanılabileceği belirtilmiştir. Araştırmacılar, bununla beraber atık mantar kompostunun yüksek miktardaki NH_4 ve suda çözünabilir tuz içeriği nedeni ile kullanılmadan önce bekletilmesi ve yıkanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Atık mantar kompostunun bazı düzenlemelerle yeniden kültür mantarı üretiminde kullanılması konusunda kayıtlar da mevcuttur. Bunun için atık mantar kompostunun pamuk tohumu küspesi ve soya unu ile zenginleştirilmesi tavsiye edilmektedir (Oei 1991, Poppe 1995, Poppe 2000).

Atık mantar kompostuna, toprakların zenginleştirilmesi ve endüstriyel gelişmenin, ağaç kesiminin veya çevre kontaminasyonunun tahrip ettiği alanların ıslahında faydalı bir materyal olarak bakılmaktadır. Atık mantar kompostunun; sebze, çiçek üretim seralarında, sebze ve meyve tarlalarında, fidanlıklarda, yeşil alan tesislerinde ve toprak amenajman çalışmalarında kullanılabildiği bildirilmektedir (Çelikel ve Tuncay 1999, Phill ve ark.1993, Steward ve ark. 2000).

Dura ve ark. (2000), kullanılmış ve 6 ay süre ile bekletilmiş mantar kompostu, klasik harç materyali ve klasik harç + atık kompost karışımlarını biber fidesi yetiştiriciliğinde kullanmışlardır. Araştırmada sadece atık mantar kompostunun, klasik harç materyali kadar fide gelişimi üzerine genel olarak etkisinin önemli olmadığı saptanmıştır.

Polat ve ark. (2001), farklı organik gübre çeşitleri ve dozlarının marulda verim, kalite ve bitki besin maddeleri alımı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla

yaptıkları çalışmada, sıvı tavuk gübresi, katı tavuk gübresi ve kan unu kullanmışlar ve deneme sonucunda marul bitkisinde baş boyu, kök boğazı çapı, C vitamini, suda çözünebilir katı madde (SÇKM), pH, baş ağırlığı ve verim belirlenmiştir. Ayrıca bitkide azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bakır (Cu) analizleri yapılmış, topraktan kaldırılan bitki besin maddesi miktarları hesaplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; tüm organik gübre uygulamaları verimde kontrole göre % 56–212 oranlarında değişmekle birlikte önemli düzeyde etkili olmuştur. Katı tavuk gübresi (KT2) + sıvı tavuk gübresi (ST) uygulamasının diğer uygulamalarla kıyaslandığında baş boyu, kök boğazı çapı, baş ağırlığı ve verim üzerine etkisi en yüksek düzeyde gerçekleşmiştir. Gübre uygulamalarının marul bitkisinin C vitamini içeriği, SÇKM ve pH'ya etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

Verimsiz toprakların (kireçli ve fakir topraklar) yeniden kazanılmasında yani ıslahında kompost uygulaması en etkili yöntemlerden biridir. Kompost ayrıca bitkisel atıklardan (kereste atığı, gıda işleme endüstrisi atığı, park ve bahçelerden elde edilen budama ve çim atığı, mutfak atığı gibi) yetiştirme ortamı olarak kullanılan materyallerin elde edilmesi için de en uygun yöntemdir. Bugün bu yetiştirme ortamları (torf gibi) yüksek fiyatlarla yurtdışından getirilmektedir. Almanya ve Hollanda bu konuda ilk akla gelen ülkeler arasındadır (Güler 2001).

Çay atığı kompostu, ahır gübresi ve peat'in, çim alanların üst kapak materyali olarak kullanım etkilerini araştıran Aşık (2001), çay atığı kompostunun kuru ot verimini, fide kuru ağırlığını, desimetrekaredeki kardeş sayısını, dip kaplamayı, yenilenme kabiliyetini, toplam N ve K kapsamalarını ahır gübresi ve peat'e oranla daha fazla artırdığını belirlemiştir.

Ekolojik yetiştiricilikte, toprağın doğal verimliliğini koruyup sürdürebilmek amacıyla bitki beslenmesinin organik kökenli maddelerle yapılması zorunluluğu organik gübrelerin önemini daha da arttırmaktadır. Ancak, ülkemizde çiftlik gübresinin az bulunur ve pahalı bir madde olması yeterince kullanımını sınırlamakta, kompost ve yeşil gübre kullanımı ise yaygın bulunmamaktadır. Genel olarak "her türlü organik kökenli atıkların çürüntüsü" olarak tanımlanan kompostun elde edilişi ve tarımda kullanımına ilişkin bugüne dek yurt içi ve yurt dışında değişik araştırmalar yapılmış, bunların sonucunda kompostun gerek bileşimi, gerekse toprak

ve bitkiye olan etkileri yönüyle çiftlik gübresinin yerine rahatlıkla kullanılabileceği saptanmıştır (Çalışkan ve Özgenç 2001).

Atık mantar kompostu yığınları yeniden kullanılmadan önce yağmur ve kar suları ile pasif yıkanma işlemine tabi tutulur ki bu oldukça yaygın bir yöntemdir. Tarla şartlarında uygulanan bu işlem sırasında sızan su toprakta kendini oluşturan temel bileşenlerine ayrışmaktadır. Atık mantar kompostunun yıkanması ve infiltrasyondaki etkilerinin kimyasal değerlerini araştırmak amacıyla bir tarla denemesi kurulmuştur. İki farklı yükseklikte (90 cm – 150 cm) atık mantar kompostu yığınları oluşturulmuş ve 24 ay boyunca açıkta bekletilmiştir. İki haftada bir olmak üzere yıkanma verileri toplanmıştır. Atık mantar kompostunun yıkanması esnasında toplanan suda organik karbon (0.8 – 11.0 g/L), çözünmüş organik azot (0.1 – 2.0 g/L) ve inorganik tuzlar mevcuttur. pH (6.6 – 9.0), EC (21 – 66 ds/m) ve tamponlama kapasitesi (10 – 75 mmhol/L) olarak ölçülmüştür. Süzülen suyun inorganik kimyası ağırlık olarak K^+ , Cl^- ve SO_4^{2-} ten ibarettir. Çözünmüş organik karbon çoğunlukla moleküler ağırlığı düşük organik asitlerden ibarettir. İki yıl işlem süresinin ardından 90 cm yükseklikteki yığında 3 kg çözünmüş organik karbon, 1.6 kg çözünmüş N ve 26.6 kg inorganik tuz serbest drene olmuştur. 150 cm'lik yığında 2.8 kg çözünmüş organik karbon, 0.7 kg çözünmüş N ve 13.6 kg inorganik tuz serbest drene olmuştur. 150 cm'lik yığın, 90 cm'lik yığınla karşılaştırıldığında 150 cm'lik yığın daha fazla su tutmuş ve daha düşük net nitrifikasyon meydana gelmiştir. Tarla şartlarında yapılan bu çalışmada atık mantar kompostu yığınlarının 90 cm ya da daha yüksek olması yüzey suyu kalitesini olumsuz yönde etkileyebileceği sonucuna varılmıştır (Guo ve ark 2001).

Mantar işletmelerinde yıl boyunca üretim atığı olarak ortaya çıkan mantar kompost atığının, topraklı yetiştirme ortamında hıyar yetiştiriciliğinde organik madde olarak değerlendirilebilmesi imkanlarını araştıran Önal ve ark. (2002), atık mantar kompostunun vejetasyon süresince elde edilen toplam verim ve meyve eni üzerine olan etkisini istatistiksel olarak önemli bulmuşlardır. Toplam verim içinde birinci sınıf meyve miktarı, toplam suda çözünebilir kuru madde miktarı ve meyve boyu bakımından uygulamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Toplam verim bakımından en iyi sonuç 4 ton/da olan uygulamadan elde edilmiş, bunu istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 8 ton/da ve 2 ton/da atık mantar kompostu uygulamaları izlemiştir. Atık mantar kompostu uygulamalarının hepsi

kontrol uygulamalarından iyi sonuçlar vermişlerdir. Atık mantar kompostunun meyve eni bakımından etkisine bakıldığında ise en yüksek değer 8 ton/da olan uygulamadan elde edilmiştir. Sera toprağına değişik düzeylerde uygulanan atık mantar kompostu hıyar bitkisinin yaprağında N, K, Fe ve Zn içerikleri üzerinde önemli etki yapmış buna karşılık P, Ca, Mg, Mn ve Cu içerikleri üzerinde etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Sera toprağına değişik düzeylerde uygulanan atık mantar kompostu hıyar meyvesinde N içeriğı üzerine önemli etki yaparken, incelenen diğer mineraller üzerinde etkisi önemsiz bulunmuştur. Hıyar meyvesinin N içeriğinin 8 ton/da düzeyde en yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Arı ve ark. (2002), Antalya bölgesinde domates yetiştiriciliğı yapılan seraların toprak verimliliklerinin belirlenmesi amacı ile yaptıkları çalışmada, sera topraklarının % 85'inin organik maddece düşük değerlere sahip olduğu ve bu sera topraklarındaki organik madde eksikliğinin ise çiftlik gübresi, torf ve kompost gibi materyallerle giderilebileceğini belirtmişlerdir.

Diğer taraftan günümüzde atık mantar kompostu kullanılarak kompost üreten ve satan ticari kuruluşlar piyasaya çıkmıştır. Law ve ark. (2003) ve Xawek ve ark. (2003), atık mantar kompostunun çevrenin kirleticilerinden temizlenmesinde belli bir potansiyele sahip bulunduğunu rapor etmektedirler.

Atık mantar kompostunun içeriğindeki yüksek tuz konsantrasyonu ve değişken organik maddesi sebebiyle kullanılmadan önce iki yıl kadar bekletilmesi gerekmektedir. Organik maddenin dekompozisyonu ve çözünen organik maddenin yıkanması da hesaba katılmalıdır. Atık mantar kompostunun içeriğinde yaklaşık olarak % 1–2 N, % 0.2 P ve %1.3 K vardır. 18 ay bekletilen atık kompostta P ve N değerlerinde herhangi bir değişiklik söz konusu olmazken K miktarında azalma gözlemlenebilir. Atık mantar kompostunun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri, hava şartlarına, tarım tekniklerine ve kompost hazırlama işlemine göre oldukça fazla bağlılık göstermektedir. Yüksek sıcaklık ve pastörizasyon işlemine tabi tutulduğundan içerisinde böcek ve yabancı ot tohumu içermez. Atık mantar kompostunda çok düşük miktarlarda pestisit ve ağır metal bulunmasına rağmen bu miktarlar US Environmental Protection Agency'nin limitlerinin oldukça altındadır (Uzun 2004).

Polat ve ark. (2004), yaptıkları araştırmada, iki yıl süre ile açık alanda bekletilmiş sentetik mantar kompostu atığının farklı düzeylerde kullanımının

(0-1-2 ve 4 ton/da) sonbahar ve ilkbahar döneminde yetiştirilen iki marul çeşidinde verim ve kaliteye etkisi araştırılmıştır. Sonbahar döneminde yapılan yetiştiricilikte Gloria (*L. sativa var. capitata*) ilkbahar döneminde ise Lital (*L. sativa var. longifolia*) çeşidi kullanılmıştır. Sonbahar ve ilkbahar döneminde yapılan marul yetiştiriciliğinde farklı miktardaki mantar kompostu atıklarının kontrole göre değişen ortalama verim değerleri arasındaki farklılık önemli bulunmuş; ancak diğer kalite unsurlarına ilişkin bulgular arasında farklılığa rastlanmamıştır. Atık mantar kompostunun 2–4 ton/da uygulamaları her iki dönemde de toplam ve pazarlanabilir verim açısından en iyi sonucu vermiştir. Ekonomik yük getirmemesi durumunda toprağa organik madde kazandırmak açısından dekara 4 ton atık mantar kompostu karıştırılmasını tavsiye etmektedirler.

2003 yılında, dünyada mantar üretim miktarı 3 milyon tona ulaşmıştır (Anonim 2003). Üretimin %40'ı Çin'de, %12'si ABD'de, %8.8'i Hollanda'da, %6.3'ü Fransa'da, %3.5'i Polonya'da, %3'ü İngiltere'de, %2.8'i İtalya'da, %2.5'i Kanada'da, %2.5'i İspanya'da ve %2.2'si İrlanda'da gerçekleşmiştir. 5 kg taze komposttan 1 kg mantar üretildiği düşünülürse yaklaşık 16 milyon ton atık mantar kompostu her yıl dolaylı olarak üretilmiştir (Uzun 2004).

Şeker ve Turhan (2004), bazı organik ve mineral gübrelerin şeker pancarının verim ve kalitesine etkilerini araştırmak amacıyla 3 yıl süreyle yaptıkları tarla denemesinde, organik gübre kaynağı olarak; tavuk gübresi kompostu (10,20,30 ton/ha), kentsel atık kompostu (10,20,30 ton/ha), leonardit (200,400,800 kg/ha) ve humik-fulvik asit (50,100,200 kg/ha), mineral gübre kaynağı olarak ise; N- P₂O₅-K₂O kompoze gübreyi 40-80-50 kg/ha, 160-80-100 kg/ha ve 240-120-150 kg/ha dozlarında uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda organik gübre uygulamalarında; tavuk gübresi kompostunda ve kentsel atık kompostunda en düşük kök verimini kontrol grubunda, en yüksek kök verimini ise 10 ton/ha, leonardit uygulamasında en düşük kök verimini kontrol grubunda, en yüksek kök verimini ise 400 kg/ha, humik-fulvik asit uygulamasında 100 kg/ha ve NPK uygulamasında 80-40-50 kg/ha dozunda tespit etmişlerdir. Çalışmada, en yüksek kök verim değerine 74.93 kg/ha ile kentsel atık kompostunda belirlemişlerdir. NPK uygulamasının en yüksek kök verim değeri 70.11 kg/ha ile 80-40-50 kg/ha dozunda tespit etmişlerdir. Aynı çalışma şeker varlığı açısından değerlendirildiğinde, en yüksek oranı %19.48 ile leonardit

uygulamasının 800 kg/ha, en düşük oranı ise %17.16 ile tavuk gübresi kompostunun 20 ton/ha dozunda tespit etmişlerdir.

Korkuteli yöresinde yoğun olarak kültürü yapılan mantar üretiminde, üretim sonrası kullanılmayan kompost atıklarının bazı kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacı ile orta ve büyük ölçekli mantar üretim işletmelerinden alınan örneklerde yapılan kimyasal analizlerde, nem, pH, EC ve organik madde ile N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn ve Mn içerikleri belirlenmiş, örnekler arasında incelenen ölçütler üzerinde istatistiki açıdan önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Mantar kompostu atıklarının genelde iletkenlik değerlerinin yüksek, ancak bitki besin içeriklerinin tarımsal kullanımda olumsuz etki yaratacak düzeyde yüksek olmadığı, destekleyici düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Topçuoğlu ve ark. 2004).

Demirtaş ve ark. (2007), Antalya-Korkuteli bölgesinde mantar üretim tesislerinin üretim sonrası oluşturduğu mantar kompostu atığını kullanarak yaptıkları çalışmada, organik madde miktarı oldukça düşük olan örtü altı yetiştiriciliğinde organik madde miktarını artırmak ve atık mantar kompostunun çevreye zarar vermeden değerlendirilip tarıma kazandırılması amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada farklı dozlarda (0-2-4-6-8-10 ton/da) atık mantar kompostunun örtü altı domates yetiştiriciliğinde bazı toprak özellikleri ve verim üzerine etkilerini araştırmışlardır. Deneme süresince, atık mantar kompostu uygulanan parsellerden alınan toprak örneklerinde pH, EC, % kireç, % organik madde, P, K ve Mg analizleri yapmışlar, analiz sonuçlarına göre atık mantar kompostu uygulanan parsellerin organik madde, Mg, K, P ve tuz miktarlarında artış, pH değerlerinde ise azalma tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada atık mantar kompostu uygulanan parsellerden alınan veriminde kontrol parsellerinden daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Mantar kompostu atığının serada domates yetiştiriciliğinde organik madde kaynağı olarak değerlendirilmesi ve bitki üzerindeki etkilerini araştıran Önal ve Topçuoğlu (2007), sera denemesinde toprağa değişik oranlarda (0-2.5-5-7.5-10 ton/da) atık mantar kompostu uygulamış; domates bitkisi yetiştirerek toplam verim, pazarlanabilir meyve, toplam suda çözünebilir kuru madde, meyve eti sertliği, titrasyon asitliği ve bitki besin içeriklerini incelemişlerdir. Atık mantar kompostunun vejetasyon süresince elde edilen toplam verim ve pazarlanabilir meyve miktarı üzerine olan etkisini istatistiksel olarak önemli bulmuşlardır. Toplam verim bakımından en iyi sonuç 5 ton/da olan atık mantar kompostu uygulamadan elde

edilmiş, bunu istatistiki olarak aynı grupta yer alan 7.5 ton/da ve 2.5 ton/da atık mantar kompostu uygulamaları izlemiştir. 10 ton/da atık mantar kompostu uygulamasında ise kontrol uygulamasına göre daha az ürün elde edilmiştir. Sera toprağına değişik düzeylerde uygulanan atık mantar kompostu domates bitkisinin yaprağında N,K,P,Ca ve Mg içerikleri üzerine önemli etki yapmış fakat Fe, Zn, Mn ve Cu içerikleri üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Domates meyvesinin N ve P içeriğı 5 ton/da düzeyde en yüksek olmuştur. Daha yüksek doz uygulama oranlarında gelişimde gerileme ve bitki besin içeriklerinde azalma tespit edilmiştir.

2007 yılı itibariyle Türkiye’de üretilen kültür mantarı miktarı 23.426 ton olarak tespit edilmiştir. Bu miktar 2006 yılında 21.833 ton ve 2005 yılında 17.000 tondur. Son üç yıl kıyaslandığında 2006 yılında bir önceki yıla oranla artış %28.43 gibi oldukça ciddi bir oranda artmıştır. 2007 yılında ise 2006 yılına oranla artış % 7.30 olarak gerçekleşmiştir (Anonim 2008b). 1 kg mantar yetiştirmek için kullanılması gereken kompost miktarının yaklaşık olarak 5 kg olduğu düşünülürse 2005 yılında atık hale geçen kompost miktarı 85.000 ton. 2006 yılında 109.165 ton ve 2007 yılında 117.130 ton olarak hesaplanmalıdır. Örnek olarak 4 ton/da’lık atık mantar kompostu uygulaması varsayılan bir hesaplamada yaklaşık olarak 30.000 da örtü altı yetiştirme alanı atık mantar kompostu ile gübrelenmiş olacaktır.

FAO’nun verileri doğrultusunda 2005 yılında dünya genelinde 3.266.384 ton mantar üretimi gerçekleştiğı tahmin edilmektedir. Bu miktarda mantar üretebilmek için yaklaşık olarak 16.331.920 ton atık kompost ortaya çıkmıştır. 2005 yılı üretim miktarı 2006 yılında %1.77 oranında artarak 3.324.106 ton olmuştur. 2007 yılında ise bir önceki yıla oranla %5.54’lük bir artışla 3.508.167 ton mantar üretildiğı tahmin edilmektedir. Ülkeler bazında mantar yetiştiriciliğı değerlendirildiğinde, 2007 yılında en yüksek üretim miktarı yaklaşık 1.605.000 ton ile Çin’e. onu takiben 390.000 ton ile A.B.D. ve 245.000 ton üretimle Hollanda’da gerçekleşmiştir (Anonim 2008a). Bu rakamlar dikkate alındığında dünya genelinde 2007 yılında yaklaşık olarak 17.540.835 ton mantar kompostu atık hale gelmiştir (Çizelge 2.2).

Çizelge 2.2. Ülkeler Bazında Dünya Mantar Üretim Miktarı Ve Tahmini Atık Mantar Kompostu Miktarları (2005–2007)

ÜLKE	2005			2006			2007		
	%	MANTAR ÜRETİM (Ton)*	ATIK MANTAR KOMPOSTU (Ton)**	%	MANTAR ÜRETİM (Ton)*	ATIK MANTAR KOMPOSTU (Ton)**	%	MANTAR ÜRETİM (Ton)*	ATIK MANTAR KOMPOSTU (Ton)**
Çin	43.16	1.409.678	7.048.390	45.27	1.504.698	7.523.490	45.75	1.605.000	8.025.000
A.B.D.	11.85	386.984	1.934.920	11.51	382.541	1.912.705	11.12	390.000	1.950.000
Hollanda	7.50	245.000	1.225.000	6.77	225.000	1.125.000	6.98	245.000	1.225.000
İspanya	4.22	137.764	688.820	4.51	150.000	750.000	4.56	160.000	800.000
Polonya	4.90	160.000	800.000	4.12	137.000	685.000	3.93	138.000	690.000
Fransa	4.24	138.541	692.705	3.49	115.846	579.230	3.56	125.000	625.000
İtalya	2.71	88.361	441.805	3.01	100.100	500.500	2.85	100.000	500.000
Kanada	2.45	80.071	400.355	2.44	81.000	405.000	2.32	81.500	407.500
İrlanda	1.90	62.000	310.000	2.26	75.000	375.000	2.14	75.000	375.000
İngiltere	2.27	74.000	370.000	2.05	68.000	340.000	2.05	72.000	360.000
Japonya	2.02	66.000	330.000	1.96	65.000	325.000	1.91	67.000	335.000
Hindistan	1.10	36.000	180.000	1.44	48.000	240.000	1.37	48.000	240.000
Belçika	1.32	43.000	215.000	1.29	43.000	215.000	1.23	43.000	215.000
Avustralya	1.47	47.992	239.960	1.20	40.000	200.000	1.20	42.000	210.000
Türkiye***	0.52	17.000	85.000	0.66	21.833	109.165	0.67	23.426	117.130
Diğerleri	8.39	273.993	1.369.965	8.03	267.088	1.335.440	8.36	293.241	1.466.205
TOPLAM	100	3.266.384	16.331.920	100	3.324.106	16.620.530	100	3.508.167	17.540.835

* FAO Tarımsal Üretim Verileri (Anonim 2008a)

** Tahmini Atık mantar kompostu Miktarı.

*** TÜİK Tarımsal Verileri (Anonim 2008b)

2.2. Şeker Pancarı Yetiştiriciliğinde Gübrelemenin Verim ve Kaliteye Etkileri

Şeker pancarında esas verim unsuru kök-gövde verimidir. Şeker şirketi tarafından kök-gövde verimi ile kalite değerlerinin dengeli olması istenirken, çiftçiler tarafından kök-gövde verimi arzulanan bir özelliktir. Kök-gövde verimi özellikle çevre faktörleri (Loomis ve ark. 1977) ve kültürel işlemlerden etkilenen bir karakter olmasına rağmen, esasta verim potansiyelinin çeşidin genetik yapısında saklı olduğu (Vukov, 1971; Feucht ve ark. 1972), dekara 20.000 kg kadar ulaştığı (Hay ve Walker, 1989), tarlada gerçekleşen verimin ise dekara 2737 – 8084 kg arasında değişim gösterdiği (Günel ve İlbaş, 1994) belirtilmiştir. Şeker pancarında yumru kalitesinin belirlenmesinde ele alınan kriterlerin başında usare safiyeti, kuru madde

oranı, amino azot oranı, ham şeker oranı alınmaktadır. Kuru madde oranı, usare safiyeti ve ham şeker miktarının fazla, amino azot miktarının ise düşük olması arzulanmaktadır. Şeker pancarında bu kalite kriterlerinin şeker pancarının ekiminden işleninceye kadar kaldığı bütün dış etmenlerin etkisiyle değiştiği gibi (Vukov, 1971; Şahbağı, 1973) çeşide bağlı olarak da önemli varyasyonlar gösterdiği belirlenmiştir (Günel ve İlbaş, 1994).

Yeni geliştirilen genetik monogerm şeker pancarı çeşitlerinin mevcut çeşitlerle karşılaştırılarak bölgeye uyum yetenekleri araştırılmıştır. Şeker pancarında çeşit adaptasyonu ile ilgili gerek Dünyada gerekse ülkemizde birçok çalışma yapılmış olup, bu çalışmaların bir kısmı aşağıda . özetlenmiştir. Şeker pancarında yaprağa, beslenme fizyolojisi ve kuru madde birikimi yönünden büyük görevler düşmektedir. Yaprığın büyümesi ile daha fazla şeker yapmaya imkan veren asimilasyon yüzeyi genişletilmiş olunur. Bunun yanında yaprak şeker endüstrisi için bir hammadde olmayıp, yeşil halde hayvanlara yedirildiği gibi silajı yapılarak da hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir. Önemli bir hayvan yemi olması nedeniyle şeker pancarı ıslahında yaprak verimi de dikkate alınmaktadır (Feucht ve ark. 1972). Şeker pancarında yaprak veriminin çevre şartları ve kültürel işlemlerden önemli ölçüde etkilendiği belirtilmiş (Şahbağı, 1973; Loomis ve ark. 1977) olmakla beraber çeşitler arasında da yaprak verimi bakımından önemli varyasyonlar görülebilmektedir (Bilgin, 1973; İşler ve ark. 1997).

Erel (1975-1978), Adapazarı koşullarında azot ve potasyumlu gübrelerin şeker pancarının verim ve kalitesine etkisini incelediği çalışmada, azotun kaliteyi kötü etkilediğini en iyi kök veriminin 300 kg N ha⁻¹ ve 400 kg K₂O ha⁻¹ K, en iyi şeker veriminin 150 kg N ha⁻¹ ve 400 kg K₂O ha⁻¹ uygulaması ile alınabileceğini, azotun bütün seviyelerinde potasyuma yer verilmesi gerektiğini bildirmektedir.

Şeker varlığının, kuru maddenin önemli bir kısmını oluşturduğu bilindiğine göre, fosfor ve potasyumun da ortak etkisiyle artan azot dozlarının şeker pancarının kuru madde miktarını azaltması şeker varlığının da azalacağı anlamına gelmektedir. Artan azot dozlarının eker pancarında kuru madde miktarını düşürdüğünü benzer olarak birçok araştırmacı da bildirmiştir (Yavuz, 1973; Erel, 1977–1980; Esendal, 1989).

Koppen ve ark. (1992) şeker pancarına çiftlik gübresi ve mineral azot uygulamaları ile eker pancarının azot içeriğinin arttığını bildirmişlerdir. Benzer

olarak Strnad ve Javurek (1991) artan azot dozlarına bağımlı olarak pancar kök azot ve potasyum içeriğinin arttığını rapor etmişlerdir.

Şeker pancarında yumru kalitesinin belirlenmesinde ele alınan kriterlerin başında usare safiyeti, kuru madde oranı, amino azot oranı, ham şeker oranı alınmaktadır. Kuru madde oranı, usare safiyeti ve ham şeker miktarının fazla, amino azot miktarının ise düşük olması arzulanmaktadır. Şeker pancarında bu kalite kriterlerinin şeker pancarının ekiminden işleninceye kadar kaldığı bütün dış etmenlerin etkisiyle değiştiği gibi (Vukov, 1971; Şahbağı, 1973) çeşide bağlı olarak da önemli varyasyonlar gösterdiği belirlenmiştir (Günel ve İlbaş, 1994).

Huijbregts ve ark. (1996), pancarda çoğunlukla α -amino azot, sodyum ve potasyum konsantrasyonlarının düşük olmasının kalitenin artmasına sebep olduğunu rapor etmişler ve potasyum gübrelemesinin (0-450 kg K₂O ha⁻¹) sodyumu az miktarda azalttığını, α -amino azotuna etki etmediğini ve ilginç olarak ta sadece potasyum konsantrasyonunu az miktarda yükselttiğini bildirmişlerdir. Kimi araştırmacılar pancarın şeker varlığına potasyum gübrelemesinin etkisinin pozitif olduğunu belirtmişlerdir.

Şeker pancarı tarımında esas dikkate alınan birim alandan elde edilen şeker verimidir. Bu yönüyle ne kök-gövde verimi ne de şeker oranı yüksek olan çeşitler tercih edilmektedir. Kültürel ve ıslah çalışmaları birim alandan en yüksek şeker elde edilebilen çeşitlere yönelik olmuştur. Şeker pancarı üzerinde yapılan ıslah çalışmalarında birçok çeşit geliştirilmiş ve halen geliştirilmektedir. Geliştirilen çeşitler üzerinde yapılan adaptasyon çalışmalarında dekara şeker veriminin 500 kg ile 1216 kg arasında değiştiği değişik araştırmacılar tarafından belirlenmiştir (Günel ve İlbaş, 1994; Anonim, 1996; Barshtein ve ark. 1996).

1995, 1996, 1997 ve 1998 yıllarında Şeker Enstitüsü İlgın Deneme İstasyonunda potasyumun şeker pancarının verim ve kalitesine etkilerini araştıran Turhan ve Pişkin (2000), 9 değişik potasyum dozu (0, 40, 80, 120, 160, 200, 400, 800 ve 1600 kg K₂O ha⁻¹) uygulanarak tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekrarlamalı olarak yapmışlar ve deneme yapılan Şeker Enstitüsü İlgın deneme tarlası şartlarına benzer yerler için çiftçi geliri ve fabrika işletmesinin ekonomik çalışması birlikte düşünüldüğünde 40 ile 80 kg K₂O ha⁻¹ arasındaki potasyum gübrelemesinin pancar ve şeker verimi için en uygun miktarlar olduğunu ve bu şekilde yapılacak K

gübrelemesi şeker pancarının kalitesini artıracak gibi topraktaki kil minerallerinin degradasyonunu da belirtmişlerdir.

Van koşullarında eker pancarına, 0, 9, 18 kg N/da; 0, 7.5, 15 kg P₂O₅/da ve 0, 5, 10 kg K₂O/da gübre uygulamalarının eker pancarı kuru madde miktarı, N, P, K içeriği ve alımlarına etkilerini araştıran Çimrin (2000), azotlu gübrelemenin etkisiyle şeker pancarının kuru madde miktarı, şeker oranı ile fosfor içeriği azalırken, azot içeriği ve alımı artırdığı tespit etmiştir. Fosforlu gübrelemenin etkisi ile pancar fosfor içeriği ve alımı artarken, fosfor alımında N x P interaksyonu önemli bulmuştur. Şeker pancarı potasyum içeriğine azot, fosfor ve potasyumlu gübrelemenin bağımsız etkileri gözlenememiş ancak N x K interaksyon etkisi önemli olduğunu bildirmiştir.

Göller bölgesine uygun şeker pancarı çeşitlerinin belirlenmesini araştıran Karadoğan ve Kurtçebe (2005), Burdur, Atabey ve Isparta olmak üzere 3 lokasyonda 2 yıl süre ile kök verimi, şeker oranı ve yaprak verimini belirlemişler ve farklı çeşitlerde ortalama en yüksek verimi sırasıyla, Burdur lokasyonunda 7967.2 kg, Atabey lokasyonunda 7253.8 kg ve Isparta lokasyonunda 5203.5 kg olarak tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada ham şeker oranları, Burdur lokasyonunda %18.91, Atabey lokasyonunda %17.62 ve Isparta lokasyonunda %20.62 olarak tespit etmişlerdir.

Şeker ve Turhan (2004), bazı organik ve mineral gübrelerin şeker pancarının verim ve kalitesine etkilerini araştırmak amacıyla 3 yıl süreyle yaptıkları tarla denemesinde organik gübre kaynağı olarak; tavuk gübresi kompostu, kentsel atık kompostu, leonardit ve humik-fulvik asit, mineral gübre kaynağı olarak ise; N- P₂O₅-K₂O kompoze uygulamışlar ve Na, K ve α -amino N içerikleri açısından değerlendirdiklerinde, tavuk gübresi kompostu uygulamasında doz artırıldıkça Na, K ve α -amino N içeriklerinin de arttığını tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda şeker pancarının fabrikasyon işlemi sırasında sorun teşkil eden bu üç kalite unsurunun en düşük değerlerinin kontrol grubunda, uygulamalar arasında ise Na ve K içeriği için NPK uygulamasının alt dozunda (80-40-50 kg/ha), α -amino N içeriğinin ise leonardit uygulamasının en alt dozunda (200 kg/ha) belirlemişlerdir. Araştırmacılar, kentsel atık kompostu, leonardit ve humik-fulvik asit uygulamalarının kök-gövde verimi ve şeker verimini artırdığı, tavuk gübresi kompostunun toprağın fiziksel özelliklerini geliştirdiğini tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Atık Mantar Kompostu

Denemede kullanılan atık mantar kompostu, her iki uygulama yılında da Konya’da kültür mantarı yetiştiriciliği yapan Mega-Tesnim firmasından taze atık mantar kompostu olarak temin edilmiştir. Çalışmada atık mantar kompostunun 3 farklı şekilde; 1- doğal (DAMK), 2- yıkanmış (YAMK) ve 3- bekletilmiş (BAMK) uygulamasına yer verilmiştir. YAMK, kültür mantarı işletmesinden alınan atık mantar kompostunun açık alanda yığın yapılması ve EC değeri 4 mmhos/cm altına düşünceye değin su ile yıkanması ile elde edilmiştir. BAMK için kasım ayında yapılan atık mantar kompostu yığının doğal yağışlarla ekim tarihine kadar yıkanmaya maruz bırakılması söz konusudur. DAMK ise işletmenin yetiştirme dönemi sonunda çıkardığı atıkların olduğu gibi kullanım şeklinde bir uygulamayı kapsamaktadır.

Çizelge 3.1. Denemede Kullanılan Atık Mantar Kompostunun Kimyasal Analizleri (2007)

ÖZELLİKLER	ANALİZ METOTLARI	ATIK MANTAR KOMPOSTU		
		YAMK	BAMK	DAMK
pH	pHmetre	7.79	7.93	7.48
EC (µS/cm)	Kondüktivitemetre	253.00	517.00	1881.00
Organik Madde (%)	Walkey Black	31.42	31.77	31.07
Kireç (%)	Kalsimetre	21.30	23.10	27.80
Toplam P (mg/kg)	ICP - OES	388.39	422.73	302.11
Toplam K (mg/kg)	ICP - OES	20628.00	21468.00	38472.00
Ca (mg/kg)	ICP - OES	15840.00	18440.00	16040.00
Mg (mg/kg)	ICP - OES	2541.00	2424.00	3114.00
Na (mg/kg)	ICP - OES	1334.00	1360.00	2283.00
Fe (mg/kg)	ICP - OES	16.59	99.10	14.51
Zn (mg/kg)	ICP - OES	53.65	34.34	51.12
Mn (mg/kg)	ICP - OES	135.10	115.90	151.20

3.1.2. Deneme Toprağı

2007 yılı g z döneminde. deneme alanını temsilen profil açılmış profil içerisinde gözlemlenen katmanların derinlikleri dikkate alınarak 0-20, 20-80 ve 80-120 cm'den toprak örnekleri alınmıştır. Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikler  izelge 3.2.'de verilmiştir.



şekil 3. 1. 2007 Deneme Alanında Açılan Profilden görünümler

Çizelge 3.2. 2007 Toprak Hazırlığı Aşamasında Açılan Profilden Alınan Toprak  rneklerinin Analiz Sonuçları

ÖZELLİKLER	METOD		TOPRAK DERİNLİğİ		
			0 - 20 cm	20 - 80 cm	80 - 120 cm
pH	pHmetre		7,5	7,8	7,95
EC	Kond�ktivitemetre	(�S/cm)	230	230	210
CaCO ₃	Scheibler	%	33	37,5	39
Organik Madde	Walkley-Black	%	1,45	1,45	1,4
NO ₃ - N	KJELDAHL	mg/kg	207	207	204
P ₂ O ₅ (Fosfor)	Olsen (UV-W)	mg/kg	5,3	5,1	5,1
K ₂ O(Potasyum)	ICP (A.Asetat)	mg/kg	255	255	250
Ca (Kalsiyum)	ICP (A.Asetat)	mg/kg	4555	4320	4320
Mg (Magnezyum)	ICP (A.Asetat)	mg/kg	455	473	473
Na (Sodyum)	ICP (A.Asetat)	mg/kg	3,5	3,5	3,5
Fe (Demir)	ICP (DTPA)	mg/kg	4,5	4,5	4,5
Zn (�inko)	ICP (DTPA)	mg/kg	0,55	0,45	0,40
Mn (Mangan)	ICP (DTPA)	mg/kg	5,5	5,5	5,5
Cu (Bakır)	ICP (DTPA)	mg/kg	3,5	3,1	3,1

Yapılan analizler sonucunda deneme sahası toprakları, pH değeri ortalama 7.5 olup hafif alkalın (pH 7.5-8.5) reaksiyona sahiptir. Toprak örneklerinin elektriksel iletkenlik değeri $230 \mu\text{mhos cm}^{-1}$ olup Steole (1967) tarafından bildirilen sınır değerleri ile kıyaslandığında orta ($200\text{-}300 \mu\text{mhos cm}^{-1}$) derecede tuzluluğa sahiptir.

Deneme toprağının kireç kapsamı ortalama %33-37 aralığında olup Ülgen ve Yurtsever (1984)'in bildirdiği sınır değerlerine göre çok fazla kireçli ($> \%25$) sınıfına girmektedir. Deneme toprağının organik madde kapsamı ise ortalama %1.45 seviyesi ile Ülgen ve Yurtsever (1984)'in bildirdiği sınır değerlerine göre az ($\%1\text{-}2$) düzeyde organik madde içermektedir.

Deneme toprağının bitkiler tarafından alınabilir fosfor (P) miktarı ortalama 5.3 mg kg^{-1} değerinde olup FAO (1990)'nun bildirdiği sınır değerlerine göre az ($2.5\text{-}8 \text{ mg kg}^{-1}$) düzeydedir. Bitkilerce alınabilir potasyum (K) miktarı ortalama 255 mg kg^{-1} ($0.65 \text{ me } 100 \text{ gr}^{-1}$) değeri ile FAO (1990)'nun bildirdiği sınır değerlerine göre yeterli ($0.28\text{-}0.74 \text{ me } 100 \text{ gr}^{-1}$) düzeydedir.

Deneme toprağının bitkiler tarafından alınabilir kalsiyum (Ca) miktarı ortalama 4555 mg kg^{-1} ($22.77 \text{ me } 100 \text{ gr}^{-1}$) değerinde olup FAO (1990)'nun bildirdiği sınır değerlerine göre yeterli ($5.75\text{-}17.5 \text{ me } 100 \text{ gr}^{-1}$) düzeydedir. Deneme toprağının bitki tarafından alınabilir magnezyum (Mg) miktarı ortalama 455 mg kg^{-1} ($3.79 \text{ me } 100 \text{ gr}^{-1}$) olup FAO (1990)'nun bildirdiği sınır değerlerine göre fazla ($0.42\text{-}1.33 \text{ me } 100 \text{ gr}^{-1}$) düzeydedir.

K, Ca ve Mg değerleri için birim dönüştürme işlemi, Kacar (1997)'ye göre yapılmıştır.

Deneme toprağının bitkiler tarafından alınabilir demir (Fe) miktarı ortalama 4.5 mg kg^{-1} olup FAO (1990)'nun bildirdiği sınır değerlerine göre orta ($2.5\text{-}4.5 \text{ mg kg}^{-1}$) düzeydedir. Deneme toprağının bitkiler tarafından alınabilir çinko (Zn) miktarı ortalama 0.55 mg kg^{-1} olup FAO (1990)'nun bildirdiği sınır değerlerine göre orta ($0.2\text{-}0.7 \text{ mg kg}^{-1}$) düzeydedir. Deneme toprağının bitkiler tarafından alınabilir mangan (Mn) miktarı ortalama 5.5 mg kg^{-1} olup FAO (1990)'nun bildirdiği sınır değerlerine göre az ($4\text{-}14 \text{ mg kg}^{-1}$) düzeydedir.

3.1.3. Araştırma Yeri

Deneme. 2007–2008 yılında Konya ili Sarayönü ilçesi Selçuk Üniversitesi Sarayönü Meslek Yüksekokulu Araştırma ve Uygulama Bahçesinde yürütölmüştür. Sarayönü 38⁰ 13' kuzey enlemi ile 32⁰ 21' doğu boylamı arasında yer almaktadır. Rakımı 1065 m'dir. Konya'nın kuzey - batısında yer alan ilçenin Konya'ya uzaklığı 50 km'dir. İlçenin toprakları Cihanbeyli platosunun güney uzantısındaki düzlükler üzerinde bulunmaktadır. İlçenin güneyinde batı Torosların bir kolu olan Sultan dağına bağlı Ladik dağları yer almaktadır.

3.1.4. Araştırma Yerinin İklimi ve Tarımsal Yapısı

Deneme alanının 2007–2008 yılları ile 1996–2006 yılları arasına ait uzun yıllar iklim verileri Gözlü Tarım İşletmesi Meteoroloji İstasyonundan alınarak değerlendirilmiştir. Sarayönü, coğrafi olarak İç Anadolu Bölgesi'nde yer almasından dolayı karasal iklimin belirgin özelliklerini taşımaktadır. Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuktur. 2007 yıllık iklim verileri incelendiğinde, en yüksek sıcaklık 38.3°C ve en düşük sıcaklık -21.9°C olmuştur. Bu yılın ortalama sıcaklığının 11.5 °C ve ortalama nispi neminin %60.1 olduğu görölmektedir (Çizelge 3.3). 2008 yılının iklim verileri incelendiğinde, en yüksek sıcaklık 36.8°C ve en düşük sıcaklık -15.6°C olmuştur. Bu yılın ortalama sıcaklığının 12.3 °C ve ortalama nispi neminin %56.9 olduğu görölmektedir (Çizelge 3.4). 1996-2006 yılları arasına ait uzun yıllar iklim verileri incelendiğinde, en yüksek sıcaklık ortalaması 23.5 °C. en düşük sıcaklık ortalaması -2.2 °C olmuştur. Ortalama nispi nem % 59.9 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 3.5).

Yörenin sulu alanlarında buğday, arpa, şeker pancarı başta olmak üzere ayçiçeği, mısır, nohut, fasulye, patates, soğan, kavun, karpuz ve yonca gibi költür bitkileri; fasulye, patlıcan, biber, lahana gibi sebze türleri ile üzüm, elma, armut, kiraz türü meyveler yaygın olarak yetiştirilmektedir. Konya'da yetiştirilen bazı bitkilerin ekiliş alanları, üretim miktarları ve verimleri Çizelge 3.6'de verilmiştir (Anonim 2003).

Çizelge 3.3. 2007 Yılına Ait Sarayönü İklim Verileri

AYLAR	Yağışlı Gün Sayısı	Aylık Yağış Miktarı (mm)	Nispi Nem Ortalaması (%)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C)
Ocak	2	25.5	83.8	15.6	-16.2	-2.2
Şubat	2	9.5	83.5	13.6	-21.9	-0.2
Mart	5	26.0	71.2	21.6	-6.1	5.4
Nisan	4	12.0	62.7	22.0	-0.4	7.7
Mayıs	1	2.0	43.7	31.0	4.7	18.3
Haziran	2	7.0	46.5	36.0	7.2	21.1
Temmuz	1	2.0	30.7	38.3	10.9	24.5
Ağustos	3	9.5	38.4	36.8	12.6	24.3
Eylül	2	7.0	40.6	34.8	6.1	18.3
Ekim	3	16.0	58.0	26.7	-6.6	12.8
Kasım	9	66.3	76.9	20.7	-6.4	6.8
Aralık	8	53.9	84.8	13.70	-11.7	1
Ortalama	3.5	19.7	60.1	25.9	-2.3	11.5

Çizelge 3.4. 2008 Yılına Ait Sarayönü İklim Verileri

AYLAR	Yağışlı Gün Sayısı	Aylık Yağış Miktarı (mm)	Nispi Nem Ortalaması (%)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C)
Ocak	2	5.8	77.9	10.3	-14.0	-3.8
Şubat	3	47.6	77.5	7.5	-15.6	-3.2
Mart	3	11.4	56.7	26.6	-5.2	9.0
Nisan	3	11.1	52.9	31.0	-0.4	12.9
Mayıs	3	5.9	48.4	30.5	-0.9	14.5
Haziran	3	13.5	40.5	34.3	7.1	20.9
Temmuz	1	6.0	34.9	36.8	11.0	23.2
Ağustos	0	0	33.0	36.1	12.4	24.4
Eylül	5	48.2	51.6	32.4	4.3	18.6
Ekim	4	30.4	71.4	24.0	0.2	11.4
Kasım	6	36.0	81.5	19.0	-4.8	7.3
Ortalama	3.0	19.6	56.9	26.2	-0.5	12.3

Çizelge 3.5. Sarayönü Uzun Yıllar (1996–2006) Ortalama İklim Verileri

Aylar	Yağış (mm) 1996–2006	Sıcaklık (°C) 1996–2006	Nispi Nem (%) 1996–2006
Ocak	22.6	-2.2	76.6
Şubat	29.4	0.8	75.2
Mart	43.6	3.4	65.4
Nisan	55	9.7	61.2
Mayıs	38.8	15.4	55.2
Haziran	24.6	19.5	48.1
Temmuz	7.6	23.5	39.7
Ağustos	9.2	21.8	40.9
Eylül	21.8	17.2	46.9
Ekim	39.3	12	60
Kasım	26	6	70.4
Aralık	42.9	1.6	79.6
ORTALAMA	30.1	10.7	59.9

Gözlü Tarım İşletme Müdürlüğü Meteoroloji Verileri (1996–2006)

Çizelge 3.6. Yörede Yetiştirilen Bazı Bitkilerin Ekiliş Alanları. Üretim ve Verimleri

Bitki	Ekiliş Alanı (ha)	Üretim (ton)	Verim (kg/ha)
Fasulye (kuru) *	14 204	29 693	2 090
Buğday	720 440	1 406 003	2 006
Arpa	361 349	810 469	2 256
Ş.Pancarı	52 257	2 511 961	48 082
Ayçiçeği	8 921	8 359	937
Mısır	5 043	39 722	7 877
Nohut	59 203	52 160	882
Patates	6 887	169 208	2 4569

*: Değerler Anonim (2006)'dan alınmıştır.

3.1.5. Deneme Bitkisi

Araştırmada, Konya Şeker Fabrikası A.Ş. tarafından 2007 ve 2008 yıllarında fabrika ekim sahalarında ekimi yapılan, Beta Ziraat ve Ticaret A.Ş. tarafından 03.02.2005 tarihinde üretim izni alınmış, kök verimi ve şeker oranı yüksek, Rhizomania + Cercospora hastalıklarına dayanıklı, Achat çeşidi teknik monogerm pancar tohumu kullanılmıştır. Kullanılan şeker pancarı tohumunun bin dane ağırlığı 11.53 gr. çimlenme kabiliyeti en az %80, safiyeti en az %97, cansız yabancı madde

miktarı en fazla %3, diğer mahsul tohumları en fazla %0.3 ve ot tohumları en fazla %0.2' dir (Anonim. 2007).

3.2. Metot

3.2.1. Denemelerin Kurulması Ve Yönetilmesi

Araştırma ; Selçuk Üniversitesi Sarayönü Meslek Yüksekokulu kampus alanında, yaklaşık 100 da tarım alanı içerisinde 2007 ve 2008 yıllarında olmak üzere, iki yıl süre ile yürütülmüştür. Araştırma atık mantar kompostunun toprağa uygulanmasından önce parsellerden alınan toprak örneklerinin analizleri sonucunda toprak yapısının homojen olması ve kompost uygulamadaki homojenliği sağlamak nedeniyle Tesadüf Parsellerinde Faktöriyel Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parseller 4.5 x 6.0 m (27.0 m²) ebatlarında oluşturulmuştur.

Parsellere uygulanan atık mantar kompostu, Mega-Tesnim firmasının işletmesinde kullandığı ve kendisinin hazırladığı mantar kompostu, her iki yılda da kasım ve onu takip eden mart aylarında temin edilmiştir. Kasım ayında alınan mantar kompostunun açık alana yığın yapılarak, ekim tarihine kadar mevcut yağışlarla yıkanması sağlanmıştır.

İlk uygulamada, 0–2.400–4.800–7.200 kg/da miktarlarında yıkanmış atık mantar kompostu (YAMK) uygulanmış, bu parsellere uygulanan kompost materyali mart ayında açık alana yığın yapılarak, ekim tarihine kadar EC değeri 4 mmhos/cm değerinin altına ininceye kadar sulanarak yıkanması sağlanmıştır. 2. uygulama, 2.400–4.800–7.200 kg/da miktarlarında önceki yılın kasım ayında açık arazide yığın yapılarak bekletilmiş atık mantar kompostu (BAMK) uygulanmıştır. 3. uygulamada 2.400–4.800–7.200 kg/da miktarlarında işletmeden alındıktan sonra hiçbir işlem yapılmadan doğal atık mantar kompostu (DAMK), ekimden önce deneme parsellerine 3 tekerrürlü olarak karıştırılmış ve şeker pancarı tohumları pnömatik ekim makinesi ile 8 cm sıra üzeri, 45 cm sıra aralığı olmak üzere ekilmiştir.

Uygulama dozları belirlenirken, benzer çalışmalar incelenmiş ve kullanılan mantar kompostunun nem yüzdesi esas alınarak her üç muamelede de parsellere uygulanan mantar kompostunun kuru ağırlık esasından eşit miktarda olmaları sağlanmıştır.

Denemenin ilk yılında, bir önceki yılın kasım ayı itibariyle denemenin kurulacağı alanın güz sürümü yapılmıştır. 25.04.2007 tarihinde oluşturulan deneme parsellerine pnömatik ekim makinesi ile Konya Şeker Fabrikasının üreticilere verdiği pancar tohumu kullanılarak 45 cm sıra aralığı ve 8 cm sıra üzeri mesafelerde ekim yapılmıştır. Ekimden 8 gün sonra intaş gerçekleştirilmiştir.

2008 yılı deneme alanı bir önceki yıl kullanılan alanın paralelinde oluşturulmuştur. 2007 yılı kasım ayında güz sürümü yapılarak toprak havalandırılmıştır. Ekim, pnömatik ekim makinesi ile bir önceki yıl ekimi yapılan tohum çeşidi kullanılarak 28.04.2008 tarihinde yapılmıştır. Ekimi takip eden 9. gün intaş gerçekleşmiştir.

Denemenin birinci yılında, uygulamalar için oluşturulan parsel ve servis alanlarının toplam alanı 1800 m² Uygulamada kullanılan atık mantar kompostu parsellere hesaplanan miktarlarda (Çizelge 3.7) serilerek toprak frezesi ile toprağa karıştırılmıştır. Ekimden önce alınan toprak örneklerinin analizleri yapılmıştır (Çizelge 3.2). Denemenin ikinci yılında da parsel büyüklükleri bir önceki yıl oluşturulan parsellerle aynıdır. Ekimden önce deneme deseni çerçevesinde parsellere bir önceki yıl ile aynı uygulamalar ve miktarlarda atık mantar kompostu serilerek toprak frezesi yardımı ile toprağa düzgün ve homojen şekilde karıştırılması sağlanmıştır. 2. yıl uygulaması için kullanılan atık mantar kompostu. 1. yıl kullanılan atık mantar kompostu ile aynı özelliklerdedir. Atık kompost aynı işletmeden alınmış ve kompost muhtevasının bir önceki yıllarla aynı özelliklerde olduğu işletmeden teyit edilmiştir.

Denemenin her iki yılında da şeker pancarı yetiştiriciliğinde uygulanan standart uygulamalar, çiftçi uygulamaları ile eş zamanlı yapılmıştır. Yetiştirme süresince 3 kez çapa yapılmıştır. Birinci yıl, ilk ve üçüncü çapalar, ara çapası, 2. çapa seyreltme amacı ile uygulanmıştır, 1. çapa 15.05.2007 tarihinde, 2. çapa 28.05.2007 tarihinde ve 3. çapa 15.06.2007 tarihinde yapılmıştır. 20.07.2007 tarihinde parsellerden yaprak örnekleri alınarak analizleri yapılmıştır. Örneklemeler her parselden 10 adet bitkiden ve orta yapraklardan yapılmıştır. Alınan yaprak örnekleri

saf su ve seyreltik asitle yıkanmış ve oda sıcaklığında kurutularak öğütülmüştür. İkinci yıl, 1. çapa 19.05.2008 tarihinde, 2. çapa 01.06.2008 tarihinde ve 3. çapa 18.06.2008 tarihinde yapılmıştır. 22.07.2008 tarihinde parsellerden yaprak örnekleri alınarak analizleri yapılmıştır.

İntaşı takiben bitki gelişimi gözlemlenerek 15 cm damlatıcı aralığı ve 1.5 lt/sa debili damla sulama sistemi ile sulama yapılmıştır. Sulama, eylül ayı başına kadar bitki ihtiyaçları dikkate alınarak düzenli bir şekilde yapılmıştır. Hasattan 20 gün önce sulama sonlandırılmıştır. Sulama, 12 – 15 gün aralıklarla toplam 8 kez yapılmıştır.

1. Yıl saha çalışması uygulamasının hasadı 11.10.2007 tarihinde, 2. yıl hasadı ise 15.10.2008 elle yapılmıştır.

Denemede şeker pancarının gelişme sürecinin hiçbir evresinde kimyasal ve organik gübreleme yapılmamıştır. Yine gelişme süresi boyunca herhangi bir kimyasal mücadele uygulaması söz konusu değildir. Yabancı ot kontrolü mekanik yolla yapılmıştır. Şeker pancarı yetiştiriciliğinde uygulanan standart uygulamalar, çiftçi uygulamaları ile eş zamanlı yapılmıştır.

Çizelge 3.7. Uygulamada Kullanılan Atık Mantar Kompostu Parsellere Dağılımı

A.M. K. UYG. ŞEKLİ	NEM %	1. DOZ			2. DOZ		3. DOZ	
		UYGULAMA			UYGULAMA		UYGULAMA	
		AĞIRLIK	kg/da	kg/ parşel	kg/da	kg/ parşel	kg/da	kg/ parşel
B A M K	40	NEMLİ	4.000	108	8.000	216	12.000	324
		KURU	2.400	64.8	4800	129.6	7200	194.4
Y A M K	47	NEMLİ	4.528	122	9.056	245	13.585	367
		KURU	2.400	64.8	4.800	129.6	7.200	194.4
D A M K	40	NEMLİ	4.000	108	8.000	216	12.000	324
		KURU	2.400	64.8	4800	129.6	7200	194.4



Şekil 3. 2. Deneme Parsellerinin Ekimi



Şekil 3. 3. Deneme alanına kurulan Damla Sulama Sisteminden bir görünüm



Şekil 3. 4. İntaştan görünüm

3.2.3. Denemede Yapılan Ölçümler

3.2.3.1. Kök - Gövde Verimi (kg/da)

Her iki yılda deneme parsellerinden hasat edilen pancarlarda hassas terazi ile yumru ve yaprak ağırlıkları ölçümleri yapılmıştır. Uygulamalar ve dozlara bağlı biyolojik verim değerleri Çizelge 4.2’de standart sapma değerleri ile birlikte verilmiştir. Parsellerden elde edilen verim değerleri kenar tesiri değerleri çıkarıldıktan sonra hesaplanmıştır. Kenar tesiri değerleri her parselin kenar kısımlarından birer sıra olmak kaydıyla hesaplamalara dahil edilmemiştir.

3.2.3.2. Toprak Analizleri

Toprak Reaksiyonu (pH): 1: 2.5 oranındaki toprak: su karışımında cam elektrotlu pH metre ile belirlenmiştir (Jackson 1962).

Elektriksel İletkenlik ($EC \times 10^3$ mmhos/cm): 1: 5 oranındaki toprak: su karışımında elektriki geçirgenlik aleti kullanılarak ölçülmüştür (U.S. Salinity Lab. Staff. (1954).

Kireç ($CaCO_3$): Kacar (1997) tarafından açıklandığı şekilde, Scheibler kalsimetresi ile volumetrik olarak belirlenmiştir.

Organik Madde (%): Kacar'a (1997) göre, Smith ve Weldon metodu ile belirlenmiştir.

Alınabilir Ca, Mg, Na ve K: Kacar (1997) tarafından bildirildiği şekilde, 1 N amonyum asetat (pH=7.0) ile ekstrakte edilerek süzektteki Ca, Mg, Na ve K miktarı ICP-AES ile belirlenmiştir.

Alınabilir Fosfor: Olsen'in $NaHCO_3$ metodu ile belirlenmiştir (Bayraklı 1987).

Alınabilir Fe, Zn, Mn: Lindsay ve Norvel (1978)'e göre DTPA ile ekstraksiyondan sonra ICP-AES (Varian-Vista) ile belirlenmiştir.

3.2.3.3. Bitki Analizleri

Gelişme dönemi ortasında uygulama parsellerinden kenar tesirleri göz önünde bulundurularak 10'ar bitki rasgele seçilmiş ve orta yapraklardan örnekler alınarak önce çeşme suyu ile yıkanmış daha sonra bir kez saf su, 0.2 N HCl çözeltisi, iki kez saf su ile yıkanmış ve filtre kağıdı üzerinde 48 saat kurutulmuştur. Daha sonra kese kağıtlarına alınan bitki aksamaları hava sirkülasyonlu kurutma dolabında 70° C' de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Kurutulan bitki örnekleri değirmenden geçirilerek saklama kaplarına alınmıştır.

Kurutulan ve değirmenden geçirilen bitki örneklerinden 0.3 gram tartılarak 5 ml HNO_3 ile yüksek sıcaklıkta (210 °C) mikrodalga cihazında çözündürülmüştür. Çözünme işleminden sonra örnekler 25 ml'lik balonjojelere aktararak deiyonize su ile derecesine tamamlanmış ve filtre kağıdından geçirilerek 25 ml'lik polietilen şişelere aktarılmıştır. Süzükte bitki besin elementleri ICP-AES (Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometer) cihazı ile belirlenmiştir. Yaprak örneklerinde N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn ve Zn analizleri yapılmıştır.

3.2.3.4. Şeker Pancarı Kalite Analizleri

Teknolojik olgunluğa erişen ve hasat edilen pancarlar, başları kesilip temizlendikten sonra bez torbalara konularak laboratuara getirilmiş ve burada; soğuk digestion metoduna göre şeker varlığı (ŞV), Na ve K ve zararlı azotu (Kubadinov ve Weieninger 1972) tayinleri yapılmıştır. Arıtılmış şeker varlığı (AŞV) değerleri ise sırasıyla $AŞV = [ŞV - 0,343(Na+K) + 0,094N + 0,29]$ formülü belirlenmiştir.

3.2.3.5. İstatistiki Analizler

Deneme sonuçları Tesadüf Parselleri Faktöriyel Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak tertip edilmiştir. Elde edilen veriler “MİNİTAB” bilgisayar paket programı kullanılarak istatistiki analize tabi tutulmuş, ortalamalar arasındaki farklar Duncan testi ile 0.01 ve 0.05 önem seviyelerinde kontrol edilmiştir (Düzgüneş ve ark. 1983).

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Kök-Gövde Verimi

Farklı doz ve şekillerde uygulanan atık mantar kompostunun şeker pancarının 2007 ve 2008 yıllarına ait yumru verimleri ile bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1. 4.2. 4.3 ve 4.4’de, verilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda şeker pancarı yetiştiriciliğinde atık mantar kompostu kullanımında uygulama metotları arasında tespit edilen farklılıklar, materyalin yıkanma durumuna bağlı olmakla beraber en yüksek verim değerleri sırasıyla; DAMK, BAMK ve YAMK’ta tespit edilmiştir. Besin elementlerinin topraktan yıkanması ile, yani dikey erozyon ile bitki beslemesi yönünden son derece önemli olan elementlerin büyük bir kısmı kayba uğramaktadır (Çelebi, 1971).

Çizelge 4.1. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Şeker Pancarının Kök-Gövde Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları (2007)

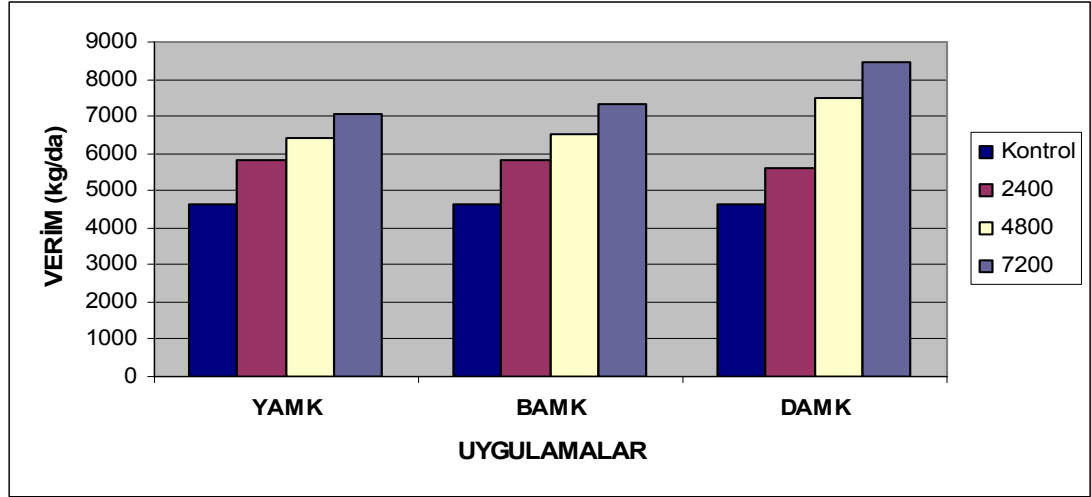
Varyans	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	32023608,00	10674536,00	183,67**
Uygulama	2	11818013,00	5909006,00	101,67**
Doz x Uyg. İnt.	6	6503310,00	1083885,00	18,65**
Hata	24	1394834,00	58118,00	
Toplam	35	51739764,00		

** işaretli işlemler arasındaki farkın %1, * işaretli ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.2. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Şeker Pancarının Kök-Gövde Verimi Üzerine Etkisi (2007)

DOZ		UYGULAMALAR							
		YAMK		BAMK		DAMK		ORTALAMA	
VERİM kg/da	Kontrol	4646±96.2	e	4646±96.2	e	4646±96.2	e	4646±83.3	d
	2.400 kg/da	5794±374.2	d	5834±123.4	d	5601±272.9	d	5743±262.8	c
	4.800 kg/da	6399±144.2	c	6516±200.9	c	7509±402.9	b	6808±578.7	b
	7.200 kg/da	7073±411.2	b	7304±176.7	b	8447±127.0	a	7608±677.9	a
	Ort.	5978±964.4	c	6075±1027.2	b	6551±1585.4	a	6201±1215.8	

Aynı satırda farklı harf bulunduran ortalamalar arasındaki fark %1 önem seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.



Şekil 4. 1. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarının Kök-Gövde Verimi Üzerine Etkisi (2007).

Atık mantar kompostu uygulamasının ilk yılında verim ile ilgili verilerin varyans analizi sonucunda atık mantar kompostu uygulama şekilleri, dozları ve interaksiyonları istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

Atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK uygulamasının verim üzerine etkisi; YAMK ve BAMK uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. YAMK ve BAMK uygulama şekilleri birbirlerine göre istatistiki açıdan önemli bir fark göstermemiştir. Uygulama şekilleri arasındaki farklılıkların yanı sıra uygulama dozları arasında 7.200 kg/da doz uygulamasının verim üzerine etkisi, diğer uygulama dozlarından önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 7.200 kg/da dozunu 4.800 kg/da. 2.400 kg/da takip etmiştir.

Doz x Uygulama interaksiyonunda; en yüksek verim 8447 kg/da olarak DAMK uygulamasının 7.200 kg/da dozunda tespit edilmiştir. Bunu takip eden verim değerleri sırası ile 7509 kg/da ile aynı uygulamanın 4.800 kg/da dozu ve 7304 kg/da ile BAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda tespit edilmiştir. YAMK uygulama şeklinin en yüksek verimi 7073 kg/da ile 7.200 kg/da dozundan elde edilmiştir. Kontrol grubunda ise ortalama 4646 kg/da verim değerine ulaşılmıştır. Veriler dikkatle incelendiğinde; 2.400 kg/da dozunda uygulama şekilleri arasındaki fark önemli bulunmamış, uygulama şekillerinin tümü kontrol grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 4.800 kg/da ve 7.200 kg/da dozlarında DAMK uygulama şekli kontrol grubu ve diğer uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek

bulunmuştur. YAMK ve BAMK uygulama şekilleri arasında önemli farklılık bulunmamakla beraber bu iki uygulama şekli Kontrol Grubundan istatistiki açıdan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Bu çalışmada, uygulanan atık mantar kompostunun şeker pancarının kök verimi üzerine etkileri dikkate değer sonuçlar vermiştir. Toprakta, uygulama şekline ve doza bağlı olarak kök veriminde meydana gelen artış istatistiki olarak önem arz etmektedir. Uygulama şekilleri arasında DAMK uygulama şekli, dozlar arasında ise 7.200 kg/da dozunda en yüksek kök verimi değerlerine ulaşılmıştır. Uygulamalar sonucunda toprak organik madde miktarında meydana gelen artışa ve kompost içeriğinde mevcut olan besin elementi miktarlarına bağlı olarak toprakta bitki için elverişli besin miktarı artmış, sonuç olarak bitki gelişimini olumlu yönde etkilenmiştir.

Nitekim Önal ve ark. (2002), atık mantar kompostunun vejetasyon süresince elde edilen toplam verim ve meyve eni üzerine olan etkisini istatistiksel olarak önemli bulmuşlardır. Toplam verim bakımından en iyi sonuç 4 ton/da olan uygulamadan elde edilmiş, bunu istatistiksel olarak aynı grupta yer alan 8 ton/da ve 2 ton/da atık mantar kompostu uygulamaları izlemiştir. Atık mantar kompostu uygulamalarının hepsi kontrol uygulamalarından iyi sonuçlar vermişlerdir.

Çizelge 4.3. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Şeker Pancarının Kök-Gövde Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları (2008)

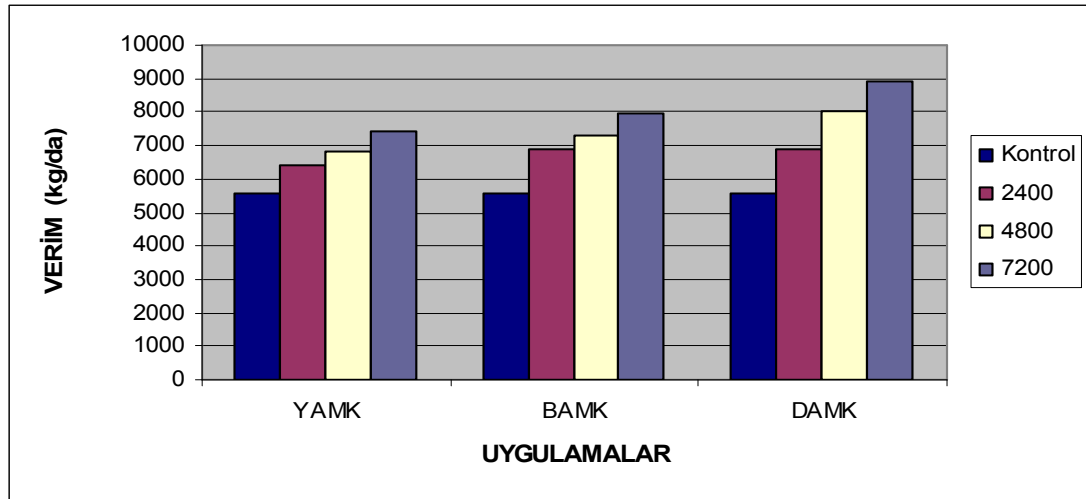
Varyans	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	27320000,00	9106667,00	92,19**
Uygulama	2	6537659,00	3268829,00	33,09**
Doz x Uyg. İnt.	6	3241988,00	540331,00	5,47**
Hata	24	2370850,00	98785,00	
Toplam	35	39470496,00		

** işaretli işlemler arasındaki farkın %1, * işaretli ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.4. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Şeker Pancarının Kök-Gövde Verimine Üzerine Etkisi (2008)

DOZ		UYGULAMALAR							
		YAMK		BAMK		DAMK		ORTALAMA	
VERİM kg/da	Kontrol	5573±362,3	e	5573±362,3	e	5573±362,3	e	5572±309,0	d
	2.400 kg/da	6425±147,6	d	6864±401,2	cd	6857±534,8	cd	6715±405.9	c
	4.800 kg/da	6825±218,6	cd	7302±186,9	bc	8005±361,9	b	7377±563.5	b
	7.200 kg/da	7429±146,8	bc	7982±257,1	b	8909±146,3	a	8107±668.2	a
	Ort.	6563±732,4	c	6930±956,6	b	7336±1345,6	a	6943±1061.9	

Aynı satırda farklı harf bulunduran ortalamalar arasındaki fark %1 önem seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.



Şekil 4.2. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Kök-Gövde Verimi Üzerine Etkisi (2008)

Denemenin ikinci yılında verim ile ilgili verilerin varyans analizi sonucunda atık mantar kompostu uygulama şekilleri, dozları ve interaksyonları istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK uygulamasının yumru verimi üzerine etkisi; YAMK ve BAMK uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. BAMK uygulama şekli ise YAMK uygulama şeklinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Uygulama şekilleri arasındaki farklılıkların yanı sıra uygulama dozları arasındaki verilerin varyans analizi sonucunda; 7.200 kg/da doz uygulaması Kontrol Grubu ve diğer uygulama dozlarından önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 7.200 kg/da dozunu 4.800 kg/da. 2.400 kg/da ve Kontrol Grubu takip etmektedir.

Doz x Uygulama interaksyonunda; en yüksek verim 8909 kg/da olarak DAMK uygulamasının 7.200 kg/da dozunda tespit edilmiştir. Bunu takip eden verim değerleri sırası ile 8005 kg/da ile aynı uygulamanın 4.800 kg/da dozu ve 7982 kg/da ile BAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda tespit edilmiştir. YAMK uygulama şeklinin en yüksek verimi 7429 kg/da ile 7.200 kg/da dozundan elde edilmiştir. Kontrol grubunda ise ortalama 5573 kg/da verim değerine ulaşılmıştır. Veriler dikkatle incelendiğinde; 2.400 kg/da dozunda uygulama şekilleri arasındaki fark önemli bulunmamış, uygulama şekillerinin tümü Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur . 4.800 kg/da dozlarında DAMK uygulama şekli kontrol grubu ve diğer uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. YAMK ve BAMK uygulama şekilleri arasında önemli farklılık bulunmamakla beraber bu iki uygulama şekli kontrol grubundan istatistiki açıdan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 7.200 kg/da DAMK uygulama şekli kontrol grubu ve diğer uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur .

Polat ve ark. (2004), yaptıkları araştırmada, iki yıl süre ile açık alanda bekletilmiş sentetik mantar kompostu atığının farklı düzeylerde kullanımının (0, 1, 2 ve 4 ton/da) sonbahar ve ilkbahar döneminde yetiştirilen iki marul çeşidinde verim ve kaliteye etkisi araştırılmıştır. Sonbahar döneminde yapılan yetiştiricilikte Gloria (*L. sativa* var. *capitata*) ilkbahar döneminde ise Lital (*L. sativa* var. *longifolia*) çeşidi kullanılmıştır. Sonbahar ve ilkbahar döneminde yapılan marul yetiştiriciliğinde farklı miktardaki mantar kompostu atıklarının kontrole göre değişen ortalama verim değerleri arasındaki farklılık önemli bulunmuş; ancak diğer kalite unsurlarına ilişkin bulgular arasında farklılığa rastlanmamıştır. Atık mantar kompostunun 2–4 ton/da uygulamaları her iki dönemde de toplam ve pazarlanabilir verim açısından en iyi sonucu vermiştir. Ekonomik yük getirmemesi durumunda toprağa organik madde kazandırmak açısından dekara 4 ton atık mantar kompostu karıştırılmasını tavsiye etmektedirler.

Sera sebze tarımında topraksız tarımın gelişimini kısıtlayan en önemli faktör elverişli, ekonomik ve kolay bulunabilir substrat malzemesi teminindeki güçlüklerdir. Üç sebze türünde (domates, biber, patlıcan), iki farklı yöntemle (torba, tekne kültürü)ve torf ile karıştırılmalı olarak yürütülen denemelerde verim, erkencilik ve meyve kalite özellikleri (meyve ağırlığı, çapı, uzunluğu, meyve suyunda SÇKM, asitlik, C vitamini, pH) değerleri incelenmiş, ayrıca bitkilerin beslenme durumlarını

kontrol için yapraklarda besin maddesi analizleri yapılmıştır. Alınan bulgular, mantar kompost atığının iyi bir substrat olabileceğini göstermiş, bu ortam üzerinde, torf üzerinde elde edilen kadar ve bazı durumlarda ondan daha yüksek verim alınabildiği anlaşılmış, atık mantar kompostunun bitki beslenmesinde bir sorun oluşturmadığı tespit edilmiştir (Abak ve Çelikel 1996).

Çelikel ve Abak (1995)'ın benzer bir çalışmada, Mileda F₁ patlıcan çeşidinde yatay torba kültürü ile yapılan denemede torf, mantar kompostu atığı, kum, ponza ile kaya yünü ve topraklı yetiştiriciliğin verim, erkencilik ve kaliteye etkileri araştırılmıştır. Elde edilen toplam verim değerleri toprakta 13.6 kg/m², kumda 13.3 kg/m², torfta 12.9 kg/m², ponzada 11.4 kg/m², mantar kompost atığında 11.1 kg/m², kaya yününde 10.8 kg/m² olarak saptanmış, ortalamalar arasında önemli farklılıklar bulunmamıştır. Erkenci verim, mantar kompost atığı ve ponzada yüksek, kaya yününde düşük bulunmuş, diğer uygulamalar ise bunların arasında yer almıştır.

4.2. Şeker Pancarı Kalite Özellikleri

4.2.1. 2007 Yılı Şeker Pancarı Kalite Özellikleri Varyans Analizleri

Çizelge 4.5. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Şeker Pancarının Kalitesine Ait Varyans Analiz Sonuçları (2007).

SEKER VARLIĞI (%)				
Varyans	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	1,0572	0,3524	0,86
Uygulama	2	1,031	0,5155	1,26
Doz x Uygl. İnt.	6	5,899	0,9832	2,4
Hata	24	9,815	0,409	
Toplam	35	17,8022		
Na (Sodyum) (mmol/100g)				
Varyans	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	0,1693	0,05643	2,55
Uygulama	2	0,02535	0,01268	0,57
Doz x Uygl. İnt.	6	0,23023	0,03837	1,73
Hata	24	0,531	0,02213	
Toplam	35	0,95588		

K (Potasyum) (mmol/100g)

Varyans	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	4,356	1,452	1,12
Uygulama	2	1,85	0,925	0,71
Doz x Uyg. İnt.	6	4,143	0,691	0,53
Hata	24	31,222	1,301	
Toplam	35	41,572		

ZARARLI AZOT (mmol/100g)

Varyans	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	0,29552	0,09851	1,76
Uygulama	2	0,74601	0,373	6,67 **
Doz x Uyg. İnt.	6	0,33904	0,05651	1,01
Hata	24	1,3422	0,05593	
Toplam	35	2,72276		

A.S.V (Aritilmiş Şeker Varlığı) (%)

Varyans	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	2,5087	0,8362	1,09
Uygulama	2	0,7392	0,3696	0,48
Doz x Uyg. İnt.	6	3,8684	0,6447	0,84
Hata	24	18,3841	0,766	
Toplam	35	25,5004		

** işaretli işlemler arasındaki farkın %1 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

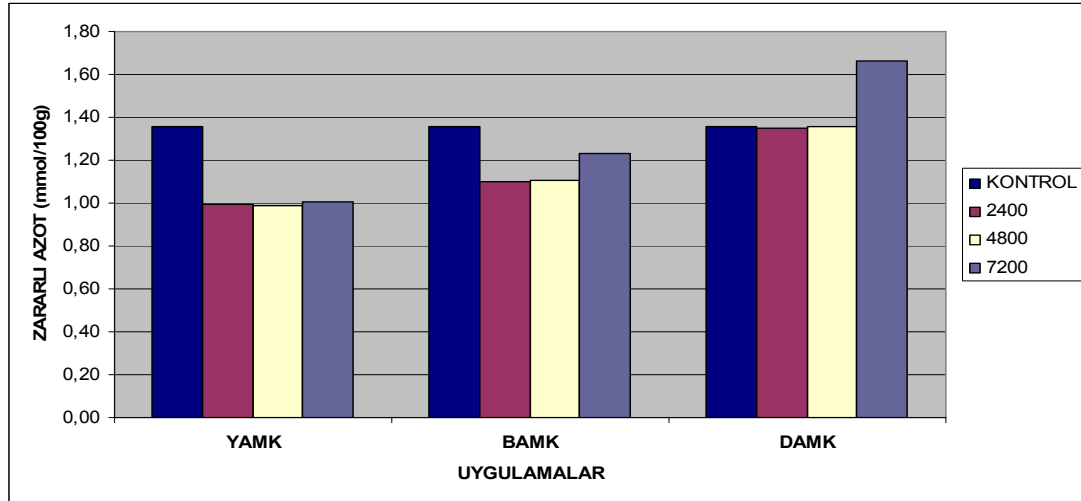
Çizelge 4.6. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Şeker Pancarının Kalitesi Üzerine Etkisi (2007).

DOZ		UYGULAMALAR			ORTALAMA
		YAMK	BAMK	DAMK	
Şeker Varlığı (%)	Kontrol	20.70±0.13	20.70±0.13	20.70±0.13	20.70±0.11
	2.400 kg/da	21.17±0.91	19.28±1.32	20.53±0.42	20.33±1.17
	4.800 kg/da	20.43±0.45	20.87±0.36	20.97±0.46	20.76±0.44
	7.200 kg/da	20.28±0.96	20.77±0.65	21.07±0.49	20.71±0.72
	Ort.	20.65±0.69	20.40±0.94	20.82±0.41	20.62±0.71
Na (mmol/100g)	Kontrol	0,79±0,04	0,79±0,04	0,79±0,04	0,79±0,03
	2.400 kg/da	1,12±0,29	0,76±0,12	1,00±0,23	0,96±0,25
	4.800 kg/da	0,80±0,04	0,97±0,08	0,95±0,31	0,90±0,18
	7.200 kg/da	0,84±0,08	0,80±0,03	0,80±0,02	0,81±0,05
	Ort.	0,89±0,19	0,83±0,11	0,88±0,19	0,87±0,17
K (mmol/100g)	Kontrol	5.07±1,16	5.07±1,16	5.07±1,16	5.07±1,00
	2.400 kg/da	6.21±1,10	5.94±1,87	5.70±0,56	5.95±1,14
	4.800 kg/da	4.99±0,40	5.72±1,38	6.41±0,72	5.71±1,01
	7.200 kg/da	5.21±0,58	5.91±0,43	6.52±1,86	5.88±1,15
	Ort.	5.37±0,90	5.66±1,18	5.92±1,18	5.65±1,09

Zararlı Azot (mmol/100g)	Kontrol	1.35±0,38	1.35±0,38	1.35±0,38	1.35±0,33
	2.400 kg/da	0.99±0,07	1.10±0,12	1.35±0,21	1.15±0.20
	4.800 kg/da	0.99±0,07	1.11±0,06	1.36±0,26	1.15±0.21
	7.200 kg/da	1.00±0,19	1.23±0,14	1.66±0,22	1.30±0.33
	Ort.	1.09±0,25	c 1.20±0,21	b 1.43±0,27	a 1.24±0.28
A.Ş.V. (%)	Kontrol	18.27±0,54	18.27±0,54	18,27±0,54	18.27±0.46
	2.400 kg/da	18.25±1,22	16.60±1,87	17,82±0,64	17.55±1.38
	4.800 kg/da	18.04±0,40	18.19±0,26	18,05±0,71	18.09±0.43
	7.200 kg/da	17.82±1,12	18.06±0,76	18,13±0,59	18.01±0.75
	Ort.	18.10±0,78	17.78±1,15	18,07±0,56	17.98±0.85

Aynı satırda farklı harf bulunduran ortalamalar arasındaki fark %1 önem seviyesinde istatistiki olarak önemlidir.

Yapılan yumru analizler sonucunda elde edilen verilerin varyans analizi sonucunda kalite kriterlerinden “Şeker Varlığı”, “Na”, “K” ve “Aritılmış Şeker Varlığı” açısından önemli farklılıklar bulunmamıştır . Yapılan analizler sonucu elde edilen verilerden sadece “Zararlı Azot” miktarlarında uygulamalar istatistiki açıdan önemli farklılıklar göstermektedir .



Şekil 4.3. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarının Kalitesinde Zararlı Azot Birikimine Etkisi (2007).

Yumruda ölçülen **Zararlı Azot** içeriği istatistiki olarak incelendiğinde atık mantar kompostu uygulama şekillerinden; DAMK uygulama şekli, BAMK ve YAMK uygulama şekilleri istatistiki olarak önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Dozlar arasındaki farklar ve Doz x Uygulama interaksyonu incelendiğinde istatistiki olarak bir fark tespit edilmemiştir. En yüksek Zararlı Azot değeri 1.66 mmol/100 g ile DAMK 7.200 kg/da, en düşük Zararlı Azot değeri ise 1.35 mmol/100 g ile Kontrol Grubunda tespit edilmiştir.

Atık mantar kompostu uygulamasının şeker pancarında kalite unsurlarından biri olan “Zararlı Azot” içeriği üzerine etkisi, kompost ilavesinin toprak organik maddesini artırması ile yakından ilişkilidir. Toprakta organik madde miktarının artması organik azot miktarının da artmasına sebep olmuş ve yumruda azot birikimini artırmıştır.

4.2.2. 2008 Yılı Şeker Pancarı Kalite Varyans Analizleri

Çizelge 4.7. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Şeker Pancarının Kalitesine Ait Varyans Analiz Sonuçları (2008).

SEKER VARLIĞI (%)					
Varyans	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	
Doz	3	0,3823	0,1274	0,47	
Uygulama	2	0,3921	0,1961	0,72	
Doz x Uygl. İnt.	6	1,7815	0,2969	1,09	
Hata	24	6,5138	0,2714		
Toplam	35	9,0697			
Na (Sodyum) (mmol/100g)					
Varyans	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	
Doz	3	0,144453	0,048151	14,28 **	
Uygulama	2	0,028072	0,014036	4,16 *	
Doz x Uygl. İnt.	6	0,098506	0,016418	4,87 **	
Hata	24	0,080933	0,003372		
Toplam	35	0,351964			
K (Potasyum) (mmol/100g)					
Varyans	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	
Doz	3	3,67343	1,22448	16,44 **	
Uygulama	2	0,66957	0,33479	4,5 *	
Doz x Uygl. İnt.	6	0,30023	0,05004	0,67	
Hata	24	1,7872	0,07447		
Toplam	35	6,43043			

ZARARLI AZOT (mmol/100g)

Varyans	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	3,29525	1,09842	15,59 **
Uygulama	2	0,13867	0,06934	0,98
Doz x Uyg. İnt.	6	0,25831	0,04305	0,61
Hata	24	1,6908	0,07045	
Toplam	35	5,38303		

A.S.V (Aritilmiş Şeker Varlığı)

Varyans	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	0,377	0,1257	0,34
Uygulama	2	0,4593	0,2297	0,63
Doz x Uyg. İnt.	6	2,0312	0,3385	0,93
Hata	24	8,7819	0,3659	
Toplam	35	11,6494		

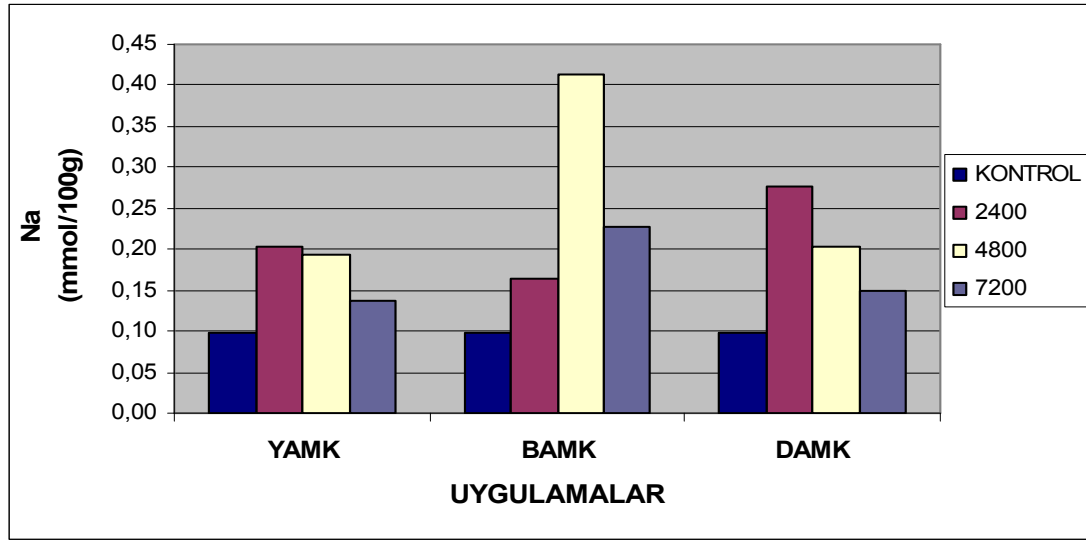
** işaretli işlemler arasındaki farkın %1, * işaretli ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.8. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Şeker Pancarının Kalitesi Üzerine Etkisi (2008).

DOZ		UYGULAMALAR						ORTALAMA	
		YAMK		BAMK		DAMK			
Şeker Varlığı (%)	Kontrol	17.73±0.33		17.73±0.33		17.73±0.33		17.73±0.28	
	2.400 kg/da	17.50±0.61		17.79±0.75		17.60±0.58		17.63±0.58	
	4.800 kg/da	17.85±0.49		16.88±0.55		17.92±0.72		17.55±0.72	
	7.200 kg/da	17.80±0.42		17.76±0.52		17.91±0.37		17.82±0.38	
	Ort.	17.72±0.43		17.54±0.62		17.79±0.47		17.68±0.51	
Na (mmol/100g)	Kontrol	0.10±0.03	c	0.10±0.03	c	0.10±0.03	c	0.10±0.02	c
	2.400 kg/da	0.20±0.04	bc	0.16±0.04	bc	0.28±0.09	ab	0.21±0.07	ab
	4.800 kg/da	0.19±0.04	bc	0.41±0.08	a	0.20±0.07	bc	0.27±0.12	a
	7.200 kg/da	0.14±0.02	bc	0.23±0.11	bc	0.15±0.04	bc	0.17±0.07	bc
	Ort.	0.16±0.05	b	0.23±0.14	a	0.18±0.09	b	0.19±0.10	
K (mmol/100g)	Kontrol	3.95±0.22		3.95±0.22		3.95±0.22		3.95±0.19	b
	2.400 kg/da	4.35±0.20		4.61±0.18		4.73±0.13		4.56±0.22	a
	4.800 kg/da	4.51±0.30		4.84±0.37		4.80±0.21		4.72±0.30	a
	7.200 kg/da	4.38±0.18		4.85±0.12		4.95±0.59		4.73±0.41	a
	Ort.	4.30±0.29	b	4.56±0.44	a	4.61±0.50	a	4.49±0.43	
Zararlı Azot (mmol/100g)	Kontrol	1.48±0.20		1.48±0.20		1.48±0.20		1.48±0.17	c
	2.400 kg/da	1.80±0.12		2.16±0.37		1.92±0.11		1.96±0.25	b
	4.800 kg/da	1.89±0.49		1.81±0.06		1.97±0.30		1.89±0.30	b
	7.200 kg/da	2.14±0.22		2.43±0.27		2.42±0.34		2.33±0.28	a
	Ort.	1.83±0.35		1.97±0.43		1.95±0.41		1.91±0.39	
A.S.V. (%)	Kontrol	16.06±0.69		16.06±0.69		16.06±0.69		16.06±0.60	
	2.400 kg/da	15.95±0.60		16.20±0.72		15.97±0.56		16.04±0.56	
	4.800 kg/da	16.28±0.54		15.20±0.48		16.28±0.74		15.92±0.75	
	7.200 kg/da	16.26±0.40		16.13±0.54		16.23±0.51		16.21±0.43	
	Ort.	16.14±0.51		15.90±0.67		16.14±0.55		16.06±0.58	

Aynı satırda farklı harf bulunduran ortalamalar arasındaki fark %1-%5 önem seviyelerinde istatistiki olarak önemlidir.

Yapılan yumru analizleri sonucunda elde edilen verilerin varyans analizi sonucunda kalite kriterlerinden “Şeker Varlığı” ve “Aritilmiş Şeker Varlığı” açısından önemli farklılıklar bulunmamıştır . Yapılan analizler sonucu elde edilen verilerden sadece “Na”, “K” ve “Zararlı Azot” miktarlarında uygulamalar istatistiki açıdan önemli farklılıklar göstermektedir.

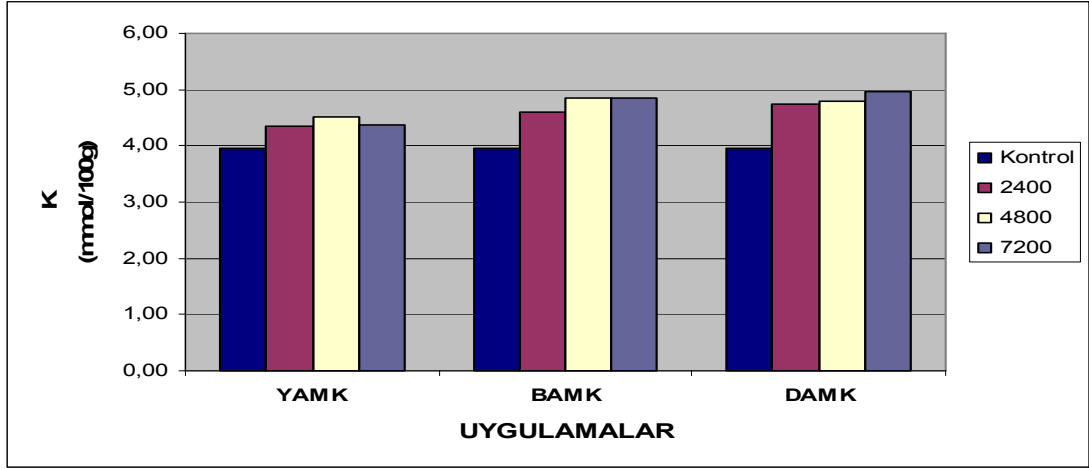


Şekil 4.4. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarının Kalitesinde Na Etkisi (2008)

Yumruda ölçülen **Na** içeriği istatistiki olarak incelendiğinde, atık mantar kompostu uygulama şekillerinden BAMK uygulama şekli diğer uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. YAMK ve DAMK uygulama şekilleri arasında ise istatistiki olarak bir fark bulunmamıştır. Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 4.800 kg/da doz uygulaması, Kontrol Grubu ve diğer doz uygulamalarından önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 7.200 kg/da ve 2.400 kg/da doz uygulamaları arasında istatistiki açıdan bir fark bulunmamakla beraber bu iki doz, Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Doz x Uygulama interaksiyonunda; BAMK uygulamasının 4.800 kg/da dozu 0.41 mmol/100 gr ile diğer tüm uygulama ve dozlarından önemli ölçüde yüksek bulunmuş, en düşük Na değeri ise 0.10 mmol/100 gr ile Kontrol Grubunda tespit edilmiştir. Aynı uygulamanın 2.400 kg/da ve 4.800 kg/da dozları benzerlik

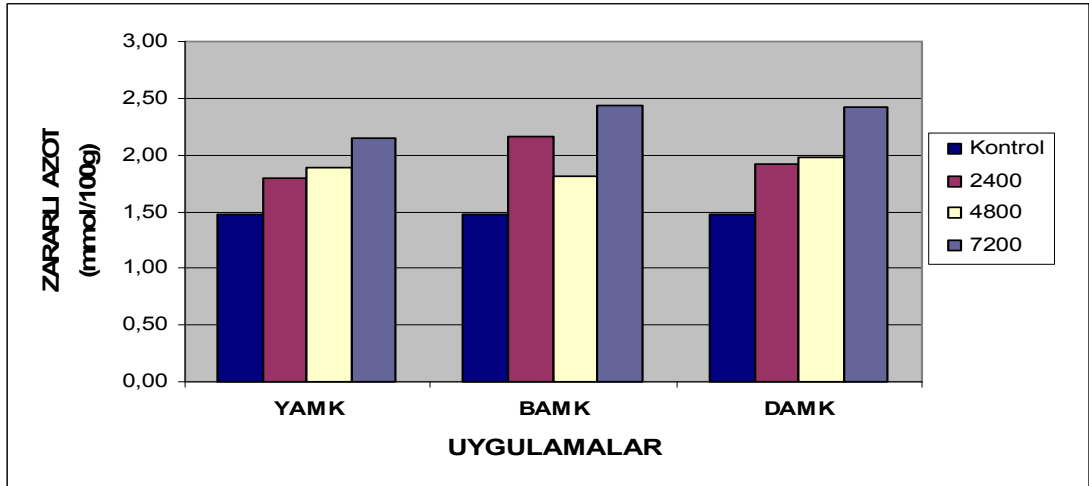
göstermiştir. YAMK uygulama şeklinin 2.400 kg/da, 4.800 kg/da ve 7.200 kg/da dozlarında istatistiki olarak bir fark bulunmamıştır. Aynı uygulama Kontrol Grubu ile de benzerli göstermektedir. DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da ve 4.800 kg/da dozları arasında istatistiki olarak bir fark olmamakla beraber kontrol grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.



Şekil 4.5. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarının Kalitesinde K Etkisi (2008)

Yumruda ölçülen **K** içeriği istatistiki olarak incelendiğinde, atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK ve BAMK uygulama şekilleri arasında istatistiki olarak bir fark bulunmamakla beraber bu iki uygulama şekli YAMK uygulama şeklinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; uygulanan dozlar arasında istatistiki olarak bir fark bulunmamakla beraber bütün dozlar Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Doz x Uygulama interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. En yüksek K değeri 4,95 mmol/100 gr ile DAMK 7.200 kg/da, en düşük K değeri ise 3,95 mg/kg ile Kontrol Grubunda tespit edilmiştir.



Şekil 4.6. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarının Kalitesinde Zararlı Azot Birikimine Etkisi (2008)

Yumruda ölçülen **Zararlı Azot** içeriği istatistiki olarak incelendiğinde, atık mantar kompostu uygulama şekilleri arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiştir. Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da doz uygulaması Kontrol Grubu ve diğer uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. BAMK ve YAMK uygulama şekli arasında istatistiki bir fark bulunmamakla beraber bu iki uygulama şekli Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. En yüksek Zararlı Azot değeri 2.42 mmol/100 g ile DAMK 7.200 kg/da, en düşük Zararlı Azot değeri ise 1.48 mmol/100 g ile Kontrol Grubunda tespit edilmiştir.

Çelikel ve Abak (1995)'ın yaptıkları bir çalışmada, Mileda F_1 patlıcan çeşidinde yatay torba kültürü ile yapılan denemede torf, mantar kompostu atığı, kum, ponza ile kaya yünü ve topraklı yetiştiriciliğin verim, erkencilik ve kaliteye etkileri araştırılmıştır. Elde edilen toplam verim değerleri toprakta 13.6 kg/m^2 , kumda 13.3 kg/m^2 , torfta 12.9 kg/m^2 , ponzada 11.4 kg/m^2 , mantar kompost atığında 11.1 kg/m^2 ve kaya yününde 10.8 kg/m^2 olarak saptanmış, ortalamalar arasında önemli farklılıklar bulunmamıştır. Erkenci verim, mantar kompost atığı ve ponzada yüksek, kaya yününde düşük bulunmuş, diğer uygulamalar ise bunların arasında yer almıştır. Birinci kalite ürün miktarı ve oranı en yüksek kaya yünü, ponza ve torf ortamlarında saptanmış ve bunları kum ve mantar kompost atığı izlemiştir. En düşük

değer ise toprak ortamından alınmıştır. Meyve suyunda suda çözünebilir kuru madde, asitlik ve pH değerleri arasında farklılık bulunmamıştır.

Çay atığı kompostu, ahır gübresi ve peat'in, çim alanların üst kapak materyali olarak kullanım etkilerini araştıran Aşık (2001) çay atığı kompostunun kuru ot verimini, fide kuru ağırlığını, desimetrekaredeki kardeş sayısını, dip kaplamayı, yenilenme kabiliyetini, toplam N ve K kapsamalarını ahır gübresi ve peat'e oranla daha fazla artırdığını belirlemiştir.

Torf ve kum karıştırılmış atık mantar kompostunun domates bitkisinin gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan araştırmada, yetiştirme ortamı olarak %100 Torf ve %100 AMK (atık mantar kompostu), %25. %50 ve %75 oranlarında torf ile karıştırılmış AMK ve %50 AMK+%25 Torf+%25 Kum, %50 Torf+%25 AMK+%25 Kum karışımı kullanılmıştır. %100 Torf ortamında yetiştirilen domates bitkilerinde, gövde ve kök kuru ağırlıkları diğer uygulamalardan daha yüksek bulunmuştur (Çaycı ve ark., 1998).

4.3. Yaprak Besin Elementi İçerikleri

4.3.1. 2007 Yılı Yaprak Besin Elementi İçerikleri

Çizelge 4.9. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Besin Elementleri Miktarına Ait Varyans Analiz Sonuçları (2007).

N (Azot) (%)

UYGULAMALAR	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	2,62306	0,87435	273,71**
Uygulama	2	0,10167	0,05083	15,91**
Doz x Uyg. İnt.	6	0,14111	0,02352	7,36**
Hata	24	0,07667	0,00319	
Toplam	35	2,9425		

P (Fosfor) (%)

UYGULAMALAR	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	0,203942	0,067981	29,03**
Uygulama	2	0,020006	0,010003	4,27*
Doz x Uyg. İnt.	6	0,044017	0,007336	3,13*
Hata	24	0,0562	0,002342	
Toplam	35	0,324164		

K (Potasyum) (%)

UYGULAMALAR	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	1,61299	0,53766	14,95**
Uygulama	2	0,39347	0,19674	5,47**
Doz x Uygl. İnt.	6	0,42597	0,071	1,97
Hata	24	0,86333	0,03597	
Toplam	35	3,29576		

Ca (Kalsiyum) (%)

UYGULAMALAR	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	5,02687	1,67562	269,66**
Uygulama	2	0,44302	0,22151	35,65**
Doz x Uygl. İnt.	6	0,33238	0,0554	8,92**
Hata	24	0,14913	0,00621	
Toplam	35	5,9514		

Mg (Magnezyum) (%)

UYGULAMALAR	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	0,891444	0,297148	59,13**
Uygulama	2	0,135839	0,067919	13,52**
Doz x Uygl. İnt.	6	0,065139	0,010856	2,16
Hata	24	0,1206	0,005025	
Toplam	35	1,213022		

Fe (Demir) (mg/kg)

UYGULAMALAR	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	289,241	96,414	58,6**
Uygulama	2	42,754	21,377	12,99**
Doz x Uygl. İnt.	6	20,869	3,478	2,11
Hata	24	39,488	1,645	
Toplam	35	392,352		

Mn (Mangan) (mg/kg)

UYGULAMALAR	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	857.739	285.913	40.33**
Uygulama	2	65.402	32.701	4.61**
Doz x Uygl. İnt.	6	85.570	14.262	2.01*
Hata	24	170.147	7.089	
Toplam	35	1.178.858		

Zn (Çinko) (mg/kg)

UYGULAMALAR	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	91.877	30.626	26.33**
Uygulama	2	9.807	4.904	0.027*
Doz x Uygl. İnt.	6	9.190	1.532	0.288
Hata	24	27.918	1.163	
Toplam	35	138.792		

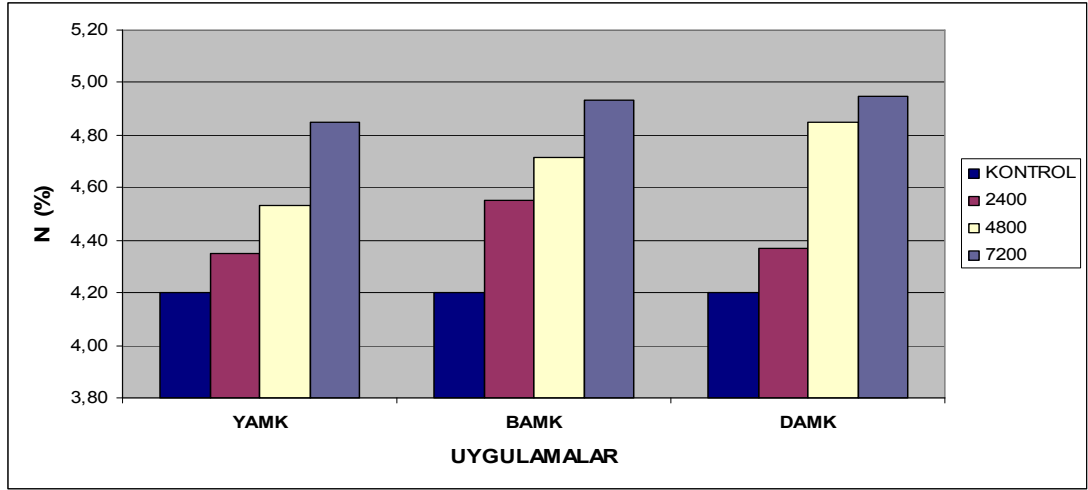
** işaretli işlemler arasındaki farkın %1, * işaretli ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.10. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Şeker Pancarı Yaprağında Ölçülen Besin Elementleri Miktarına Etkisi (2007).

DOZ		UYGULAMALAR							
		YAMK		BAMK		DAMK		Ortalama	
N (%)	Kontrol	4.20±0.05	e	4.20±0.05	e	4.20±0.05	e	4.20±0.04	d
	2.400 kg/da	4.35±0.00	d	4.55±0.00	c	4.37±0.13	d	4.44±0.11	c
	4.800 kg/da	4.53±0.03	c	4.72±0.03	b	4.85±0.05	ab	4.70±0.14	b
	7.200 kg/da	4.85±0.10	ab	4.93±0.03	a	4.95±0.00	a	4.91±0.07	a
	Ort.	4.48±0.26	b	4.60±0.28	a	4.59±0.34	a	4.56±0.29	
P (%)	Kontrol	0.58±0.08	d	0.58±0.08	d	0.58±0.08	d	0.58±0.07	c
	2.400 kg/da	0.62±0.03	cd	0.65±0.00	cd	0.64±0.05	cd	0.64±0.03	bc
	4.800 kg/da	0.64±0.02	cd	0.65±0.05	cd	0.65±0.00	cd	0.65±0.03	b
	7.200 kg/da	0.70±0.01	bc	0.76±0.04	b	0.90±0.05	a	0.79±0.09	a
	Ort.	0.64±0.06	b	0.66±0.08	ab	0.69±0.14	a	0.66±0.10	
K (%)	Kontrol	3.35±0.30		3.35±0.30		3.35±0.30		3.35±0.26	c
	2.400 kg/da	3.23±0.28		3.52±0.15		3.75±0.05		3.50±0.28	bc
	4.800 kg/da	3.37±0.16		3.72±0.08		3.88±0.06		3.66±0.25	b
	7.200 kg/da	3.93±0.03		3.92±0.10		3.92±0.03		3.92±0.06	a
	Ort.	3.47±0.34	b	3.63±0.27	ab	3.73±0.27	a	3.61±0.31	
Ca (%)	Kontrol	0.60±0.09	f	0.60±0.09	f	0.60±0.09	f	0.60±0.08	d
	2.400 kg/da	0.66±0.01	ef	0.73±0.07	ef	0.92±0.03	d	0.77±0.12	c
	4.800 kg/da	0.82±0.15	de	1.15±0.05	c	1.45±0.13	b	1.14±0.29	b
	7.200 kg/da	1.45±0.05	b	1.62±0.03	ab	1.65±0.00	a	1.57±0.10	a
	Ort.	0.88±0.36	c	1.02±0.42	b	1.15±0.44	a	1.02±0.41	
Mg (%)	Kontrol	0.24±0.02		0.24±0.02		0.24±0.02		0.24±0.02	d
	2.400 kg/da	0.23±0.02		0.31±0.12		0.49±0.10		0.35±0.14	c
	4.800 kg/da	0.38±0.13		0.46±0.04		0.60±0.10		0.48±0.13	b
	7.200 kg/da	0.60±0.05		0.67±0.06		0.72±0.03		0.66±0.07	a
	Ort.	0.36±0.17	b	0.42±0.18	b	0.51±0.19	a	0.43±0.19	
Fe (mg/kg)	Kontrol	60.98±0.88		60.98±0.88		60.98±0.88		60.98±0.76	d
	2.400 kg/da	62.28±1.16		64.97±1.64		66.17±0.91		64.47±2.05	c
	4.800 kg/da	64.30±1.71		65.67±0.76		68.12±1.67		66.03±2.09	b
	7.200 kg/da	67.95±1.13		67.75±1.02		70.80±1.98		68.83±1.94	a
	Ort.	63.88±2.95	b	64.84±2.74	b	66.52±3.95	a	65.08±3.35	
Mn (mg/kg)	Kontrol	22.88±1.14		22.88±1.14		22.88±1.14		22.88±0.99	c
	2.400 kg/da	20.37±2.37		25.82±1.45		25.82±4.25		24.00±3.72	b
	4.800 kg/da	26.15±6.26		32.23±3.85		33.23±0.06		30.54±4.95	b
	7.200 kg/da	35.23±0.23		35.30±0.40		33.97±1.11		34.83±0.89	a
	Ort.	26.16±6.55	b	29.06±5.48	a	28.97±5.32	a	28.06±5.80	
Zn (mg/kg)	Kontrol	23.68±1.27		23.68±1.27		23.68±1.27		23.68±1.10	b
	2.400 kg/da	23.42±2.18		25.67±0.57		25.02±0.88		24.70±1.57	b
	4.800 kg/da	25.33±0.94		26.92±0.62		27.25±0.13		26.50±1.05	a
	7.200 kg/da	27.42±0.43		27.22±0.03		28.83±1.34		27.82±1.04	a
	Ort.	24.96±2.03	b	25.87±1.59	a	26.20±2.25	a	25.68±1.99	

Aynı satırda farklı harf bulunduran ortalamalar arasındaki fark %1-%5 önem seviyelerinde istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 4.9 ve 4.10'un incelenmesinden de görüleceği gibi, 2007 yılında yapılan analizler sonucunda şeker pancarı yapraklarında besin elementi depo değerlerine %1 ve %5 seviyelerinde istatistiki olarak önem arz ettiği tespit edilmiştir. Elde edilen verilerin varyans analizi sonucunda; dozlar, uygulamalar ve doz x uygulama interaksyonlarında istatistiki olarak önemli farklılıklar göstermektedir.



Şekil 4.7. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yapağında Ölçülen Azot Miktarına Etkisi (2007)

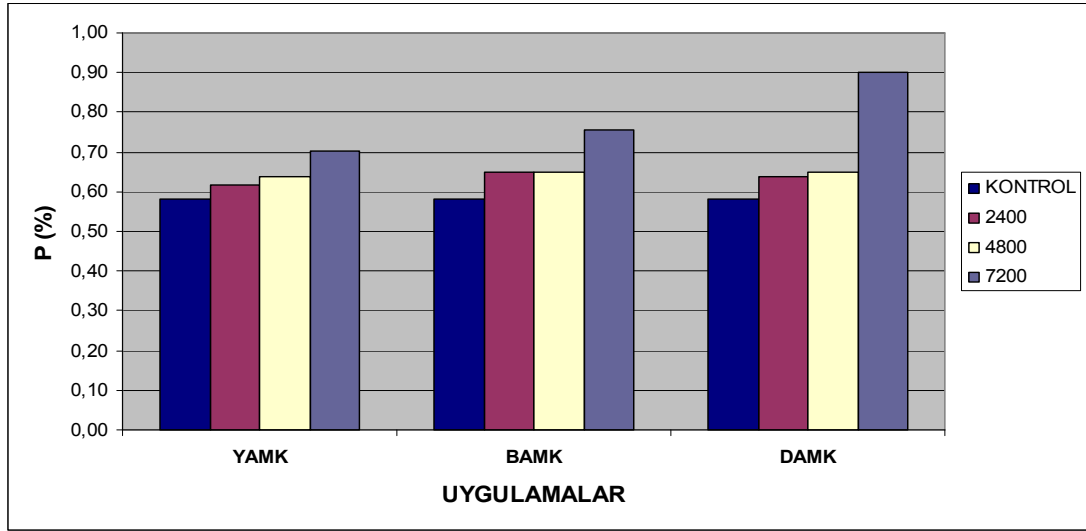
Veriler **Azot** içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK ve BAMK uygulama şekilleri arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmamakla beraber, bu iki uygulama şekli kontrol grubu ve YAMK uygulama şeklinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da uygulama dozu, Kontrol Grubu ve diğer uygulama dozlarından önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 4.800 kg/da uygulama dozu kontrol ve 2.400 kg/da dozdan, 2.400 kg/da dozu ise Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Doz x Uygulama interaksyonunda; DAMK ve BAMK uygulama şekillerinin 7.200 kg/da uygulama dozu, diğer tüm uygulama şekilleri, dozları ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. DAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da dozu ve YAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozu arasında istatistiki olarak bir fark bulunmamakta, bu iki grup, DAMK ve BAMK uygulama şekillerinin 7.200

kg/da uygulama dozu ile benzerlik göstermektedir. YAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da dozu ile BAMK uygulama şeklinin 2.400 kg/da arasında da istatistiki olarak bir fark tespit edilmemiştir. Yine, YAMK ve DAMK uygulama şekillerinin 2.400 kg/da arasında da istatistiki olarak bir fark tespit edilmemiştir.

En yüksek Azot miktarı 4.95 mg/kg ile DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda tespit edilmiştir. En düşük değer ise 4.20 mg/kg ile Kontrol Grubunda bulunmuştur.



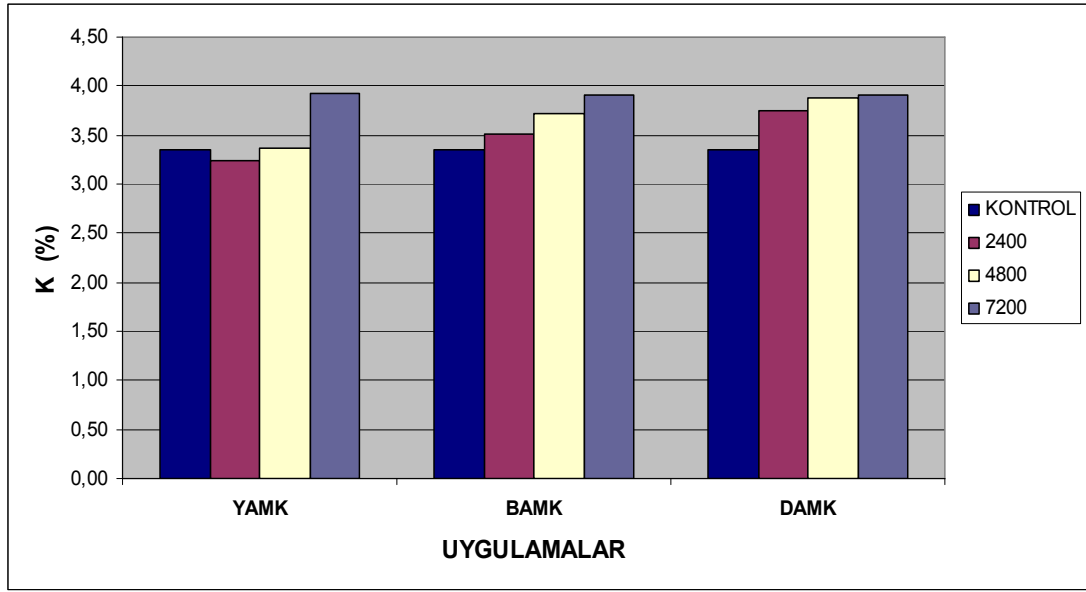
Şekil 4.8. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yapağında Ölçülen Fosfor Miktarına Etkisi (2007)

Veriler **P** içeriği bakımından incelendiğine; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK ve BAMK arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmama ile beraber, bu iki uygulama şekli Kontrol Grubu ve YAMK uygulama şekline önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Dozlar arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da uygulama dozu diğer dozlardan ve kontrol grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 4.800 kg/da uygulama dozu, 2.400 kg/da dozdan farklılık göstermemekle birlikte Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 2400 kg/da dozu ise Kontrol Grubu ile benzerlik göstermektedir.

Doz x Uygulama interaksyonunda; 7.200 kg/da doz uygulamalarında DAMK uygulama şekli Kontrol Grubu ve diğer uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 2.400 kg/da ve 4.800 kg/da dozlarında tüm uygulama

şekilleri istatistiki açıdan önemli bir fark tespit edilmemiştir. YAMK ve BAMK uygulama şekilleri birbirleri arasında önemli bir fark göstermemekle birlikte Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. En yüksek P değeri 0.90 mg/kg ile DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda bulunmuştur. En düşük değer ise 0.58 mg/kg ile Kontrol Grubunda tespit edilmiştir.



Şekil 4.9. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Potasyum Miktarına Etkisi (2007)

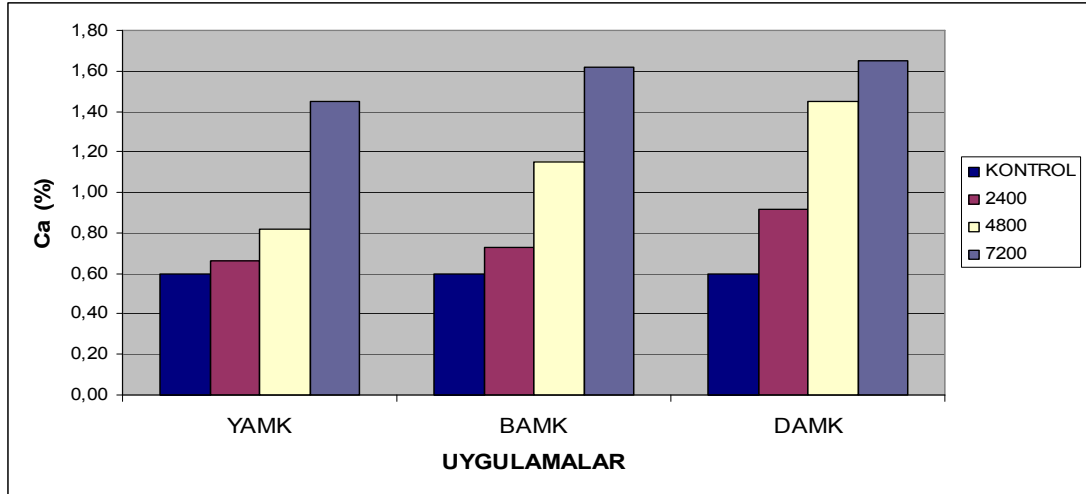
Veriler **K** içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK ve BAMK uygulama şekilleri arasında benzerlik bulunmakla beraber, bu iki uygulama şekli YAMK uygulama şeklinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. BAMK uygulama şekli hem DAMK hem de YAMK uygulama şekli ile benzerlikler göstermiştir.

Dozlar arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da uygulama dozu diğer dozlardan ve kontrol grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 4.800 kg/da uygulama dozu, 2.400 kg/da dozu benzerlik göstermekle birlikte kontrol grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 2.400 kg/da dozu, hem 4.800 kg/da dozu ile hem de Kontrol Grubu ile benzerlik göstermiştir.

Doz x Uygulama interaksyonu istatistiki açıdan bir önem arz etmemiştir. En yüksek K değeri 3.93 mg/kg ile YAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da ve 3.92

mg/kg ile DAMK ve BAMK uygulama şekillerinde tespit edilmiştir. En düşük K değeri ise 3.23 mg/kg değeri ile YAMK uygulama şeklinin 2.400 kg/da dozunda belirlenmiştir.

Wuest ve ark. 1995, mısır tarlasına 10 cm kalınlığında taze atık mantar kompostu uygulamasının toprağın KDK'sini, Mg, K, Ca ve P muhtevalarına olumlu yönde etki ettiğini bildirmişlerdir.



Şekil 4.10. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Ca Miktarına Etkisi (2007)

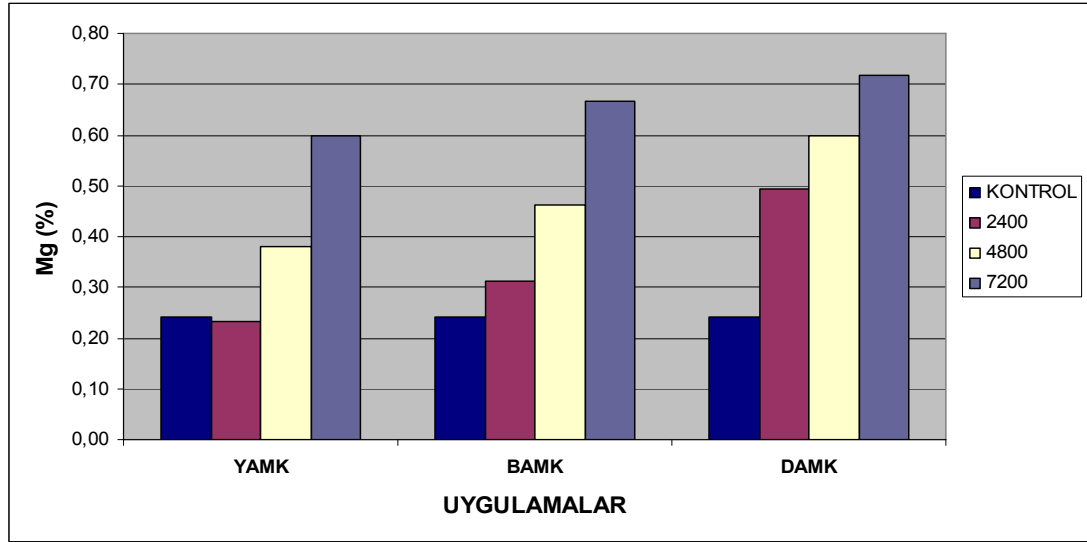
Veriler **Ca** içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK, uygulama şekli, diğer uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. BAMK uygulama şekli ise YAMK uygulama şeklinden, önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da uygulama dozu, kontrol grubu ve diğer uygulama dozlarından önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 4.800 kg/da uygulama dozu kontrol ve 2.400 kg/da dozdan. 2.400 kg/da dozu ise Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Doz x Uygulama interaksyonu istatistiki açıdan bir önem arz etmemiştir. En yüksek Ca değeri 1.65 mg/kg ile DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da, en düşük değer ise 0.60 mg/kg ile Kontrol Grubunda tespit edilmiştir.

Benzer bir çalışmada, mantar kompostu atığının serada domates yetiştiriciliğinde organik madde kaynağı olarak değerlendirilmesi ve bitki üzerindeki

etkilerini araştıran Önal ve Topçuoğlu (2007), sera denemesinde toprağa değişik oranlarda (0-2.5-5-7.5-10 ton/da) atık mantar kompostu uygulamış; Sera toprağına değişik düzeylerde uygulanan atık mantar kompostu domates bitkisinin yaprağında N,K,P,Ca ve Mg içerikleri üzerine önemli etki yapmış fakat Fe, Zn, Mn ve Cu içerikleri üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Domates meyvesinin N ve P içeriğı 5 ton/da düzeyde en yüksek olmuştur. Daha yüksek doz uygulama oranlarında gelişimde gerileme ve bitki besin içeriklerinde azalma tespit edilmiştir.

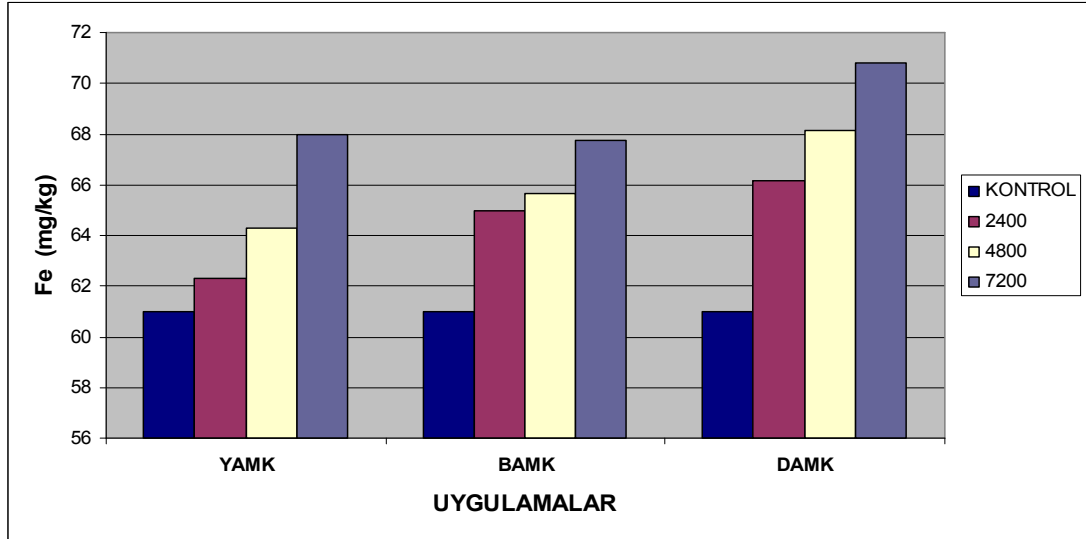


Şekil 4.11. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Mg Miktarına Etkisi (2007)

Veriler **Mg** içeriğı bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK, diğer uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. BAMK uygulama şekli ile YAMK uygulama şekli benzerlik göstermiş ve aralarında istatistiki olarak bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da uygulama dozu, kontrol grubu ve diğer uygulama dozlarından önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 4.800 kg/da uygulama dozu kontrol ve 2.400 kg/da dozdan, 2.400 kg/da dozu ise kontrol grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Doz x Uygulama interaksyonu istatistiki açıdan bir önem arz etmemiştir. En yüksek Mg değeri; 0.72 mg/kg ile DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da, en düşük değer ise 0.23 mg/kg ile YAMK uygulama şeklinin dozunun 2.400 kg/da dozunda tespit edilmiştir.

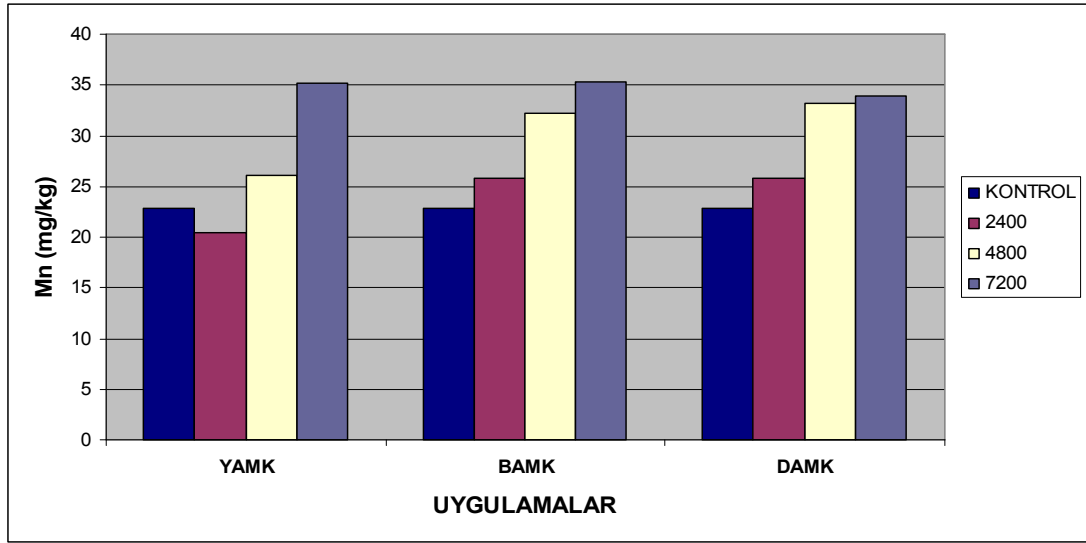


Şekil 4.12. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Fe Miktarına Etkisi (2007)

Veriler Fe içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK, diğer uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. BAMK ve YAMK uygulama şekilleri arasında ise istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemiştir.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da uygulama dozu, kontrol grubu ve diğer uygulama dozlarından önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 4.800 kg/da uygulama dozu kontrol ve 2.400 kg/da dozdan, 2.400 kg/da dozu ise Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Doz x Uygulama interaksyonu istatistiki açıdan bir önem arz etmemiştir. En yüksek Fe değeri 70.80 mg/kg ile DAMK 7.200 kg/da, en düşük Fe değeri ise 60.98 mg/kg ile Kontrol Grubunda tespit edilmiştir.

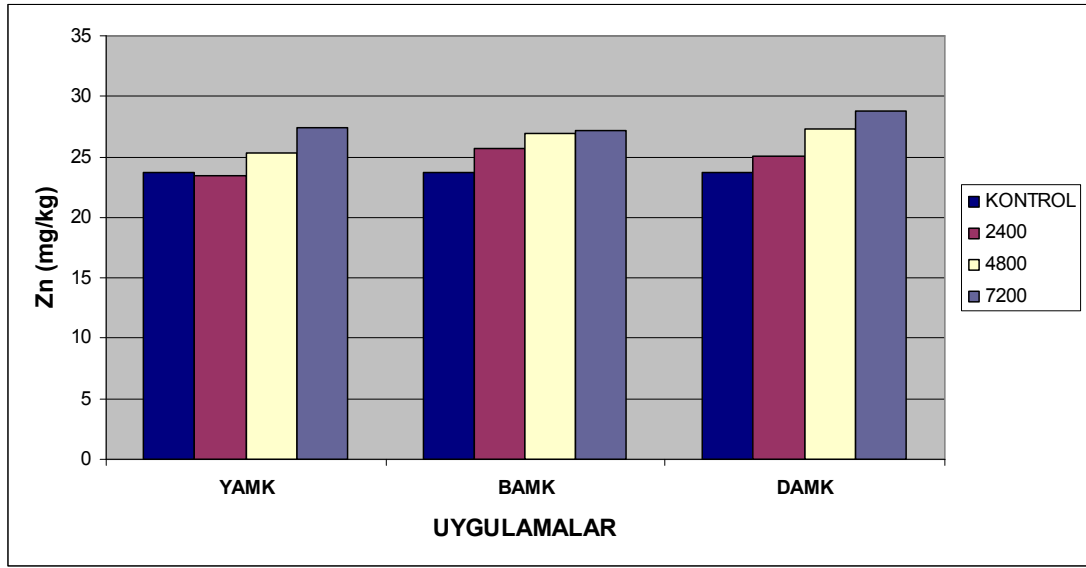


Şekil 4.13. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Mn Miktarına Etkisi (2007)

Veriler **Mn** içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK ve BAMK uygulama şekilleri arasında istatistiki bir fark olmamakla beraber bu uygulamalar YAMK uygulama şeklinden istatistiki açıdan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da doz uygulaması, kontrol grubu ve diğer uygulama dozlarından önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 4.800 kg/da ile 2.400 kg/da dozları arasında istatistiki olarak bir fark tespit edilmemekle beraber, bu iki doz Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Doz x Uygulama interaksyonu istatistiki açıdan bir önem arz etmemiştir. En yüksek Mn değeri 35.30 mg/kg ile BAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda, en düşük Mn değeri ise 20.37 mg/kg ile YAMK uygulama şeklinin 2.400 kg/da dozunda tespit edilmiştir.



Şekil 4.14. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Zn Miktarına Etkisi (2007)

Veriler **Zn** içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK ve BAMK uygulama şekilleri arasında istatistiki bir fark olmamakla beraber bu uygulamalar YAMK uygulama şeklinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da ve 4.800 kg/da dozları arasında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamıştır. Bu iki uygulama dozu, kontrol grubu ve 2.400 kg/da dozdan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 2.400 kg/da ve Kontrol Grubu arasında ise istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamıştır.

Doz x Uygulama interaksyonu istatistiki açıdan bir önem arz etmemiştir. En yüksek Zn değeri 28.83 mg/kg ile DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da, en düşük değer ise 23.68 mg/kg ile Kontrol Grubunda tespit edilmiştir.

4.3.1. 2008 Yılı Yaprak Besin Elementi İçerikleri

Çizelge 4.11. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Besin Elementleri Miktarına Ait Varyans Analiz Sonuçları (2008).

N (Azot) (%)

UYGULAMALAR	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	1,37516	0,45839	52,64**
Uygulama	2	0,54312	0,27156	31,18**
Doz x Uygl. İnt.	6	0,27739	0,04623	5,31**
Hata	24	0,209	0,00871	
Toplam	35	2,40468		
		1,37516	0,45839	52,64**

P (Fosfor) (%)

UYGULAMALAR	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	0,289208	0,096403	14,85**
Uygulama	2	0,382939	0,191469	29,49**
Doz x Uygl. İnt.	6	0,17335	0,028892	4,45**
Hata	24	0,1558	0,006492	
Toplam	35	1,001297		

K (Potasyum) (%)

UYGULAMALAR	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	5,7586	1,9195	28,41**
Uygulama	2	4,7726	2,3863	35,32**
Doz x Uygl. İnt.	6	3,9735	0,6622	9,8**
Hata	24	1,6217	0,0676	
Toplam	35	16,1264		

Ca (Kalsiyum) (%)

UYGULAMALAR	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	0,030289	0,010096	1,71
Uygulama	2	0,161617	0,080808	13,68**
Doz x Uygl. İnt.	6	0,097961	0,016327	2,76*
Hata	24	0,141733	0,005906	
Toplam	35	0,4316		

Mg (Magnezyum) (%)

UYGULAMALAR	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	0,095389	0,031796	32,8**
Uygulama	2	0,095317	0,047658	49,16**
Doz x Uygl. İnt.	6	0,049328	0,008221	8,48**
Hata	24	0,023267	0,000969	
Toplam	35	0,2633		

Fe (Demir) (mg/kg)

UYGULAMALAR	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	1757,26	585,75	20,19**
Uygulama	2	1768,46	884,23	30,48**
Doz x Uygl. İnt.	6	973,69	162,28	5,59**
Hata	24	696,26	29,01	
Toplam	35	5195,68		

Mn (Mangan) (mg/kg)				
UYGULAMALAR	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	1547,69	515,9	11,81**
Uygulama	2	2512,40	1256,2	28,76**
Doz x Uyg. İnt.	6	1141,65	190,28	4,36**
Hata	24	1048,29	43,68	
Toplam	35	6250,04		

Zn (Çinko) (mg/kg)				
UYGULAMALAR	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	739,42	246,47	8,55**
Uygulama	2	1312,89	656,44	22,77**
Doz x Uyg. İnt.	6	628,00	104,67	3,63**
Hata	24	692,00	28,83	
Toplam	35	3372,31		

** işaretli işlemler arasındaki farkın %1, * işaretli ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

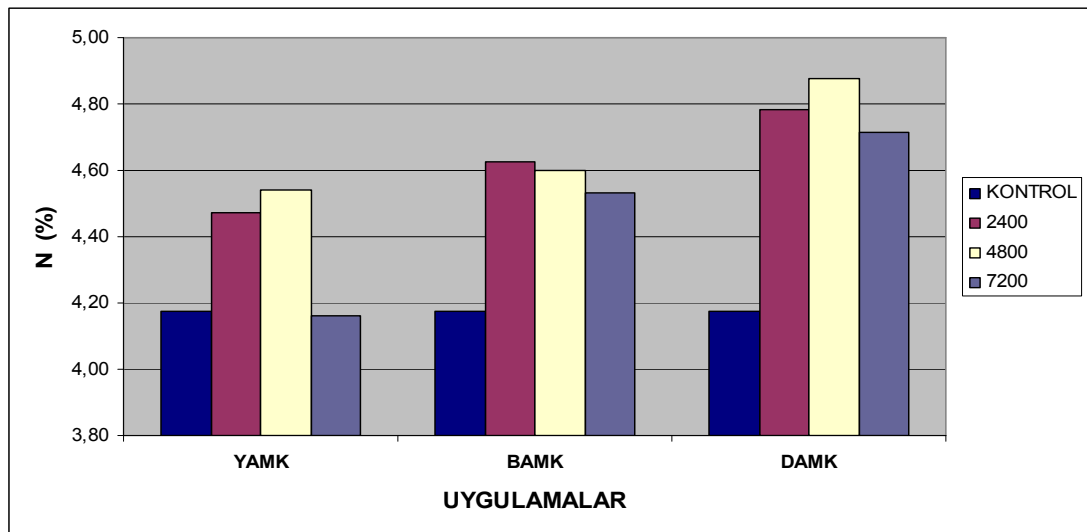
Çizelge 4.12. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Şeker Pancarı Yaprağında Ölçülen Besin Elementleri Miktarına Etkisi (2008).

2008	DOZ	UYGULAMALAR							
		YAMK		BAMK		DAMK		Ortalama	
N (%)	Kontrol	4.17±0.03	e	4.17±0.03	e	4.17±0.03	e	4.17±0.03	c
	2.400 kg/da	4.16±0.04	e	4.53±0.14	cd	4.72±0.18	ab	4.47±0.27	b
	4.800 kg/da	4.47±0.12	d	4.63±0.06	bc	4.78±0.02	ab	4.63±0.15	a
	7.200 kg/da	4.54±0.09	cd	4.60±0.15	bc	4.88±0.06	a	4.67±0.18	a
	Ort.	4.34±0.19	c	4.48±0.21	b	4.64±0.30	a	4.49±0.26	
P (%)	Kontrol	0.48±0.03	d	0.48±0.03	d	0.48±0.03	d	0.48±0.03	b
	2.400 kg/da	0.47±0.02	d	0.57±0.14	cd	0.86±0.14	ab	0.64±0.20	a
	4.800 kg/da	0.58±0.08	cd	0.63±0.03	cd	0.77±0.06	ab	0.66±0.10	a
	7.200 kg/da	0.54±0.09	d	0.68±0.12	bc	0.95±0.05	a	0.72±0.20	a
	Ort.	0.52±0.07	b	0.59±0.11	b	0.77±0.20	a	0.63±0.17	
K (%)	Kontrol	2.58±0.13	c	2.58±0.13	c	2.58±0.13	c	2.58±0.11	c
	2.400 kg/da	2.45±0.13	c	2.52±0.47	c	4.22±0.37	ab	2.94±0.82	b
	4.800 kg/da	3.38±0.40	b	3.38±0.14	b	3.62±0.19	ab	3.24±0.46	ab
	7.200 kg/da	3.07±0.16	bc	3.43±0.32	b	4.35±0.20	a	3.36±0.70	a
	Ort.	2.87±0.44	b	2.98±0.52	b	3.69±0.76	a	3.03±0.64	
Ca (%)	Kontrol	0.63±0.05	cd	0.63±0.05	cd	0.63±0.05	cd	0.63±0.0	
	2.400 kg/da	0.57±0.05	d	0.60±0.09	b	0.80±0.11	ab	0.65±0.12	
	4.800 kg/da	0.68±0.05	bc	0.65±0.13	cd	0.76±0.05	ab	0.68±0.08	
	7.200 kg/da	0.57±0.06	cd	0.68±0.11	bc	0.88±0.07	a	0.69±0.14	
	Ort.	0.61±0.06	b	0.64±0.09	b	0.77±0.11	a	0.66±0.10	
Mg (%)	Kontrol	0.21±0.03	d	0.21±0.03	d	0.21±0.03	d	0.21±0.02	b
	2.400 kg/da	0.21±0.02	d	0.34±0.07	bc	0.45±0.01	a	0.30±0.11	a
	4.800 kg/da	0.28±0.04	cd	0.30±0.03	c	0.39±0.02	ab	0.29±0.07	a
	7.200 kg/da	0.29±0.04	c	0.30±0.01	c	0.43±0.02	a	0.31±0.08	a
	Ort.	0.25±0.05	c	0.29±0.06	b	0.37±0.10	a	0.28±0.08	

Fe (mg/kg)	Kontrol	52.33±2.52	d	52.33±2.52	d	52.33±2.52	d	52.33± 2.15	b
	2.400 kg/da	52.33±5.03	d	68.00±8.72	bc	81.00±3.00	ab	63.42±13.35	a
	4.800 kg/da	65.67±6.66	dc	69.00±1.00	bc	75.67±1.53	ab	65.67± 9.41	a
	7.200 kg/da	52.67±11.06	d	67.23±1.57	b	82.67±6.81	a	63.72±14.22	a
	Ort.	55.75±8.48	c	64.14±8.17	b	72.92±13.15	a	61.29±11.79	
Mn (mg/kg)	Kontrol	32.67±2.52	d	32.67±2.52	d	32.67±2.52	d	32.67± 2.15	b
	2.400 kg/da	32.00±4.58	d	46.33±3.79	bc	62.33±12.86	ab	43.33±14.30	a
	4.800 kg/da	39.33±0.58	cd	45.67±3.51	cd	55.33±1.53	ab	43.25± 8.95	a
	7.200 kg/da	32.33±2.89	d	47.73±12.92	bc	67.67±10.69	a	45.10±16.77	a
	Ort.	34.08±4.08	c	43.10±8.75	b	54.50±15.71	a	41.09±12.58	
Zn (mg/kg)	Kontrol	17.00±2.00	d	17.00±2.00	d	17.00±2.00	d	17.00± 1.71	b
	2.400 kg/da	21.67±3.22	cd	26.00±5.57	bc	32.33±2.52	ab	24.25± 6.65	ab
	4.800 kg/da	12.67±1.53	c	23.33±10.79	cd	38.00±6.08	ab	22.75±11.37	ab
	7.200 kg/da	19.00±3.00	cd	26.67±9.02	bc	41.67±6.35	a	26.08±11.27	a
	Ort.	17.58±4.06	b	23.25±7.63	b	32.25±10.61	a	22.52± 9.10	

Aynı satırda farklı harf bulunduran ortalamalar arasındaki fark %1-%5 önem seviyelerinde istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 4.11 ve 4.12'nin incelenmesinden de görüleceği üzere, atık mantar kompostu uygulamasının şeker pancarı yapraklarında besin elementi depo değerlerine %1 ve %5 seviyelerinde istatistiki olarak önem arz ettiği tespit edilmiştir. Yaprak örneklerinde yapılan analizler sonucunda elde edilen verilerin varyans analizi sonucunda; dozlar, uygulamalar ve doz x uygulama interaksyonlarında istatistiki olarak önemli farklılıklar göstermektedir.

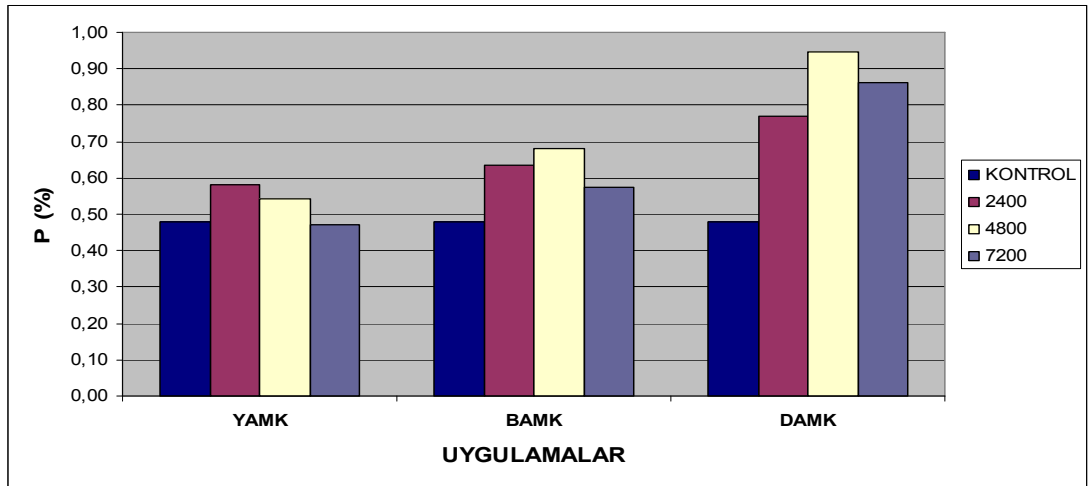


Şekil 4.15. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yapraklarında Ölçülen Azot Miktarına Etkisi (2008)

Veriler **Azot** içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK uygulama şekli, diğer uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. BAMK uygulama şekli de YAMK uygulama şekline istatistiki olarak önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da ve 4.800 kg/da dozları arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmamakla beraber bu iki uygulama şekli 2.400 kg/da ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Ayrıca 2.400 kg/da dozu Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Doz x Uygulama interaksiyonunda; En yüksek Azot miktarı 4.88 mg/kg ile DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda tespit edilmiştir. DAMK şeklinin kontrol hariç tüm dozları benzerlik göstermiş ve diğer tüm uygulama şekilleri, dozları ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. BAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozu ve 4.800 kg/da dozu arasında istatistiki olarak bir fark bulunmamakta, bu iki doz, 2.400 kg/da ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. BAMK uygulama şeklinin 2.400 kg/da uygulama dozu ve YAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozu benzerlik göstermektedir.



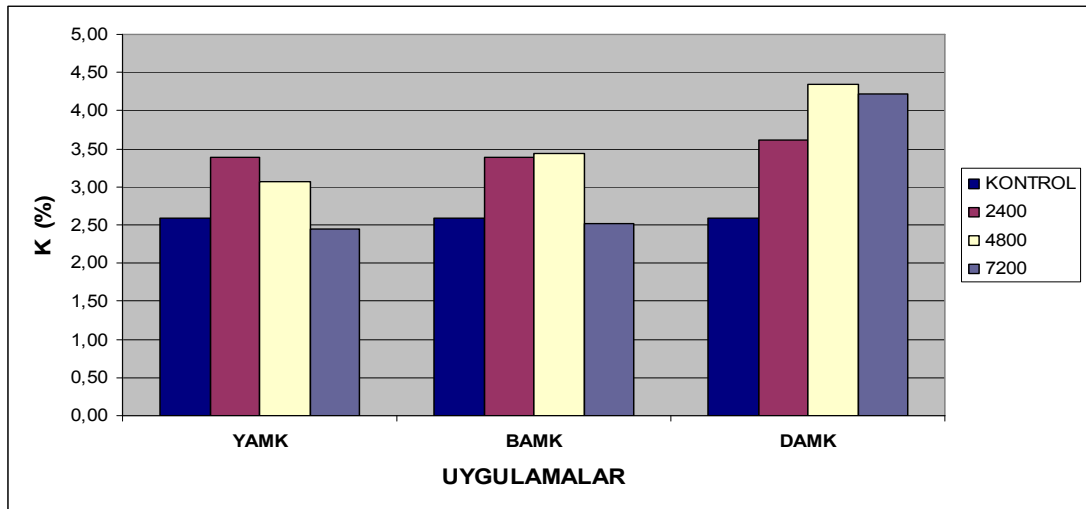
Şekil 4.16. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Fosfor Miktarına Etkisi (2008)

Veriler **P** içeriği bakımından incelendiğine; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK, diğer uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. BAMK ve YAMK uygulama şekilleri arasında ise istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemiştir.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; tüm uygulama dozları arasında istatistiki açıdan bir fark bulunmamakla beraber, tüm dozlar Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Doz x Uygulama interaksiyonunda; DAMK şeklinin kontrol hariç tüm dozları benzerlik göstermiş ve diğer tüm uygulama şekilleri, dozları ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. BAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da dozu ve 2.400 kg/da dozu arasında istatistiki olarak bir fark bulunmamakta, bu iki doz, 7.200 kg/da dozundan daha düşük tespit edilmiş, Kontrol Grubundan ise önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Ayrıca BAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da, 2.400 kg/da ve YAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da dozları da benzerlik göstermektedir. YAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozu ile Kontrol Grubu arasında da istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemiştir.

En yüksek P_2O_5 değeri 0.95 mg/kg ile DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda bulunmuştur. En düşük değer ise 0.47 mg/kg ile YAMK uygulama şeklinin 2.400 kg/da dozunda tespit edilmiştir.



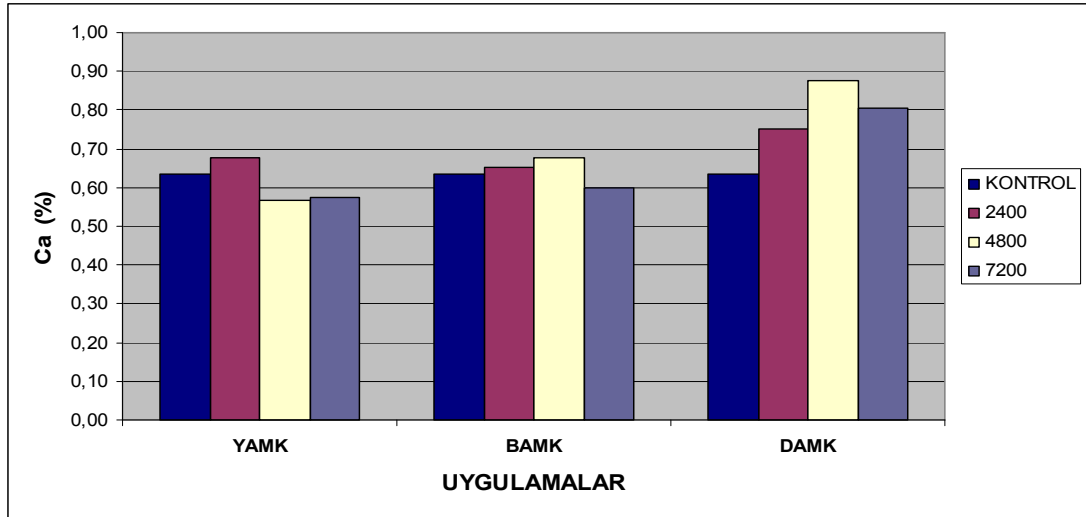
Şekil 4.17. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Potasyum Miktarına Etkisi (2008)

Veriler **K** içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK uygulama şekli, diğer uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. BAMK ve YAMK uygulama şekilleri arasında ise istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemiştir.

Dozlar arasındaki farklılıklar değerlendirildiğinde 7.200 kg/da doz uygulaması, 4.800 kg/da dozu ile benzerlik göstermekle beraber, 2.400 kg/da ve kontrol grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Ayrıca 4.800 kg/da dozu, 2.400 kg/da dozu ile de benzerlik göstermektedir. 2.400 kg/da doz uygulaması ise Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Doz x Uygulama interaksiyonunda; DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da doz uygulaması, Kontrol Grubu ile diğer uygulama şekilleri ve dozlarından önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. DAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da ve 2.400 kg/da dozları da 7.200 kg/da dozu ile benzerlik göstermiştir. 4.800 kg/da doz uygulamasında, uygulama şekilleri arasında istatistiki bir fark tespit edilmemekle beraber tüm uygulama şekilleri Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. BAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da, 4.800 kg/da dozları ile YAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da dozu arasında istatistiki bir fark tespit edilmemekle beraber bu grup, YAMK ve BAMK uygulama şekillerinin ve 2.400 kg/da dozları ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. YAMK ve BAMK uygulama şekillerinin ve 2.400 kg/da dozları ve Kontrol Grubu arasında ise istatistiki olarak bir fark tespit edilmemiştir.

En yüksek K değeri 4.35 mg/kg ile YAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda, En düşük değer ise 2.54 mg/kg ile YAMK uygulama şeklinin 2.400 kg/da dozunda tespit edilmiştir.

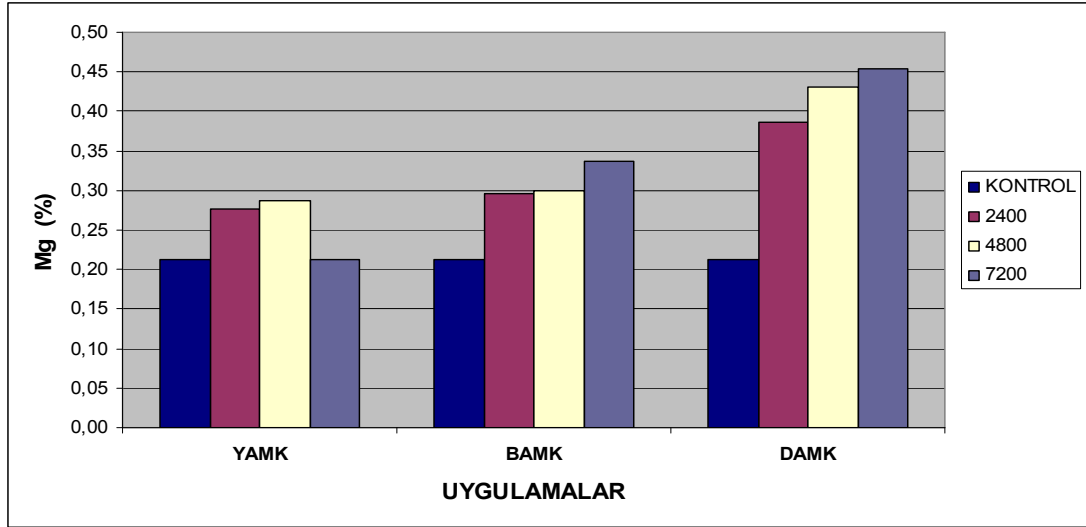


Şekil 4.18. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Ca Miktarına Etkisi (2008)

Veriler **Ca** içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK uygulama şekli, diğer uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. BAMK ve YAMK uygulama şekilleri arasında ise istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemiştir. Dozlar arasındaki farklar ise istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Doz x Uygulama interaksiyonunda; DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da doz uygulaması, Kontrol Grubu ile diğer uygulama şekilleri ve dozlarından önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. DAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da ve 2.400 kg/da dozları da 7.200 kg/da dozu ile benzerlik göstermiştir. BAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da ve 2.400 kg/da dozları benzerlik göstermekle beraber aynı uygulamanın 4.800 kg/da dozu bunlardan düşük değerde tespit edilmiş ve Kontrol Grubu ile benzerlik göstermiştir. BAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozu ile YAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da dozları arasında benzerlik mevcuttur. Ayrıca BAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da dozu ile YAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozları da benzerlik göstermektedir.

En yüksek Ca değeri 0.88 mg/kg ile YAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda, en düşük Ca değeri ise 0.57 mg/kg ile YAMK uygulama şeklinin 2.400 kg/da dozunda tespit edilmiştir.



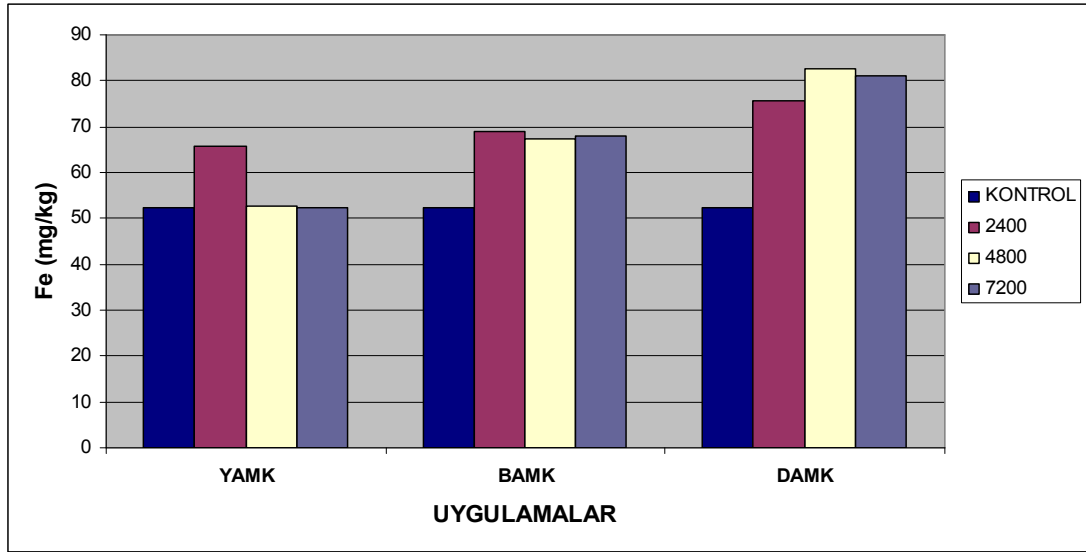
Şekil 4.19. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Mg Miktarına Etkisi (2008)

Veriler **Mg** içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK, diğer uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. BAMK uygulama şekli de YAMK uygulama şeklinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; tüm uygulama dozları arasında istatistiki açıdan bir fark bulunmamakla beraber, tüm dozlar Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Doz x Uygulama interaksiyonunda; DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da ve 2.400 kg/da dozları benzerlik göstermişler ve bu iki doz diğer tüm uygulama şekli ve dozlarından önemli ölçüde yüksek bulunmuşlardır. Aynı uygulama şeklinin 4.800 kg/da dozu da bu iki doza benzerlik göstermiştir. BAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da ve 4.800 kg/da dozları ile YAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozu da istatistiki olarak benzerlik göstermiştir.

En yüksek Mg değeri, 0.45 mg/kg ile DAMK 2.400 kg/da uygulamasında, en düşük Mg değeri ise 0.21 ile YAMK uygulama şeklinin 2.400 kg/da dozu ile Kontrol Grubunda tespit edilmiştir.



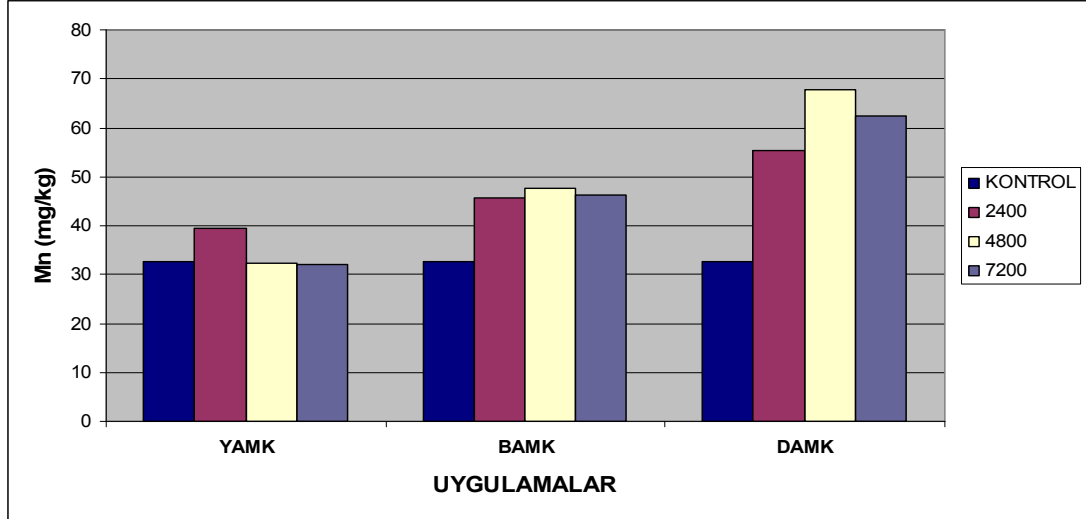
Şekil 4.20. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Fe Miktarına Etkisi (2008)

Veriler Fe içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK, diğer uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. BAMK uygulama şekli ise YAMK uygulama şeklinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; tüm uygulama dozları arasında istatistiki açıdan bir fark bulunmamakla beraber, tüm dozlar kontrol grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Doz x Uygulama interaksiyonunda; DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozu diğer tüm uygulama şekilleri ve dozlarından önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Bu uygulama şeklinin 4.800 kg/da ve 2.400 kg/da dozları arasında istatistiki bir fark olmamakla beraber, 7.200 kg/da dozu ile benzerlik göstermektedirler. Bu uygulama şeklinin tüm dozları Kontrol grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. BAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozu ile diğer dozları arasında da istatistiki açıdan benzerlik söz konusudur. Bu uygulama şeklinin tüm dozları da Kontrol grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. YAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da ve 2.400 kg/da dozları ile Kontrol grubu arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemiş, 4.800 kg/da dozu ise bu gruba benzerlik göstermiştir.

En yüksek Fe değeri 82.67 mg/kg ile DAMK 7.200 kg/da uygulamasında, en düşük Fe değeri ise 0.21mg/kg ile YAMK uygulama şeklinin 2.400 kg/da dozu ile Kontrol Grubunda tespit edilmiştir.



Şekil 4.21. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Mn Miktarına Etkisi (2008)

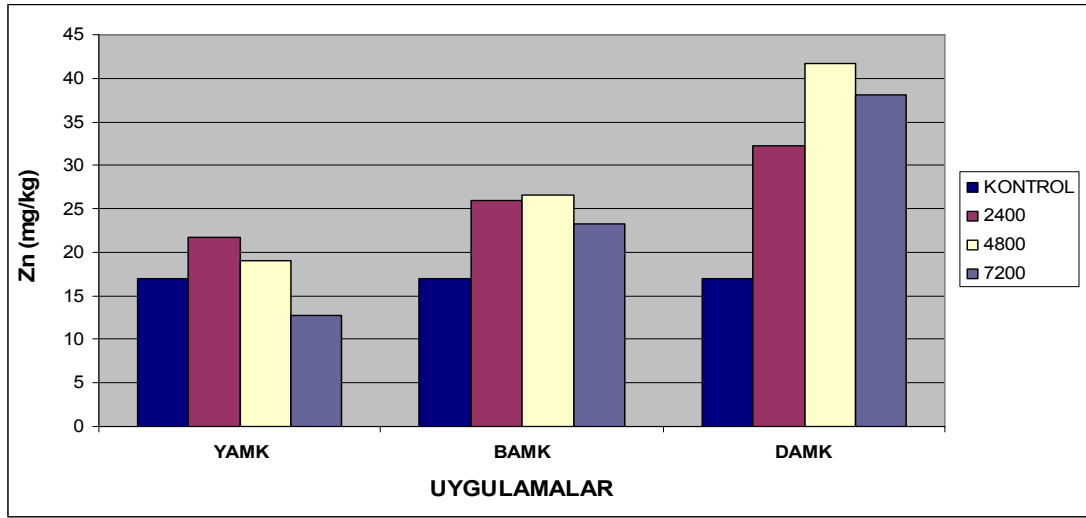
Veriler **Mn** içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK, diğer uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. BAMK uygulama şekli de YAMK uygulama şeklinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; tüm uygulama dozları arasında istatistiki açıdan bir fark bulunmamakla beraber, tüm dozlar kontrol grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Doz x Uygulama interaksyonunda; DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozu diğer tüm uygulama şekilleri ve dozlarından önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Bu uygulama şeklinin 4.800 kg/da ve 2.400 kg/da dozları arasında istatistiki bir fark olmamakla beraber, 7.200 kg/da dozu ile benzerlik göstermektedirler. Bu uygulama şeklinin tüm dozları Kontrol grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. YAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da ve 2.400 kg/da dozları ile Kontrol grubu arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemiş, 4.800 kg/da dozu ise bu gruba benzerlik göstermiştir. BAMK uygulama şeklinin 7.200

kg/da ve 2.400 kg/da dozları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş, bu dozlar aynı uygulama şeklinin 4.800 kg/da dozu ile Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Yine YAMK ve BAMK uygulama şekillerinin 4.800 kg/da dozları arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemiştir.

En yüksek Mn değeri 67.67 mg/kg ile BAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda, en düşük Mn değeri ise 32.00 mg/kg ile YAMK uygulama şeklinin 2.400 kg/da dozunda tespit edilmiştir.



Şekil 4.22. Farklı Atık mantar kompostu uygulamalarının Şeker Pancarı Yaprığında Ölçülen Zn Miktarına Etkisi (2008)

Veriler **Zn** içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK, diğer uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. BAMK uygulama şekli ile YAMK uygulama şekli arasında ise istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemiştir.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da dozu Kontrol Grubundan istatistiki açıdan önemli ölçüde yüksek olmakla beraber, 4.800 kg/da ve 2.400 kg/da dozları ile benzerlikte göstermektedir. 4.800 kg/da ve 2.400 kg/da dozları aynı zamanda Kontrol Grubu ile de benzerlikte göstermektedir.

Doz x Uygulama interaksiyonunda; DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozu diğer tüm uygulama şekilleri ve dozlarından önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Bu uygulama şeklinin 4.800 kg/da ve 2.400 kg/da dozları arasında

istatistiki bir fark olmamakla beraber, 7.200 kg/da dozu ile benzerlik göstermektedirler. Bu uygulama şeklinin tüm dozları Kontrol grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. BAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da ve 2.400 kg/da dozları arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiş, bu dozlar aynı uygulama şeklinin 4.800 kg/da dozu ile Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. YAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da ve 2.400 kg/da dozları arasında istatistiki olarak bir fark tespit edilmemiş, aynı uygulamanın 4.800 kg/da dozu bu iki dozla benzerlik göstermiştir.

En yüksek Zn değeri 41.67 mg/kg ile DAMK 7.200 kg/da uygulamasında, en düşük Fe değeri ise 17.00 mg/kg Kontrol Grubunda tespit edilmiştir.

Benzer bir çalışmada; mantar kompostu atığının serada domates yetiştiriciliğinde organik madde kaynağı olarak değerlendirilmesi ve bitki üzerindeki etkilerini araştıran Önal ve Topçuoğlu (2007), sera denemesinde toprağa değişik oranlarda (0-2.5-5-7.5-10 ton/da) atık mantar kompostu uygulamış; Sera toprağına değişik düzeylerde uygulanan atık mantar kompostu domates bitkisinin yaprağında N,K,P,Ca ve Mg içerikleri üzerine önemli etki yapmış fakat Fe, Zn, Mn ve Cu içerikleri üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Domates meyvesinin N ve P içeriği 5 ton/da düzeyde en yüksek olmuştur. Daha yüksek doz uygulama oranlarında gelişimde gerileme ve bitki besin içeriklerinde azalma tespit edilmiştir.

Benzer bir çalışmada Önal ve ark. (2002), sera toprağına değişik düzeylerde uygulanan atık mantar kompostu hıyar bitkisinin yaprağında N, K, Fe ve Zn içerikleri üzerinde önemli etki yapmış buna karşılık P, Ca, Mg, Mn ve Cu içerikleri üzerinde etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Sera toprağına değişik düzeylerde uygulanan atık mantar kompostu hıyar meyvesinde N içeriği üzerine önemli etki yaparken, incelenen diğer mineraller üzerinde etkisi önemsiz bulunmuştur. Hıyar meyvesinin N içeriğinin 8 ton/da düzeyde en yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

4.4. Toprak Özellikleri

Atık mantar kompostu uygulamanın şeker pancarı yetiştiriciliğinde bazı toprak özellikleri üzerine etkilerini tespit etmek amacı ile oluşturulan deneme parsellerinin her birinden toprak örnekleri alınarak analizleri yapılmıştır. Toprak örnekleri, atık mantar kompostunun parsellere uygulanması-ekim işleminden önce ve vejetasyon dönemi tamamlanıp hasat yapıldıktan hemen sonra olmak üzere her yıl için iki kez alınmış ve kimyasal analizleri yapılmıştır.

Elde edilen verilerin istatistiki incelemesinde hasat sonrası verileri ile ekim öncesi verileri arasındaki farklar tespit edilmiştir. Bu işlem, atık mantar kompostu uygulamasının toprakta meydana getirdiği farkları belirlemek tespit etmek amacı ile yapılmıştır (Çizelge 4.13, Çizelge 4.16).

4.4.1. 2007 Yılı Toprak Özellikleri

Çizelge 4.13. 2007 Yılı Toprak Analizlerinde Ekim Öncesi İle Hasat Sonrası Değerleri ve Aralarında Oluşan Farklar.

	DOZ	UYGULAMALAR								
		YAMK			BAMK			DAMK		
		E.Ö.	H.S.	FARK	E.Ö.	H.S.	FARK	E.Ö.	H.S.	FARK
pH	Kontrol	7.24	7.72	0.48	7.24	7.72	0.48	7.24	7.72	0.48
	2400	7.45	7.67	0.22	7.22	7.70	0.48	7.22	7.65	0.43
	4800	7.20	7.67	0.47	7.27	7.53	0.26	7.12	7.63	0.51
	7200	7.32	7.65	0.33	7.13	7.62	0.49	7.25	7.70	0.45
EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Kontrol	159.7	209.3	49.6	159.7	209.3	49.6	159.7	209.3	49.6
	2400	127.3	273.7	146.4	149.3	332.0	182.7	135.0	274.0	139.0
	4800	138.7	335.0	196.3	175.0	488.0	313.0	163.3	342.3	179.0
	7200	144.7	448.3	303.6	156.0	515.0	359.0	138.7	617.3	478.6
O.M. (%)	Kontrol	1.84	2.23	0.39	1.84	2.23	0.39	1.84	2.23	0.39
	2400	1.35	1.93	0.58	1.66	2.14	0.48	1.85	2.68	0.83
	4800	1.47	2.20	0.73	1.88	2.91	1.03	1.29	2.72	1.43
	7200	1.65	2.72	1.07	1.82	3.66	1.84	1.31	3.69	2.38
CaCO ₃ (%)	Kontrol	20.37	21.33	0.97	20.37	21.33	0.97	20.37	21.33	0.97
	2400	19.17	20.20	1.03	20.43	23.13	2.70	18.13	20.70	2.57
	4800	20.00	22.40	2.40	18.73	21.07	2.33	18.93	22.43	3.50
	7200	21.73	24.07	2.33	18.10	21.77	3.67	17.63	23.53	5.90
P ₂ O ₅ (mg/kg)	Kontrol	6.76	7.98	1.22	6.76	7.98	1.22	6.76	7.98	1.22
	2400	8.03	10.01	1.98	8.37	11.08	2.71	7.89	12.34	4.45
	4800	8.88	12.20	3.32	7.96	14.39	6.43	7.04	15.07	8.03
	7200	9.30	16.83	7.53	9.16	16.98	7.83	6.55	22.02	15.47

K₂O (mg/kg)	Kontrol	595.1	662.5	67.4	595.1	662.5	67.4	595.1	662.5	67.4
	2400	554.2	706.6	152.4	690.5	882.3	191.8	588.1	839.0	250.9
	4800	615.7	860.2	244.5	691.5	969.1	277.6	581.2	935.9	354.7
	7200	729.70	1049.00	319.30	624.1	1022.3	398.2	700.4	1366.0	665.6
Ca (mg/kg)	Kontrol	8178.3	8237.3	59.0	8178.3	8237.3	59.0	8178.3	8237.3	59.0
	2400	7451.7	7829.0	377.3	8066.3	8531.3	465.0	7215.0	8520.0	1305.0
	4800	7868.3	8464.3	596.0	7874.0	8680.7	806.7	7671.3	8925.0	1253.7
	7200	7419.3	8820.3	1401.0	8182.3	9613.7	1431.4	7439.3	9926.0	2486.7
Mg (mg/kg)	Kontrol	468.9	525.7	56.8	468.9	525.7	56.8	468.9	525.7	56.8
	2400	427.8	489.9	62.1	436.9	555.1	118.2	446.4	609.8	163.4
	4800	418.9	562.2	143.3	366.9	520.7	153.8	422.3	585.0	162.7
	7200	470.5	675.6	205.1	385.4	669.0	283.6	416.9	731.2	314.3
Na (mg/kg)	Kontrol	22.8	130.9	108.1	22.8	130.9	108.1	22.8	130.9	108.1
	2400	23.8	92.3	68.5	34.6	120.9	86.3	25.1	156.2	131.1
	4800	14.4	103.4	89.0	20.8	106.3	85.5	14.1	154.1	140.0
	7200	31.6	119.2	87.6	14.0	151.0	137.0	26.0	236.9	210.9
Fe (mg/kg)	Kontrol	2.47	2.78	0.31	2.47	2.78	0.31	2.47	2.78	0.31
	2400	2.24	3.23	0.99	2.58	3.75	1.17	2.15	3.46	1.31
	4800	2.09	3.40	1.32	2.70	4.13	1.43	1.98	3.49	1.51
	7200	2.60	4.12	1.52	2.61	4.31	1.70	2.26	4.30	2.04
Zn (mg/kg)	Kontrol	0.36	0.55	0.19	0.36	0.55	0.19	0.36	0.55	0.19
	2400	0.18	0.87	0.68	0.25	0.81	0.56	0.21	1.07	0.86
	4800	0.46	1.24	0.78	0.36	1.61	1.25	0.24	1.42	1.18
	7200	0.27	1.87	1.60	0.45	1.99	1.55	0.58	2.55	1.98
Mn (mg/kg)	Kontrol	3.71	4.44	0.73	3.71	4.44	0.73	3.71	4.44	0.73
	2400	3.49	4.60	1.11	3.83	5.59	1.76	3.20	4.63	1.43
	4800	2.89	4.29	1.40	3.77	4.90	1.13	3.64	4.80	1.16
	7200	4.43	5.48	1.05	3.91	5.28	1.37	4.05	6.06	2.01

Çizelge 4.14. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları (2007).

H				
Varyans	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	0.04941	0.01647	0.79
Uygulama	2	0.05711	0.02855	1.36
Doz x Uygl. İnt.	6	0.20585	0.03431	1.64
Hata	24	0.5032	0.02097	
Toplam	35	0.81556		
EC (µS/cm)				
Varyans	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	521125	173708	37.71**
Uygulama	2	17342	8671	1.88
Doz x Uygl. İnt.	6	65813	10969	2.38*
Hata	24	110559	4607	
Toplam	35	714840		
O.M. (%)				
Varyans	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	97.541	32.514	54.39**
Uygulama	2	19.169	0.9584	16.03**
Doz x Uygl. İnt.	6	16.201	0.2700	4.52**
Hata	24	14.347	0.0598	
Toplam	35	147.257		
CaCO₃ (%)				
Varyans	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	423.867	141.289	19.30**
Uygulama	2	144.289	72.144	9.85**
Doz x Uygl. İnt.	6	127.800	21.300	2.91*
Hata	24	175.733	0.7322	
Toplam	35	871.689		

P₂O₅ (mg/kg)				
Varyans	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	420.226	140.075	40.29**
Uygulama	2	91.59	45.795	13.17**
Doz x Uygl. İnt.	6	74.073	12.346	3.55**
Hata	24	83.44	3.477	
Toplam	35	669.329		
K₂O (mg/kg)				
Varyans	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	740146	246715	87.25**
Uygulama	2	123391	61696	21.82**
Doz x Uygl. İnt.	6	108105	18018	6.37**
Hata	24	67867	2828	
Toplam	35	1039510		
Ca (mg/kg)				
Varyans	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	13469454	4489818	106.62**
Uygulama	2	3182197	1591099	37.78**
Doz x Uygl. İnt.	6	1361689	226948	5.39**
Hata	24	1010651	42110	
Toplam	35	19023992		
Mg (mg/kg)				
Varyans	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	214031	71344	143.32**
Uygulama	2	20270	10135	20.36**
Doz x Uygl. İnt.	6	14777	2463	4.95**
Hata	24	11947	498	
Toplam	35	261024		
Na (mg/kg)				
Varyans	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	12942.4	4314.1	4.32**
Uygulama	2	22502.3	11251.2	11.26**
Doz x Uygl. İnt.	6	12359.7	2060	2.06
Hata	24	23991.5	999.6	
Toplam	35	71795.9		
Fe (mg/kg)				
Varyans	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	1.026.134	342.045	104.75**
Uygulama	2	0.39988	0.19994	6.12**
Doz x Uygl. İnt.	6	0.22748	0.03791	1.16
Hata	24	0.78365	0.0326	
Toplam	35	1.167.236		
Zn (mg/kg)				
Varyans	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	110.578	36.859	161.11**
Uygulama	2	0.3558	0.1779	8.07**
Doz x Uygl. İnt.	6	0.5001	0.0834	3.78**
Hata	24	0.5294	0.0221	
Toplam	35	124.431		
Mn (mg/kg)				
Varyans	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	27.274	0.9091	0.99
Uygulama	2	0.4303	0.2151	0.23
Doz x Uygl. İnt.	6	22.095	0.3682	0.40
Hata	24	221.266	0.9219	
Toplam	35	274.937		

Aynı satırda farklı harf bulunduran ortalamalar arasındaki fark %1-%5 önem seviyelerinde istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 4.15. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Toprak Özellikleri Üzerine Etkisi (2007).

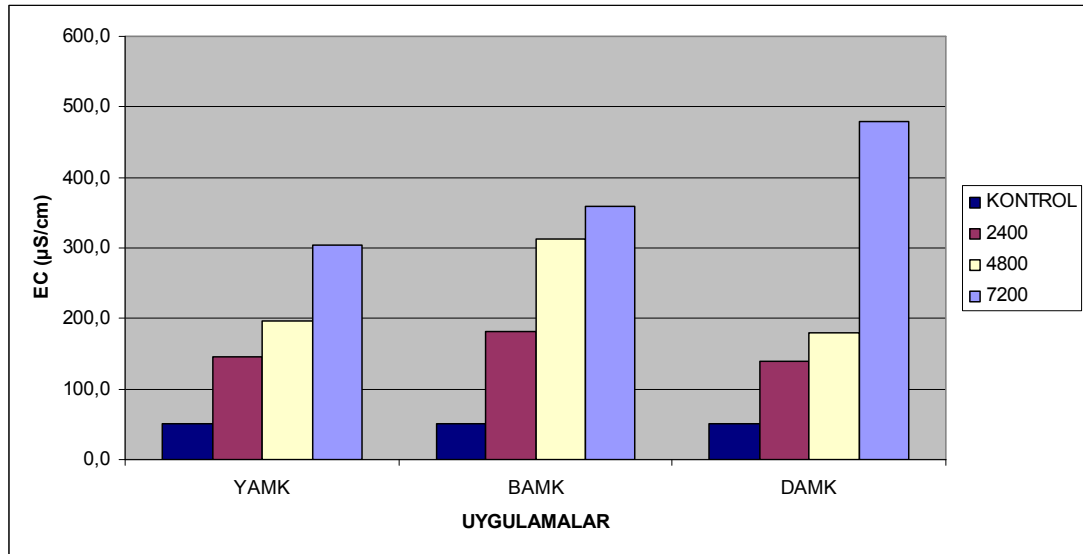
	DOZ	UYGULAMALAR			
		YAMK	BAMK	DAMK	ORTALAMA
pH	Kontrol	0.48±0.21	0.48±0.21	0.48±0.21	0.48±0.18
	2.400 kg/da	0.22±0.05	0.48±0.16	0.43±0.10	0.38±0.15
	4.800 kg/da	0.46±0.01	0.26±0.04	0.52±0.11	0.41±0.13
	7200 kg/da	0.33±0.10	0.48±0.17	0.45±0.15	0.42±0.14
	Ort.	0.37±0.15	0.43±0.17	0.47±0.13	0.42±0.15
EC (µS/cm)	Kontrol	49.7±38.28	49.7±38.28	49.7±38.28	49.7±33.15
	2.400 kg/da	146.3±56.58	182.7±53.53	139.0±24.88	156.0±45.62
	4.800 kg/da	196.3±47.25	313.0±141.17	179.0±25.12	229.4±117.98
	7200 kg/da	303.7±22.50	359.0±136.89	478.7±46.48	380.4±106.55
	Ort.	174.0±102.43	226.1±153.94	211.6±170.93	203.9±142.91
O.M. (%)	Kontrol	0.39±0.34	0.39±0.34	0.39±0.34	0.39±0.30
	2.400 kg/da	0.58±0.15	0.48±0.13	0.83±0.12	0.63±0.20
	4.800 kg/da	0.73±0.15	1.03±0.26	1.42±0.25	1.06±0.36
	7200 kg/da	1.07±0.20	1.84±0.10	2.38±0.33	1.76±0.61
	Ort.	0.69±0.32	0.94±0.63	1.26±0.81	0.96±0.65
CaCO ₃ (%)	Kontrol	0.96±0.839	0.97±0.839	0.97±0.839	0.97±0.726
	2.400 kg/da	1.03±1.097	2.70±0.529	2.57±1.159	2.10±1.162
	4.800 kg/da	2.40±1.153	2.33±0.289	3.50±0.500	2.74±0.859
	7200 kg/da	2.33±0.723	3.67±1.069	5.90±0.721	3.97±1.727
	Ort.	1.68±1.092	2.417±1.194	3.233±1.998	2.44±1.578
P ₂ O ₅ (mg/kg)	Kontrol	1.22±0.233	1.22±0.233	1.22±0.233	1.22±0.202
	2.400 kg/da	1.98±0.854	2.71±1.465	4.45±0.972	3.05±1.470
	4.800 kg/da	3.32±3.209	6.43±0.208	8.03±0.183	5.92±2.626
	7200 kg/da	7.53±0.642	7.83±0.954	15.47±5.103	10.27±4.695
	Ort.	3.51±2.926	4.55±2.899	7.29±5.963	5.112±4.373
K ₂ O (mg/kg)	Kontrol	67.4±16.23	67.4±16.23	67.4±16.23	67.4±14.05
	2.400 kg/da	152.4±24.18	191.8±61.16	250.9±86.85	198.4±69.34
	4.800 kg/da	244.5±8.65	277.6±27.30	354.7±76.48	292.3±63.75
	7200 kg/da	319.3±33.38	398.2±81.62	665.6±82.65	261.0±168.38
	Ort.	195.9±100.93	233.8±134.17	334.6±234.72	254.8±172.34
Ca (mg/kg)	Kontrol	59.0±52.0	59.0±52.0	59.0±52.0	59.0±45.1
	2.400 kg/da	377.3±89.6	465.0±92.7	1305.0±231.1	715.8±462.9
	4.800 kg/da	596.0±217.9	806.7±323.0	1253.7±165.3	885.4±359.7
	7200 kg/da	1401.0±152.8	1431.3±204.1	2486.7±427.8	1773.0±590.5
	Ort.	608.3±532.1	690.05±551.9	1276.1±923.3	858.3±737.3
Mg (mg/kg)	Kontrol	56.8±11.88	56.8±11.88	56.8±11.88	56.8±10.29
	2.400 kg/da	62.1±16.90	118.2±25.70	163.4±19.42	114.6±47.58
	4.800 kg/da	143.3±13.29	153.8±15.97	162.7±37.62	153.3±23.07
	7200 kg/da	205.1±32.97	283.6±34.73	314.3± 9.25	267.7±54.52
	Ort.	116.8±66.52	153.1±88.98	174.3±97.70	148.1±86.36
Na (mg/kg)	Kontrol	108.1±31.81	108.1±31.81	108.1±31.81	108.1±27.55
	2.400 kg/da	68.5±10.84	86.4±5.25	131.0±23.37	95.3±30.85
	4.800 kg/da	89.0±10.15	85.6±3.77	140.0±45.03	104.9±35.12
	7200 kg/da	87.7±13.55	137.0±19.51	210.8±74.56	145.2±66.43
	Ort.	88.3±21.72	104.3±27.21	147.5±57.17	113.4±45.29
Fe (mg/kg)	Kontrol	0.31±0.254	0.31±0.254	0.31±0.254	0.31±0.220
	2.400 kg/da	0.99±0.087	1.17±0.117	1.31±0.105	1.16±0.163
	4.800 kg/da	1.32±0.160	1.43±0.089	1.51±0.089	1.42±0.133
	7200 kg/da	1.52±0.076	1.70±0.077	2.04±0.336	1.75±0.289
	Ort.	1.03±0.497	1.15±0.560	1.29±0.681	1.16±0.578
Zn (mg/kg)	Kontrol	0.19±0.145	0.19±0.145	0.19±0.145	0.19±0.126
	2.400 kg/da	0.68±0.097	0.56±0.116	0.86±0.116	0.70±0.162
	4.800 kg/da	0.78±0.195	1.25±0.256	1.18±0.057	1.07±0.274
	7200 kg/da	1.60±0.078	1.55±0.175	1.98±0.146	1.71±0.236
	Ort.	0.81±0.543	0.89±0.585	1.05±0.680	0.92±0.596

Mn (mg/kg)	Kontrol	0.73±0.58	0.73±0.58	0.73±0.58	0.73±0.50
	2.400 kg/da	1.11±0.75	1.76±1.00	1.44±1.36	1.44±0.97
	4.800 kg/da	1.40±0.89	1.13±1.39	1.17±0.29	1.23±0.85
	7200 kg/da	1.05±1.15	1.04±0.91	2.01±1.28	1.37±1.09
	Ort.	1.07±0.78	1.17±0.96	1.34±0.97	1.19±0.89

a. b. c. d,e; Aynı satırda farklı harf bulunduran ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir

Çizelge 4.14 ve 4.15'un incelenmesinden de görüleceği gibi, 2007 yılında yapılan analizler sonucunda parsellerden elde edilen toprak verileri arasındaki farklar (Çizelge 4.13), %1 ve %5 seviyelerinde istatistiki olarak önem arz ettiği tespit edilmiştir. elde edilen verilerin varyans analizi sonucunda; dozlar, uygulamalar ve doz x uygulama interaksiyonlarında istatistiki olarak önemli farklılıklar göstermektedir.

Veriler **pH ve Mn** içeriği bakımından incelendiğinde; uygulama şekli, doz ve doz x uygulama interaksiyonunda istatistiki açıdan önemli bir fark tespit edilmemiştir.



Şekil 4.23. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden EC Üzerine Etkisi (2007)

Veriler **EC** içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekilleri arasında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamaktadır.

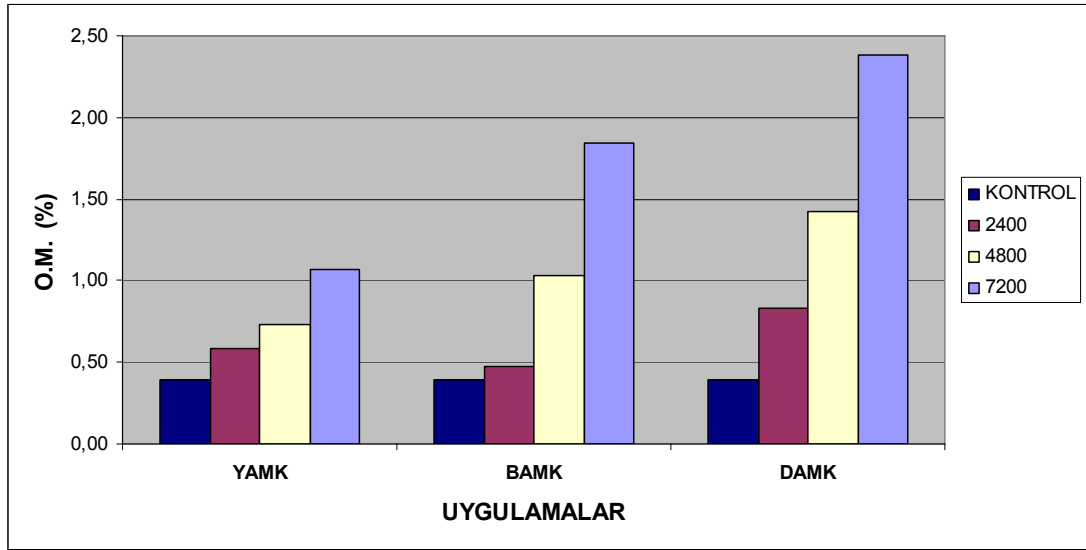
Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da doz uygulaması diğer doz uygulamalarından ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 4.800 kg/da doz uygulaması ile 2.400 kg/da arasında istatistiki açıdan önemli bir fark olmamakla beraber bu iki doz Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Doz x Uygulama interaksiyonunda; En yüksek EC değeri 478.70 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ile DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda, en düşük EC değeri ise 49.7 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ile Kontrol Grubunda tespit edilmiştir. 2.400 kg/da dozda YAMK ve DAMK uygulamaları arasında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamakta, aynı dozun BAMK uygulaması diğer iki uygulama ile benzerlik göstermektedir. 4.800 kg/da dozda BAMK ve DAMK uygulamaları arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemiştir. Doz x Uygulama interaksiyonunda; DAMK ve BAMK uygulamalarının 7.200 kg/da dozu benzerlik göstermekle beraber, toprak EC değerinde üzerinde gösterdikleri artış, diğer uygulama dozları ve metodu ile istatistiki olarak önemli farklılık göstermiştir.

Atık mantar kompostunu uygulamasının toprak EC değerinde meydana getirdiği artış dikkate alındığında, uygulama dozundaki artış ile EC değeri arasında paralellik dikkat çekmektedir. Toprağa uygulanan atık mantar kompostunun EC değerinin yüksek oluşu uygulama dozu arttıkça topraktaki bakiye miktarını artmasına sebep olmuştur.

Birçok araştırmacı tarafından atık mantar kompostunun değerlendirilmeden önce içerdiği yüksek tuzlardan ötürü en az 6 ay süre ile bekletilmesi veya belli bir yıkama işleminden geçirilerek kullanılması tavsiye edilmektedir (Tüzel ve ark.1992a, Söchtig ve Grabbe 1995, Szmidt ve Conway 1995).

Benzer bir çalışmada Birben ve ark. 1999, atık mantar kompostunun yetiştirme ortamı olarak kullanılma imkanlarını araştırmışlar ve yaptıkları çalışmada; atık mantar kompostu, peat ve perlitten oluşan yedi farklı karışım kullanmışlardır. Yüksek miktarda tuzun, bitki gelişimi üzerine toksik etkiye bulunmasını önlemek amacı ile atık mantar kompostu denemeden önce yıkama işlemine tabi tutmuşlardır. Yapılan yıkama işleminin yetiştirme ortamlarının kimyasal özellikleri ve bitki gelişimi üzerine olumlu yönde etki ettiği belirtmişlerdir.



Şekil 4.24. Farklı Doz ve Uygulama Şekillerinde Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden Organik Madde Üzerine Etkisi (2007)

Veriler **Organik Madde** içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK uygulama şekli, YAMK ve BAMK uygulama şekilleri ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. YAMK ve BAMK uygulama şekilleri arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemekle beraber bu iki uygulama şekli Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

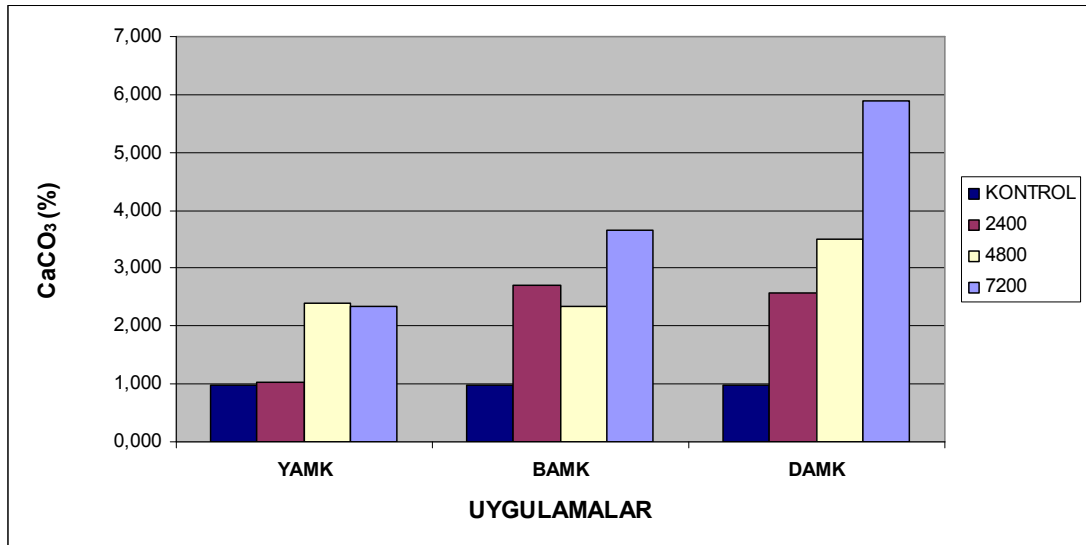
Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da doz uygulaması diğer doz uygulamalarından ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur . 4.800 kg/da doz uygulaması 2.400 kg/da dozu ve Kontrol grubunda önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 2.400 kg/da ve Kontrol Grubu arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Doz x Uygulama interaksyonunda; DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozu diğer uygulama şekilleri ve dozlarından istatistiki açıdan oldukça önemli farklılık göstermiştir. BAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozu DAMK uygulama şekli ile benzerlik göstermektedir. DAMK uygulama şeklinin 2.400 kg/da, BAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da ve YAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozları benzerlik göstermektedir. En yüksek organik madde artış değeri % 2.38 ile DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda, en düşük artış değeri ise %0.39 ile Kontrol grubunda tespit edilmiştir.

Atık mantar kompostunun kuru madde kısmının ağırlıkça takriben %65'i organik özelliktedir (Gerrits 1994, Beyer 1999). Atık mantar kompostunun organik madde miktarının yüksek oluşu, doz artırıldığında, topraktaki organik madde miktarında da önemli artışlar meydana gelmesine sebep olmuştur. Yine uygulama şekilleri arasında DAMK uygulama şeklinin topraktaki organik madde miktarında bir artış meydana geldiği tespit edilmiştir.

Arı ve ark. (2002), Antalya bölgesinde domates yetiştiriciliği yapılan seraların toprak verimliliklerinin belirlenmesi amacı ile yaptıkları çalışmada, sera topraklarının % 85'inin organik maddece düşük değerlere sahip olduğu ve bu sera topraklarındaki organik madde eksikliğinin ise çiftlik gübresi, torf ve kompost gibi materyallerle giderilebileceğini belirtmişlerdir.

Demirtaş ve ark. (2007), Antalya-Korkuteli bölgesinde mantar üretim tesislerinin üretim sonrası oluşturduğu mantar kompostu atığını kullanarak yaptıkları çalışmada, organik madde miktarı oldukça düşük olan örtü altı yetiştiriciliğinde organik madde miktarını artırmak ve atık mantar kompostunun çevreye zarar vermeden değerlendirilip tarıma kazandırılması amacıyla bir çalışma yapmışlardır. analiz sonuçlarına göre atık mantar kompostu uygulanan parsellerin organik madde, Mg, K, P ve tuz miktarlarında artış olduğunu tespit etmişlerdir.



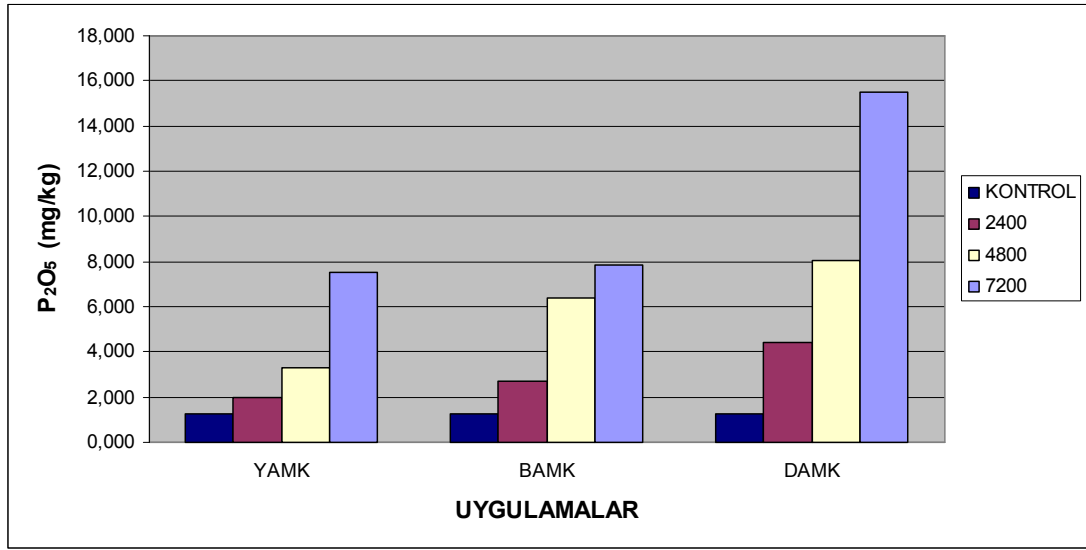
Şekil 4.25. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden CaCO_3 Üzerine Etkisi (2007)

Veriler CaCO_3 içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK uygulama şekli, YAMK ve BAMK uygulama şekilleri ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. YAMK ve BAMK uygulama şekilleri arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemekle beraber bu iki uygulama şekli Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da doz uygulaması diğer doz uygulamalarından ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur . 4.800 kg/da doz uygulaması ile 2.400 kg/da arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmamakla beraber bu iki doz, Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Doz x Uygulama interaksiyonunda; DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozu diğer uygulama şekilleri ve dozlarının tamamından önemli ölçüde farklılık göstermiştir. DAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da ve BAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozları benzerlik göstermekle beraber Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Yine DAMK uygulama şeklinin 2.400 kg/da, BAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da ve YAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da ve 4.800 kg/da dozları benzerlik göstermekle beraber Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. En yüksek CaCO_3 değeri % 5.90 ile DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda, en düşük artış değeri ise % 0.97 ile Kontrol Grubunda tespit edilmiştir.

Atık mantar kompostunun toprakta CaCO_3 içeriğinde meydana getirdiği artışın sebebi, kompost hazırlama aşamasında pH'yı dengelemek için kullanılan alçı, kireçtaşı gibi materyallerin yoğunluğudur (Çizelge 3.1). uygulanan atık mantar kompostu dozu arttıkça toprağa dahil edilen CaCO_3 miktarı da artmakta ve toprakta birikime sebep olmaktadır. Uygulama şekilleri arasındaki farklılıkların sebebi ise yıkanmaya bağlı olarak atık komposttan uzaklaştırılan CaCO_3 miktarıdır.

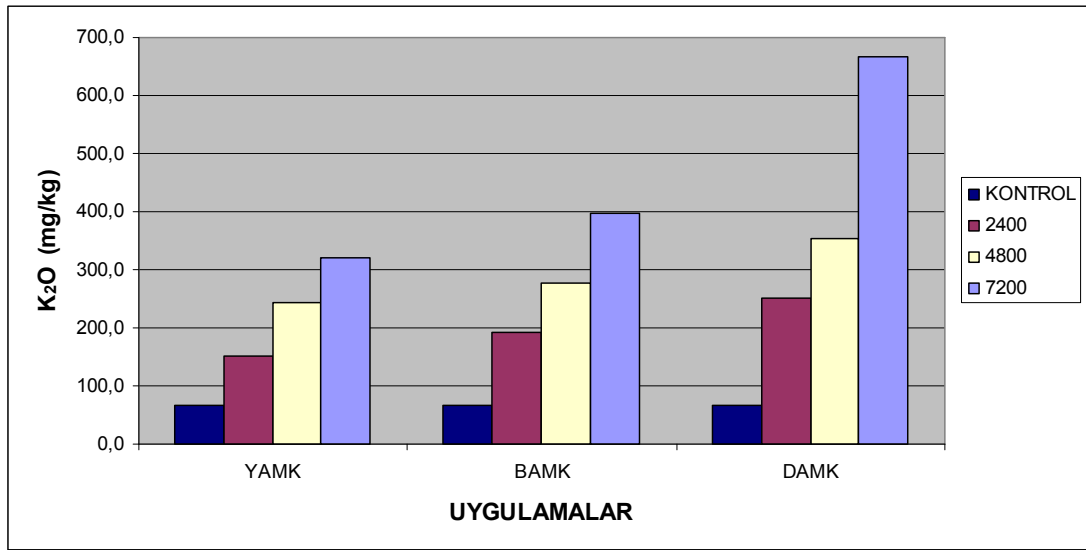


Şekil 4.26. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden P_2O_5 Üzerine Etkisi (2007)

Veriler P_2O_5 içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK uygulama şekli, YAMK ve BAMK uygulama şekilleri ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. YAMK ve BAMK uygulama şekilleri arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemekle beraber bu iki uygulama şekli Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da doz uygulaması diğer doz uygulamalarından ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 4.800 kg/da doz uygulaması 2.400 kg/da dozu ve Kontrol grubunda önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 2.400 kg/da ve Kontrol Grubu arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Doz x Uygulama interaksiyonunda; DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozu diğer uygulama şekilleri ve dozlarının tamamından önemli ölçüde farklılık göstermiştir. YAMK ve BAMK uygulama şekillerinin 7.200 kg/da dozları benzerlik göstermektedir. BAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da ve DAMK uygulama şeklinin 2.400 kg/da dozları benzerlik göstermekle beraber Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. BAMK uygulama şeklinin 2.400 kg/da ve YAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da dozları benzerlik göstermekle beraber Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. YAMK uygulama şeklinin 2.400 kg/da dozu ile Kontrol Grubu arasında ise istatistiki açıdan önemli bir fark tespit edilmemiştir.

En yüksek P_2O_5 artış değeri 15.47 mg/kg ile DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda, en düşük artış değeri ise 1.223 mg/kg ile Kontrol Grubunda tespit edilmiştir. Kompostun bitkiye besin elementlerini doğrudan sağlaması dışında, birçok dolaylı etkisi de bulunmaktadır. En önemlisi bitki besin element döngüsünü iyileştirmesidir. Toprağın fosforu fiksasyon kapasitesi kompost uygulaması ile önemli ölçüde azalmaktadır (Browaldh, 1992).



Şekil 4.27. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden K_2O Üzerine Etkisi (2007)

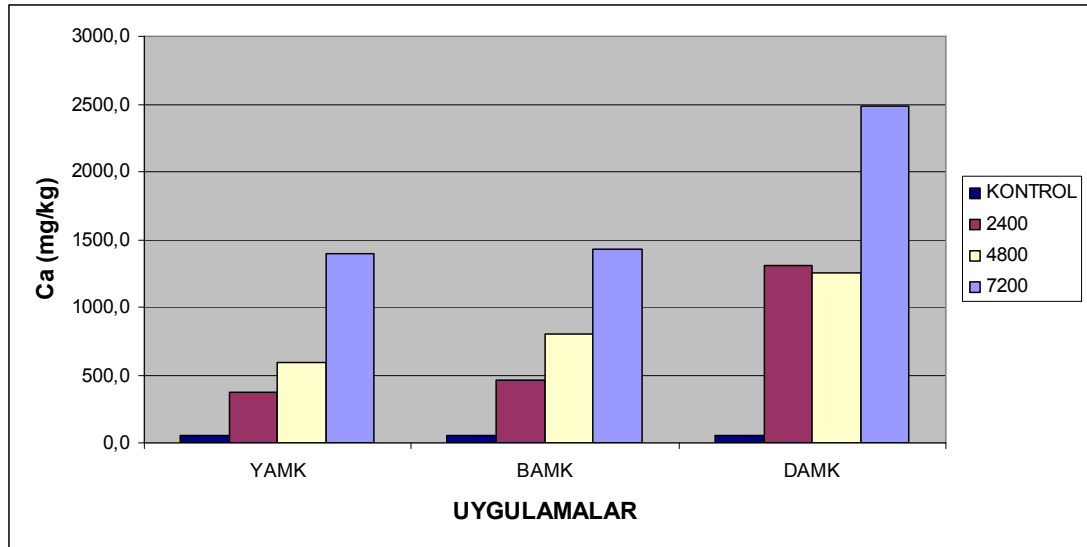
Veriler K_2O içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK uygulama şekli, YAMK ve BAMK uygulama şekilleri ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. YAMK ve BAMK uygulama şekilleri arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemekle beraber bu iki uygulama şekli Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 4.800 kg/da doz uygulaması diğer dozlar ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek olmakla beraber 7.200 kg/da doz uygulaması benzerlik göstermektedir. 2.400 kg/da doz uygulaması ise Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Doz x Uygulama interaksiyonunda; DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozu diğer doz ve uygulamalardan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. DAMK ve BAMK uygulama şekillerinin 2.400 kg/da dozu ile YAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da dozu benzerlik göstermektedir. Yine DAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da, BAMK ve YAMK uygulama şekillerinin 7.200 kg/da dozları benzerlik göstermektedir. YAMK uygulama şeklinin 2.400 kg/da dozu ile Kontrol Grubu da istatistiki açıdan benzerlik göstermektedir.

En yüksek K₂O artış değeri 665.60 mg/kg ile DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda, en düşük artış değeri 67.4 mg/kg Kontrol Grubunda tespit edilmiştir.

Mantar kompostu atığının serada domates yetiştiriciliğinde organik madde kaynağı olarak değerlendirilmesi ve bitki üzerindeki etkilerini araştıran Önal ve Topçuoğlu (2007), Sera toprağına değişik düzeylerde uygulanan atık mantar kompostu domates bitkisinin yaprağında N,K,P,Ca ve Mg içerikleri üzerine önemli etki yaptığını tespit etmişlerdir.



Şekil 4.28. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden Ca Üzerine Etkisi (2007)

Veriler **Ca** içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK uygulama şekli, YAMK ve BAMK uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. YAMK ve BAMK uygulama

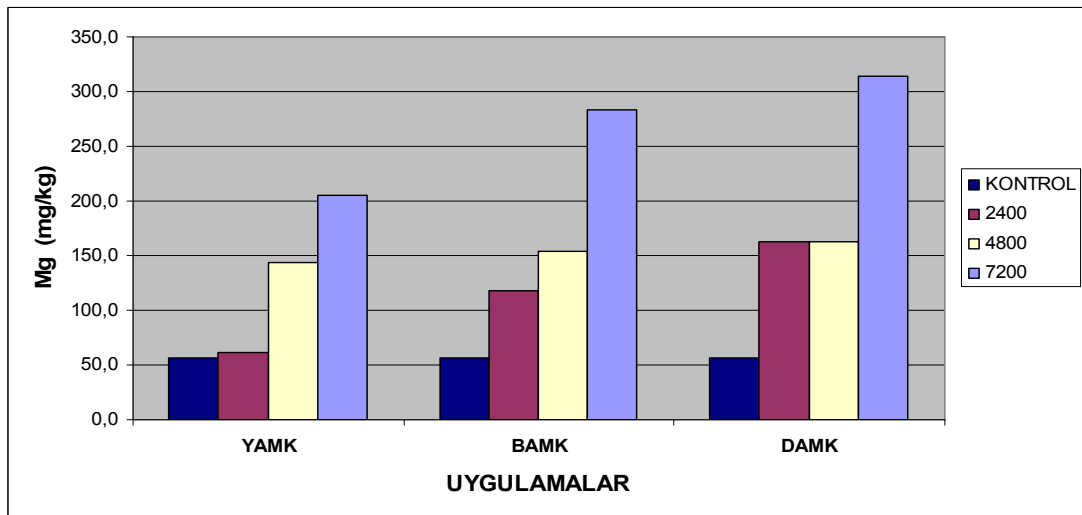
şekilleri arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemekle beraber bu iki uygulama şekli Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da doz uygulaması diğer doz uygulamalarından ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur . 4.800 kg/da doz uygulaması ile 2.400 kg/da arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmamakla beraber bu iki doz, Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur .

Doz x Uygulama interaksyonunda; DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozu diğer uygulama şekilleri ve dozlarının tamamından önemli ölçüde farklılık göstermiştir. DAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da ve 2.400 kg/da, BAMK ve YAMK uygulama şekillerinin 7.200 kg/da dozları benzerlik göstermekle beraber Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

En yüksek Ca artış değeri 2486.70 mg/kg DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda, en düşük artış değeri ise 59.0 mg/kg ile Kontrol Grubunda tespit edilmiştir.

Atık mantar kompostunun toprakta Ca içeriğinde meydana getirdiği artışın sebebi, kompost hazırlama aşamasında kullanılan alçı, kireçtaşı gibi materyallerin yoğunluğudur (çizelge 3.1). uygulanan atık mantar kompostu dozu arttıkça toprağa dahil edilen Ca miktarı da artmakta ve toprakta birikime sebep olmaktadır.



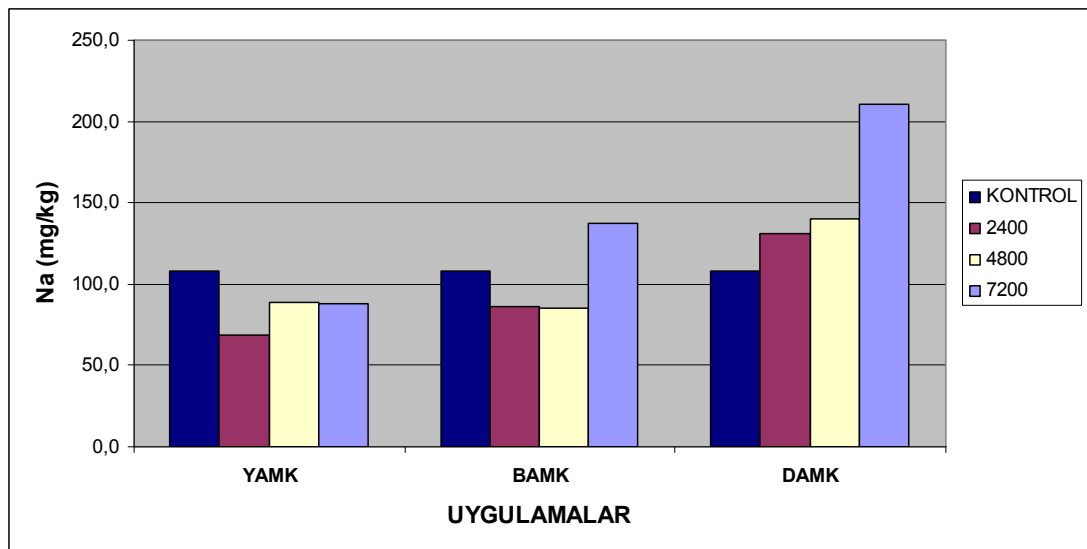
Şekil 4.29. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden Mg Üzerine Etkisi (2007)

Veriler **Mg** içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK ve BAMK uygulama şekilleri arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemekle beraber bu iki uygulama şekli YAMK uygulama şeklinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da doz uygulaması diğer doz uygulamalarından ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 4.800 kg/da doz uygulaması, 2.400 kg/da doz uygulaması ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Ayrıca 2.400 kg/da doz uygulaması da Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Doz x Uygulama interaksyonunda; DAMK ve BAMK uygulama şekillerinin 7.200 kg/da dozları benzerlik göstermektedir. DAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da ve 2.400 kg/da dozları ile BAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da dozları da benzerlik göstermektedir ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuşlardır. 4.800 kg/da doz uygulamasında tüm uygulama şekilleri arasında benzerlikler tespit edilmiş ve bu dozdaki tüm uygulamalar Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuşlardır.

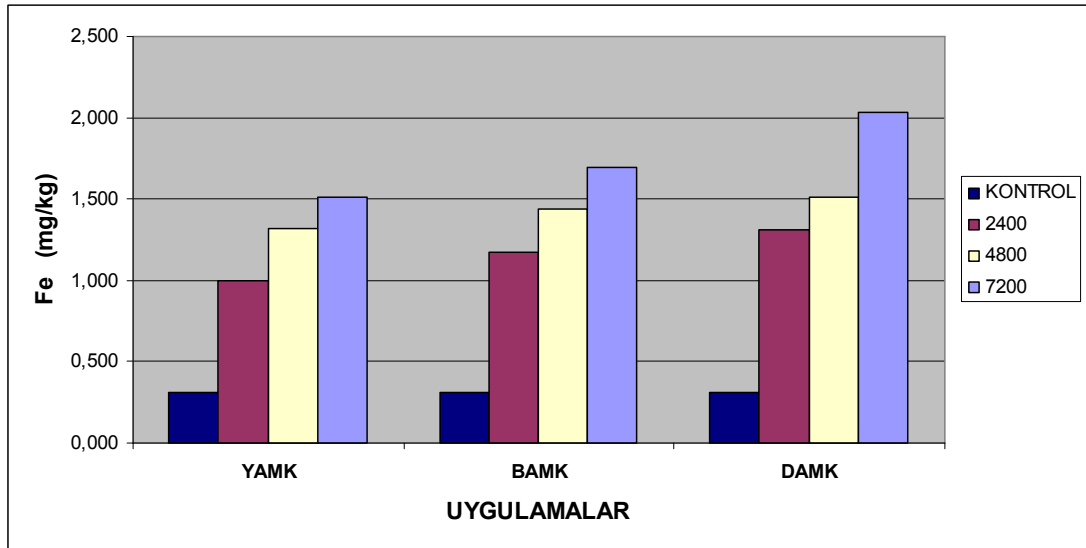
Mg miktarındaki en yüksek artış değeri 314.30 mg/kg ile DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda, en düşük artış değeri ise 56.8 mg/kg ile Kontrol Grubunda tespit edilmiştir.



Şekil 4.30. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden Na Üzerine Etkisi (2007)

Veriler **Na** içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK ve BAMK uygulama şekilleri, YAMK şeklinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Dozlar arasındaki farklar 7.200 kg/da doz uygulaması Kontrol Grubu ve diğer doz uygulamalarından yüksek bulunmakla beraber, 4.800 kg/da ve Kontrol Grubu arasında ise istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemiştir. . 4.800 kg/da, Kontrol Grubu ve 2.400 kg/da doz uygulamaları arasında da benzerlikler tespit edilmiştir. Doz x Uygulama interaksyonu istatistiki açıdan önemli bir farklılık göstermemektedir.

Na miktarındaki en yüksek artış değeri 210.8 mg/kg ile DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda, en düşük artış değeri ise 68.5 mg/kg ile YAMK uygulama şeklinin 2.400 kg/da dozunda tespit edilmiştir.



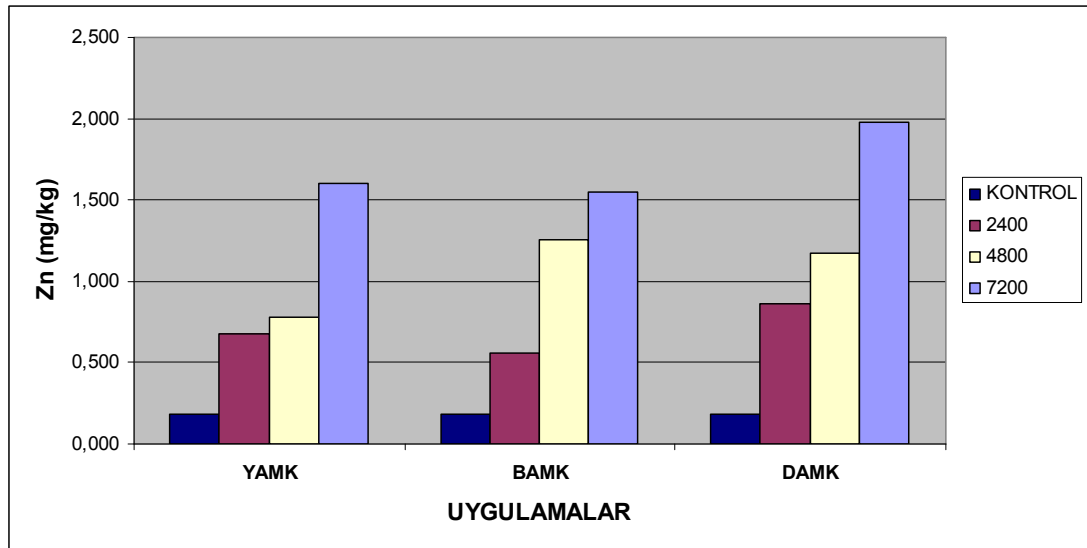
Şekil 4.31. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden Fe Üzerine Etkisi (2007)

Veriler **Fe** içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK ve BAMK uygulama şekilleri arasında ise istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemekle beraber, bu iki uygulama şekli, YAMK uygulama şekli ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. BAMK uygulama şekli DAMK ve YAMK uygulama şekilleri ile benzerlik göstermektedir.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da doz uygulaması diğer doz uygulamalarından ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 4.800 kg/da doz uygulaması, 2.400 kg/da ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 2.400 kg/da doz uygulaması da Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Doz x Uygulama interaksyonunda; Doz x Uygulama interaksyonu istatistiki açıdan önemli bir farklılık göstermemektedir.

Fe miktarındaki en yüksek artış değeri 2.036 mg/kg ile DAMK uygulamasının 7.200 kg/da dozunda en düşük artış değeri ise 0.308 mg/kg ile Kontrol Grubunda tespit edilmiştir.



Şekil 4.32. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden Zn Üzerine Etkisi (2007)

Veriler **Zn** içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK ve BAMK uygulama şekilleri arasında ise istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemekle beraber, bu iki uygulama şekli, YAMK uygulama şekli ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. BAMK uygulama şekli DAMK ve YAMK uygulama şekilleri ile benzerlik göstermektedir.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da doz uygulaması diğer doz uygulamalarından ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek

bulunmuştur. 4.800 kg/da doz uygulaması, 2.400 kg/da ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 2.400 kg/da doz uygulaması da Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Doz x Uygulama interaksyonu istatistiki açıdan önemli bir farklılık göstermemektedir.

Zn miktarındaki en yüksek artış değeri 1.977 mg/kg ile DAMK uygulamasının 7.200 kg/da dozunda en düşük artış değeri ise 0.187 mg/kg ile Kontrol Grubunda tespit edilmiştir.

Nitekim mısır tarlasına 10 cm kalınlığında taze atık mantar kompostu uygulamasının toprağın KDK'sini, Mg, K, Ca ve P muhtevalarına olumlu yönde etki ettiğini ve buna karşılık yüzey akışlarla ve derine yıkanmalarla kayıpların ihmal edilebilecek düzeyde olduğunu rapor edilmektedir (Wuest ve ark. 1995). Yine, Abak ve ark. (1992), kullanılmış mantar kompostunun serada biber yetiştiriciliğinde hem ahır gübresi yerine hem topraksız yetiştiricilikte hem de diğer organik maddelerle karıştırılıp rahatlıkla kullanılabilceğini rapor etmişlerdir.

Benzer bir çalışmada Demirtaş ve ark. 2007, Antalya-Korkuteli bölgesinde mantar üretim tesislerinin üretim sonrası oluşturduğu mantar kompostu atığını kullanarak yaptıkları çalışmada, farklı dozlarda (0-2-4-6-8-10 ton/da) atık mantar kompostunun örtü altı domates yetiştiriciliğinde bazı toprak özellikleri ve verim üzerine etkilerini araştırmışlardır, Deneme süresince, atık mantar kompostu uygulanan parsellerden alınan toprak örneklerinde, atık mantar kompostu uygulanan parsellerin organik madde, Mg, K, P ve tuz miktarlarında artış, pH değerlerinde ise azalma tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada atık mantar kompostu uygulanan parsellerden alınan veriminde kontrol parsellerinden daha fazla olduğu tespit etmişlerdir.

Chong ve Rinker 1994, atık mantar kompostunda yüksek konsantrasyonlarda, organik C, K, Ca, Mg, Cl ve SO₄ bulunduğunu kaydetmektedirler. Maher. 1994, 10'ar günlük ara ile 60 gün boyunca saf su ile yıkamaya tabi tuttuğu atık mantar kompostu + peat kolonlarından toplam potasyumun takriben %94'ünün, toplam fosforun %33'ünün ve toplam azotun %15'inin yıkanmaya maruz kaldığını tespit etmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda şeker pancarı yetiştiriciliğinde atık mantar kompostu kullanımında uygulama metotları arasında tespit edilen farklılıklar, materyalin yıkanma durumuna bağlı olmakla beraber en yüksek verim değerleri sırasıyla; DAMK, BAMK ve YAMK'ta tespit edilmiştir. Doz x Uygulama interaksyonunda ise genel değerlendirmede DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda toprakta faydalı besin elementi miktarında en fazla artış olduğu tespit edilmiştir.

Besin elementlerinin topraktan yıkanması ile yani dikey erozyon ile bitki beslemesi yönünden son derece önemli olan elementlerin büyük bir kısmı kayba uğramaktadır (Çelebi 1971).

4.4.2 2008 Yılı Toprak Özellikleri

Çizelge 4.16. 2008 Yılı Toprak Analizlerinde Ekim Öncesi İle Hasat Sonrası Değerleri Ve Aralarında Oluşan Farklar.

	DOZ	UYGULAMALAR								
		YAMK			BAMK			DAMK		
		E.Ö.	H.S.	FARK	E.Ö.	H.S.	FARK	E.Ö.	H.S.	FARK
pH	Kontrol	7.51	7.65	0.14	7.51	7.65	0.14	7.51	7.65	0.14
	2400	7.45	7.58	0.13	7.45	7.66	0.21	7.42	7.52	0.10
	4800	7.43	7.55	0.12	7.46	7.58	0.12	7.43	7.58	0.14
	7200	7.47	7.63	0.16	7.45	7.61	0.16	7.48	7.64	0.17
EC (µS/cm)	Kontrol	188.87	248.97	60.10	188.87	248.97	60.10	188.87	248.97	60.10
	2400	187.17	211.33	24.17	199.90	224.00	24.10	193.23	251.00	57.77
	4800	193.40	275.67	82.27	203.53	287.00	83.47	202.00	469.33	267.33
	7200	187.77	359.33	171.57	175.97	320.33	144.37	199.57	603.00	403.43
O.M. (%)	Kontrol	1.01	1.23	0.22	1.01	1.23	0.22	1.01	1.23	0.22
	2400	1.17	1.88	0.71	0.85	1.79	0.95	0.54	2.01	1.46
	4800	1.17	1.96	0.78	1.05	2.10	1.05	1.11	2.42	1.31
	7200	0.95	2.60	1.65	0.57	2.40	1.83	1.27	3.39	2.12
CaCO ₃ (%)	Kontrol	20.40	21.07	0.67	20.40	21.07	0.67	20.40	21.07	0.67
	2400	19.77	21.77	2.00	18.93	21.47	2.53	18.67	22.13	3.47
	4800	19.00	21.93	2.93	19.77	23.20	3.43	17.67	22.33	4.67
	7200	18.90	23.07	4.17	19.87	24.17	4.30	18.83	24.20	5.37
P ₂ O ₅ (mg/kg)	Kontrol	8.31	8.79	0.48	8.31	8.79	0.48	8.31	8.79	0.48
	2400	8.81	10.31	1.50	10.15	12.14	1.99	11.92	15.87	3.95
	4800	9.16	12.18	3.02	9.30	13.13	3.82	11.05	19.45	8.41
	7200	10.01	15.70	5.70	10.08	16.53	6.45	8.81	21.95	13.14
K ₂ O (mg/kg)	Kontrol	405.05	522.15	117.09	405.05	522.15	117.09	405.05	522.15	117.09
	2400	394.28	554.52	160.24	379.00	641.84	262.84	530.89	744.08	213.19
	4800	420.36	616.05	195.69	379.84	704.48	324.64	445.44	848.20	402.76
	7200	401.60	714.95	313.35	405.28	944.87	539.59	386.93	989.21	602.28

Ca (mg/kg)	Kontrol	8437.3	8539.0	101.7	8437.3	8539.0	101.7	8437.3	8539.0	101.7
	2400	8138.0	8519.0	381.0	8061.3	8488.0	426.7	7827.3	8419.3	592.0
	4800	8181.7	8699.0	517.3	7823.3	8436.7	613.3	7666.0	8588.3	922.3
	7200	7612.7	8624.3	1011.7	8218.0	9355.0	1137.0	7285.3	9190.7	1905.3
Mg (mg/kg)	Kontrol	562.4	628.8	66.4	562.4	628.8	66.4	562.4	628.8	66.4
	2400	500.6	557.1	56.5	492.6	552.9	60.3	496.1	581.3	85.2
	4800	481.1	607.9	126.8	429.6	549.9	120.3	435.2	610.4	175.2
	7200	485.7	627.5	141.8	426.5	624.0	197.6	451.9	714.7	262.8
Na (mg/kg)	Kontrol	29.67	164.73	135.07	29.67	164.73	135.07	29.67	164.73	135.07
	2400	28.06	133.13	105.07	18.91	173.50	154.59	25.66	194.93	169.27
	4800	22.15	165.97	143.82	36.32	185.07	148.75	32.58	243.53	210.95
	7200	21.97	180.87	158.90	36.23	181.67	145.44	24.91	275.37	250.46
Fe (mg/kg)	Kontrol	0.81	1.17	0.35	0.81	1.17	0.35	0.81	1.17	0.35
	2400	0.73	1.45	0.72	0.84	1.61	0.76	0.80	1.70	0.89
	4800	1.12	2.22	1.10	0.76	1.91	1.15	0.85	2.32	1.47
	7200	0.94	2.62	1.68	1.03	2.85	1.82	0.73	2.77	2.03
Zn (mg/kg)	Kontrol	0.31	0.73	0.43	0.31	0.73	0.43	0.31	0.73	0.43
	2400	0.38	0.82	0.44	0.32	0.94	0.61	0.51	1.45	0.94
	4800	0.24	1.07	0.83	0.34	0.87	0.52	0.26	1.54	1.28
	7200	0.28	1.53	1.25	0.29	1.47	1.18	0.27	1.75	1.49
Mn (mg/kg)	Kontrol	2.43	4.15	1.72	2.43	4.15	1.72	2.43	4.15	1.72
	2400	2.23	4.81	2.58	2.67	4.03	1.37	2.16	3.82	1.66
	4800	3.00	5.05	2.06	2.64	4.51	1.86	3.48	4.28	0.80
	7200	2.63	5.01	2.38	2.87	4.19	1.32	2.83	4.32	1.49

Çizelge 4.17. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları (2008).

pH				
VERİLER	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	0.005400	0.001800	0.19
Uygulama	2	0.002706	0.001353	0.14
Doz x Uyg. İnt.	6	0.018783	0.003131	0.32
Hata	24	0.231400	0.009642	
Toplam	35	0.258289		
EC (µS/cm)				
VERİLER	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	231274	77091	32.93**
Uygulama	2	107702	53851	23.00**
Doz x Uyg. İnt.	6	84236	14039	6.00**
Hata	24	56189	2341	
Toplam	35	479401		
O.M. (%)				
VERİLER	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	12,2350	4,0783	118,40**
Uygulama	2	1,1568	0,5784	16,79**
Doz x Uyg. İnt.	6	0,4770	0,0795	2,31
Hata	24	0,8267	0,0344	
Toplam	35	14,6955		

CaCO₃ (%)				
VERİLER	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	77.1744	25.7248	88.12**
Uygulama	2	7.7939	3.8969	13.35**
Doz x Uygl. İnt.	6	2.8839	0.4806	1.65
Hata	24	7.0067	0.2919	
Toplam	35	94.8589		
P₂O₅ (mg/kg)				
VERİLER	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	319.162	106.387	28.90**
Uygulama	2	103.234	51.617	14.02**
Doz x Uygl. İnt.	6	58.308	9.718	2.64*
Hata	24	88.34	3.681	
Toplam	35	569.044		
K₂O (mg/kg)				
VERİLER	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	665738	221913	85.99**
Uygulama	2	129805	64903	25.15**
Doz x Uygl. İnt.	6	90194	15032	5.82**
Hata	24	61939	2581	
Toplam	35	947677		
Ca (mg/kg)				
VERİLER	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	446283	2482094	120.50**
Uygulama	2	973651	486825	23.63**
Doz x Uygl. İnt.	6	773697	128950	6.26**
Hata	24	494364	20599	
Toplam	35	9687995		
Mg (mg/kg)				
VERİLER	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	113306	37769	127.78**
Uygulama	2	15778	7889	26.69**
Doz x Uygl. İnt.	6	13088	2181	7.38**
Hata	24	7094	296	
Toplam	35	149265		
Na (mg/kg)				
VERİLER	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	14159	4720	3.75*
Uygulama	2	21113	10556	8.38**
Doz x Uygl. İnt.	6	13671	2279	1.81
Hata	24	30235	1260	
Toplam	35	79178		
Fe (mg/kg)				
VERİLER	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	10.9758	3.6586	167.76**
Uygulama	2	0,3181	0,1591	7,29**
Doz x Uygl. İnt.	6	0,1536	0,0256	1,17
Hata	24	0,5234	0,0218	
Toplam	35	11.971		
Zn (mg/kg)				
VERİLER	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	3.77832	1.25944	34.07**
Uygulama	2	0.84805	0.42402	11.47**
Doz x Uygl. İnt.	6	0.56685	0.09447	2.56*
Hata	24	0.88732	0.03697	
Toplam	35	6.08053		

Mn (mg/kg) VERİLER	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Doz	3	0.3882	0.1294	0.17
Uygulama	2	3.9585	1.9793	2.66
Doz x Uyg. İnt.	6	3.1237	0.5206	0.70
Hata	24	17.855	0.7440	
Toplam	35	25.3254		

** işaretli işlemler arasındaki farkın %1, * işaretli ise işlemler arasındaki farkın %5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.18. Farklı Doz ve Şekillerde Uygulanan Atık Mantar Kompostunun Toprak Özellikleri Üzerine Etkisi (2008).

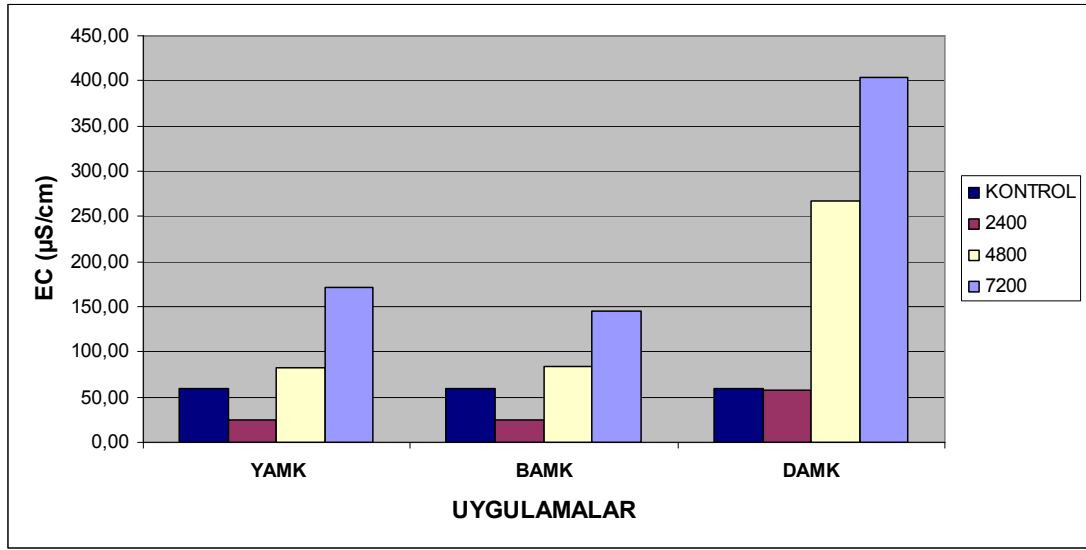
DOZ	UYGULAMALAR				ORTALAMA
	YAMK	BAMK	DAMK		
pH	Kontrol	0.14±0.10	0.14±0.10	0.14±0.10	0.14±0.08
	2.400 kg/da	0.13±0.06	0.21±0.06	0.10±0.09	0.15±0.08
	4.800 kg/da	0.12±0.05	0.12±0.11	0.14±0.07	0.13±0.07
	7200 kg/da	0.16±0.18	0.16±0.03	0.17±0.14	0.16±0.12
	Ort.	0.14±0.10	0.16±0.08	0.14±0.09	0.14±0.09
EC (µS/cm)	Kontrol	60.10±32.56 cd	60.10±32.56 cd	60.10±32.56 cd	60.10±28.20 c
	2.400 kg/da	24.17±0.87 d	24.10±10.38 d	57.77±35.40 cd	35.34±24.96 c
	4.800 kg/da	82.27±2.97 cd	83.47±11.80 cd	267.33±110.39 b	144.36±107.66 b
	7200 kg/da	171.57±24.43 bc	144.37±27.23 cd	403.43±99.40 a	239.79±134.19 a
	Ort.	84.53±59.39 b	78.01±49.61 b	197.16±166.74 a	119.90±117.03
O.M. (%)	Kontrol	0.22±0.19	0.22±0.19	0.22±0.19	0.22±0.17 c
	2.400 kg/da	0.71±0.14	0.95±0.14	1.46±0.29	1.04±0.38 b
	4.800 kg/da	0.78±0.14	1.05±0.06	1.31±0.13	1.05±0.25 b
	7200 kg/da	1.65±0.16	1.83±0.04	2.12±0.34	1.87±0.28 a
	Ort.	0.84±0.56 b	1.01±0.61 b	1.28±0.74 a	1.04±0.65
CaCO ₃ (%)	Kontrol	0.67±0.32	0.67±0.32	0.67±0.32	0.67±0.28 d
	2.400 kg/da	2.00±0.36	2.53±0.47	3.47±0.95	2.67±0.85 c
	4.800 kg/da	2.93±0.38	3.43±0.67	4.67±0.46	3.68±0.89 b
	7200 kg/da	4.17±0.42	4.30±0.82	5.37±0.55	4.61±0.78 a
	Ort.	2.44±1.37 b	2.73±1.50 b	3.54±1.94 a	2.91±1.65
P ₂ O ₅ (mg/kg)	Kontrol	0.48±0.71 d	0.48±0.71 d	0.48±0.71 d	0.48±0.61 c
	2.400 kg/da	1.50±2.03 d	1.99±1.38 d	3.95±1.97 cd	2.48±1.93 c
	4.800 kg/da	3.02±3.07 cd	3.82±0.78 cd	8.41±2.25 b	5.08±3.18 b
	7200 kg/da	5.70±3.11 bc	6.45±2.61 bc	13.14±1.11 a	8.43±4.13 a
	Ort.	2.68±2.92 b	3.19±2.68 b	6.50±5.16 a	4.12±4.03
K ₂ O (mg/kg)	Kontrol	117.10±39.30 f	117.10±39.30 f	117.10±39.30 f	117.10±34.04 d
	2.400 kg/da	160.20±46.67 ef	262.80±53.97 cd	213.20±42.67 de	212.10±60.85 c
	4.800 kg/da	195.70±77.12 de	324.60±23.09 bc	402.80±49.38 b	307.70±102.13 b
	7200 kg/da	313.30±30.58 bc	539.60±76.98 a	602.30±60.35 a	485.10±141.25 a
	Ort.	196.60±87.92 b	311.00±164.84 a	333.80±198.62 a	280.50±164.55
Ca (mg/kg)	Kontrol	101.7±29.30 e	101.7±29.3 e	101.70±29.30 e	101.7±25.4 d
	2.400 kg/da	381.0±20.90 de	426.7±145.0 de	592.00±87.40 cd	466.6±128.5 c
	4.800 kg/da	517.3±149.50 d	613.3±100.0 cd	922.3±298.60 bc	684.3±252.9 b
	7200 kg/da	1011.7±146.8 b	1137.0±100.2 b	1905.3±249.80 a	1351.3±446.2 a
	Ort.	502.9±356.1 b	569.7±401.5 b	880.3±710.0 a	651.0±526.1
Mg (mg/kg)	Kontrol	66.4±10.93 f	66.4±10.93 f	66.4±10.93 f	66.4±9.47 c
	2.400 kg/da	56.5±12.20 f	60.3±2.42 f	85.2±6.93 ef	67.3±15.27 c
	4.800 kg/da	126.8±28.00 d	120.3±21.75 de	175.2±20.12 bc	140.8±33.02 b
	7200 kg/da	141.8±10.44 cd	197.57±17.76 b	262.8±29.98 a	200.7±55.51 a
	Ort.	97.9±41.27 b	111.1±58.97 b	147.4±83.40 a	118.8±65.30

Na (mg/kg)	Kontrol	135.10±44.29	135.10±44.29	135.10±44.29	135.10±38.36	b
	2.400 kg/da	105.10±34.73	154.60±33.65	169.30±38.07	143.00±43.37	b
	4.800 kg/da	143.80±20.95	148.70±8.45	210.90±38.75	167.80±39.41	ab
	7200 kg/da	158.90±36.00	145.40±42.71	250.50±17.65	184.90±57.51	a
	Ort.	135.70±36.23	b 146.00±31.02	b 191.40±54.81	a 157.70±47.56	
Fe (mg/kg)	Kontrol	0.35±0.22	0.35±0.22	0.35±0.22	0.35±0.19	d
	2.400 kg/da	0.72±0.17	0.76±0.05	0.89±0.09	0.79±0.13	c
	4.800 kg/da	1.10±0.13	1.15±0.10	1.47±0.08	1.24±0.19	b
	7200 kg/da	1.68±0.15	1.82±0.07	2.03±0.09	1.84±0.18	a
	Ort.	0.96±0.53	b 1.02±0.57	b 1.19±0.67	a 1.06±0.58	
Zn (mg/kg)	Kontrol	0.43±0.24	f 0.43±0.24	f 0.43±0.24	0.43±0.21	c
	2.400 kg/da	0.44±0.22	f 0.61±0.22	ef 0.94±0.15	0.66±0.28	bc
	4.800 kg/da	0.83±0.15	de 0.52±0.09	ef 1.28±0.24	0.88±0.36	b
	7200 kg/da	1.25±0.14	b 1.18±0.10	bc 1.49±0.19	1.31±0.19	a
	Ort.	0.74±0.39	b 0.68±0.34	b 1.03±0.46	a 0.82±0.42	
Mn (mg/kg)	Kontrol	1.72±0.25	1.72±0.25	1.72±0.25	1.72±0.21	
	2.400 kg/da	2.58±1.56	1.37±0.34	1.66±0.41	1.87±0.99	
	4.800 kg/da	2.06±1.39	1.86±0.14	0.80±0.93	1.58±1.02	
	7200 kg/da	2.38±1.06	1.32±1.12	1.49±0.92	1.73±1.02	
	Ort.	2.18±1.06	1.57±0.57	1.42±0.71	1.72±0.85	

Aynı satırda farklı harf bulunduran ortalamalar arasındaki fark %1-%5 önem seviyelerinde istatistiki olarak önemlidir.

Çizelge 4.17 ve 4.18'un incelenmesinden de görüleceği gibi, 2008 yılında yapılan analizler sonucunda parsellerden elde edilen toprak verileri arasındaki farklar (Çizelge 4.16), %1 ve %5 seviyelerinde istatistiki olarak önem arz ettiği tespit edilmiştir. elde edilen verilerin varyans analizi sonucunda; dozlar, uygulamalar ve doz x uygulama interaksiyonlarında istatistiki olarak önemli farklılıklar göstermektedir.

Veriler **pH ve Mn** içeriği bakımından incelendiğinde; uygulama şekli, doz ve doz x uygulama interaksiyonunda istatistiki açıdan önemli bir fark tespit edilmemiştir.



Şekil 4.33. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden EC Üzerine Etkisi (2008)

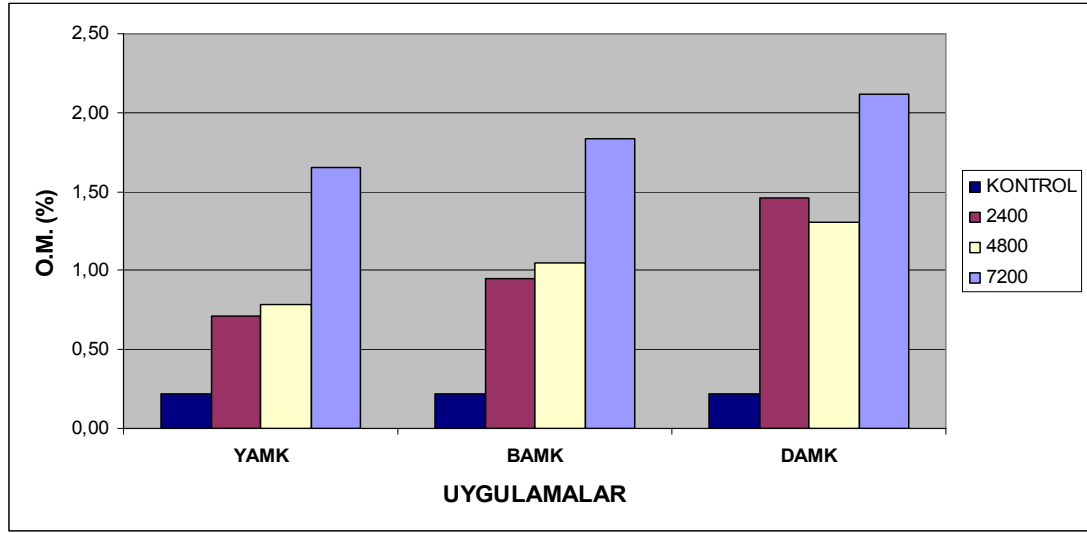
Veriler EC içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK, YAMK ve BAMK uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. BAMK ve YAMK uygulama şekilleri arasında ise istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemiştir. Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da doz uygulaması diğer doz uygulamalarından ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 4.800 kg/da doz uygulaması 2.400 kg/da ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 2.400 kg/da ve Kontrol Grubu arasında ise istatistiki açıdan önemli bir fark tespit edilmemiştir.

Doz x Uygulama interaksyonunda; EC değerindeki en yüksek artış 403.43 $\mu\text{S/cm}$ ile DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda, en düşük artış ise 24.1 $\mu\text{S/cm}$ ile YAMK ve BAMK uygulama şekillerinin 2.400 kg/da dozunda tespit edilmiştir. 2.400 kg/da dozda YAMK ve BAMK uygulamaları arasında istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmamakta, aynı dozun YAMK uygulaması diğer iki uygulama ile benzerlik göstermektedir. 4.800 kg/da dozda YAMK ve BAMK uygulamaları arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemiştir. Aynı dozun DAMK uygulama şekli diğer iki uygulama ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Uygulama şekilleri arasında meydana gelen farklılığın sebebi, YAMK ve BAMK uygulama şekillerinde kullanılan atık mantar kompostu materyalinin toprağa

uygulanmadan önce yıkanmaya maruz kalması ve elektriki iletkenlik değerlerinin DAMK uygulama şekline göre başlangıçta düşürülmüş olmasıdır. DAMK uygulama şeklinde uygulama dozu yükseldikçe toprakta elektriki iletkenlik bakiye değerinde ciddi artışlar olduğu tespit edilmiştir.

Atık mantar kompostunun yüksek tuz muhtevası bitki gelişim ortamı olarak kullanılmasını sınırlandırmaktadır (Chong ve Rinker 1994; Ciavatta ve ark. 1993). Bu sebeple bazı yerlerde atık mantar kompostunun yeniden kullanılması için tarlada 2 yıl yığın yapıp parçalanmaya bırakılması istenmektedir (Pennsylvania Dept. of Env. Protec. 1997).



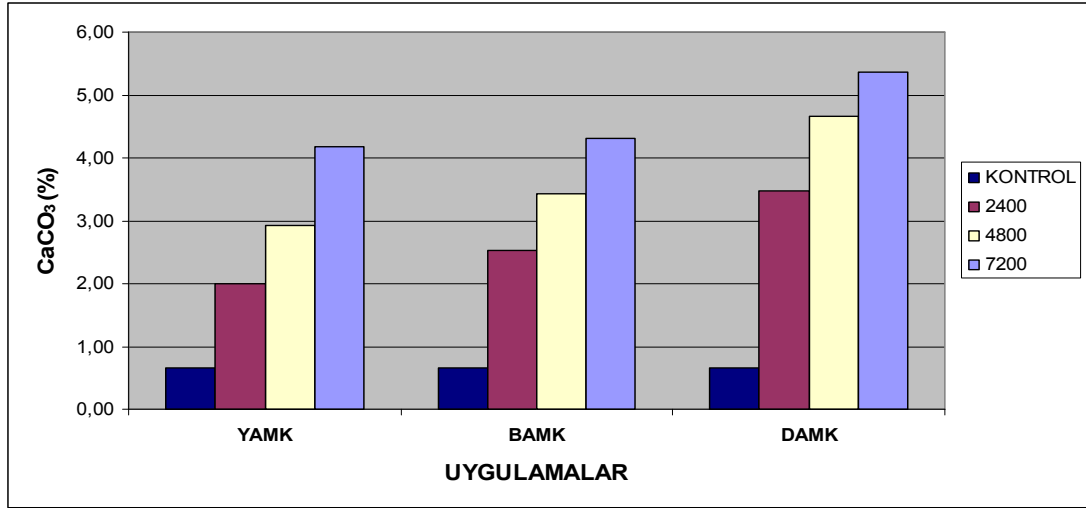
Şekil 4.34. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden Organik Madde Üzerine Etkisi (2008)

Veriler **Organik Madde** içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK uygulama şekli, YAMK ve BAMK uygulama şekillerinden istatistiki açıdan önemli farklılık göstermiştir. YAMK ve BAMK uygulama şekilleri arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemiştir.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da doz uygulaması diğer doz uygulamalarından ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 4.800 kg/da doz uygulaması ile 2.400 kg/da doz uygulaması arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemiştir. 4.800 kg/da ve 2.400 kg/da dozları Kontrol grubunda önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Doz x Uygulama interaksyonu istatistiki açıdan önemli bir farklılık göstermemektedir. En yüksek organik madde artış değeri % 2.12 ile DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda, en düşük artış değeri ise %0.22 ile Kontrol Grubunda tespit edilmiştir.

Arı ve ark. (2002), Antalya bölgesinde domates yetiştiriciliği yapılan seraların toprak verimliliklerinin belirlenmesi amacı ile yaptıkları çalışmada, sera topraklarının % 85'inin organik maddece düşük değerlere sahip olduğu ve bu sera topraklarındaki organik madde eksikliğinin ise çiftlik gübresi, torf ve kompost gibi materyallerle giderilebileceğini belirtmişlerdir.



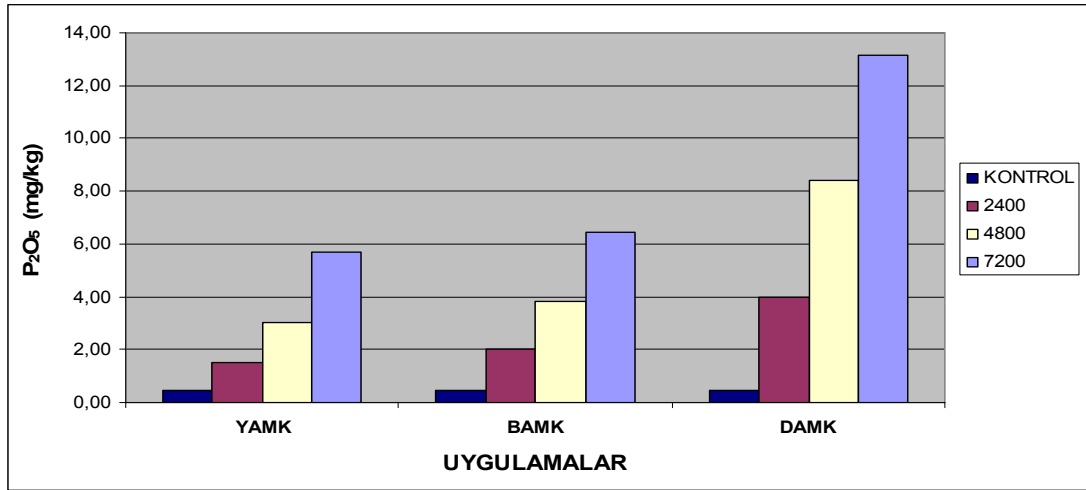
Şekil 4.35. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden CaCO_3 Üzerine Etkisi (2008)

Veriler CaCO_3 içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK uygulama şekli, YAMK ve BAMK uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. YAMK ve BAMK uygulama şekilleri arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemiştir.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da doz uygulaması diğer doz uygulamalarından ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 4.800 kg/da doz uygulaması, 2.400 kg/da doz uygulaması ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Ayrıca 2.400 kg/da doz uygulaması da Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Doz x Uygulama interaksyonu istatistiki açıdan önemli bir farklılık göstermemektedir. En yüksek CaCO_3 artış değeri % 5.37 ile DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda, en düşük artış değeri ise % 0.67 ile Kontrol Grubunda tespit edilmiştir.

Uygulanan atık mantar kompostu dozu arttıkça toprağa dahil edilen CaCO_3 miktarı da artmakta ve toprakta birikime sebep olmaktadır (Çizelge 3.1). Uygulama şekilleri arasındaki farklılıkların sebebi ise yıkanmaya bağlı olarak atık komposttan uzaklaştırılan CaCO_3 miktarıdır.



Şekil 4.36. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden P_2O_5 Üzerine Etkisi (2008)

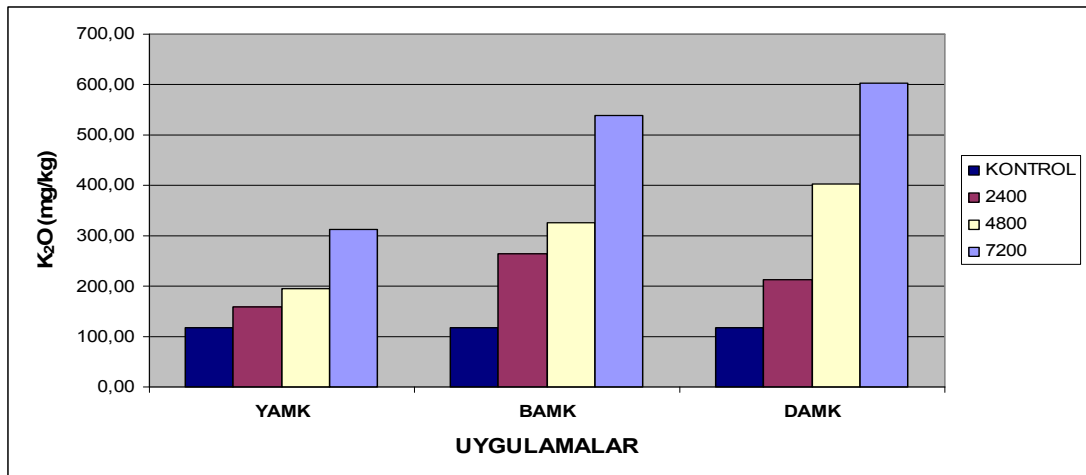
Veriler P_2O_5 içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK uygulama şekli, YAMK ve BAMK uygulama şekilleri ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. YAMK ve BAMK uygulama şekilleri arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemekle beraber bu iki uygulama şekli Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da doz uygulaması diğer doz uygulamalarından ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 4.800 kg/da doz uygulaması 2.400 kg/da dozu ve Kontrol grubunda

önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 2.400 kg/da ve Kontrol Grubu arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Doz x Uygulama interaksyonunda; DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozu diğer uygulama şekilleri ve dozlarının tamamından önemli ölçüde farklılık göstermiştir. YAMK ve BAMK uygulama şekillerinin 7.200 kg/da dozları benzerlik göstermektedir. YAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da, BAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da ve DAMK uygulama şeklinin 2.400 kg/da dozları benzerlik göstermekle beraber Kontrol Grubundan yüksek bulunmuştur. BAMK uygulama şeklinin 2.400 kg/da ve YAMK uygulama şeklinin 2.400 kg/da dozları ve Kontrol Grubu benzerlik göstermektedir ve uygulama aralarında istatistiki açıdan önemli bir fark tespit edilmemiştir. En yüksek P_2O_5 artış değeri 13.14 mg/kg ile DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda, en düşük artış değeri ise 0.48 mg/kg ile Kontrol Grubunda tespit edilmiştir. En yüksek P_2O_5 değeri 13.14 mg/kg ile DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda tespit edilmiştir.

Toprağa ilave edilen atık mantar kompostunun organik madde miktarında meydana getirdiği artış, toprağın fosforu fiksasyon kapasitesini önemli ölçüde düşürmektedir. Browaldh, 1992, Kompostun bitkiye besin elementlerini doğrudan sağlaması dışında, birçok dolaylı etkisi de bulunmaktadır. En önemlisi bitki besin element döngüsünü iyileştirmesidir. Toprağın fosforu fiksasyon kapasitesi kompost uygulaması ile önemli ölçüde azaltıldığını vurgulamıştır.



Şekil 4.37. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden K_2O Üzerine Etkisi (2008)

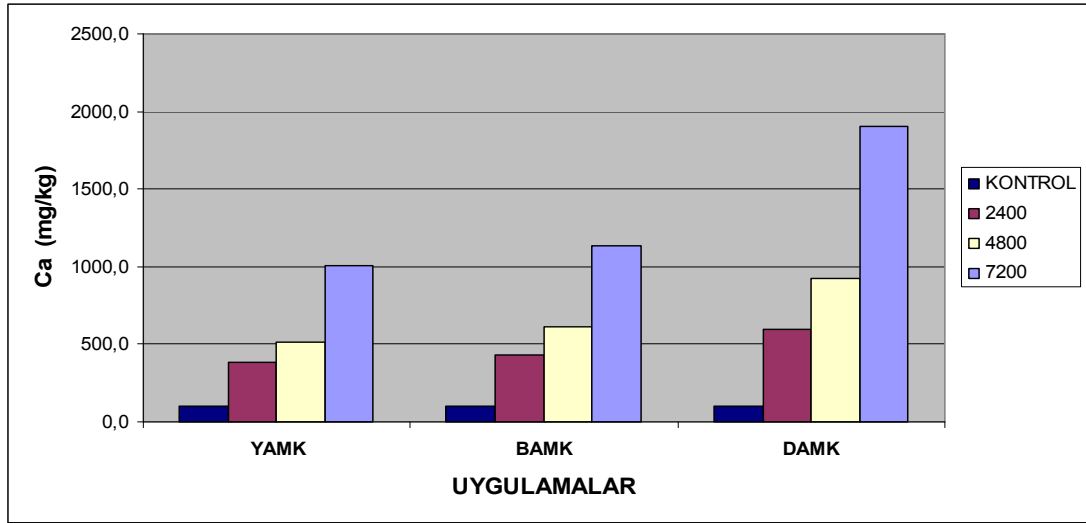
Veriler K_2O içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK ve BAMK uygulama şekilleri, YAMK uygulama şekline önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. DAMK ve BAMK uygulama şekilleri arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemiştir.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da doz uygulaması diğer doz uygulamalarından ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 4.800 kg/da doz uygulaması, 2.400 kg/da doz uygulaması ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Ayrıca 2.400 kg/da doz uygulaması da Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Doz x Uygulama interaksyonunda; DAMK ve BAMK uygulama şekillerinin 7.200 kg/da dozu istatistiki olarak benzerlik göstermekle beraber diğer doz ve uygulamalardan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Bunu takip eden en yüksek artış DAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da dozunda gerçekleşmiştir. BAMK uygulama şekillerinin 4.800 kg/da dozu ile YAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozu benzerlik göstermektedir ve Kontrol Grubundan ve 2.400 kg/da dozun tüm uygulama şekillerinden önemli farklılıklar göstermiştir.

En yüksek K_2O artış değeri 602.30 mg/kg ile DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda, en düşük artış değeri 117.10 mg/kg Kontrol Grubunda tespit edilmiştir.

Mantar kompostu atığının serada domates yetiştiriciliğinde organik madde kaynağı olarak değerlendirilmesi ve bitki üzerindeki etkilerini araştıran Önal ve Topçuoğlu (2007), Sera toprağına değişik düzeylerde uygulanan atık mantar kompostu domates bitkisinin yaprağında N,K,P,Ca ve Mg içerikleri üzerine önemli etki yaptığını tespit etmişlerdir.



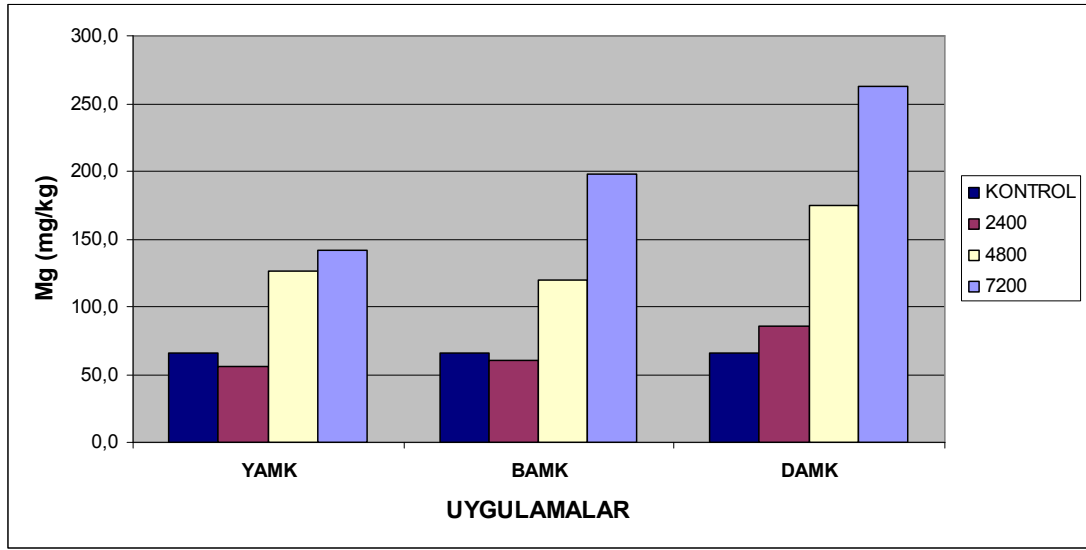
Şekil 4.38. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden Ca Üzerine Etkisi (2008)

Veriler Ca içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK uygulama şekli, YAMK ve BAMK uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. YAMK ve BAMK uygulama şekilleri arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemiştir.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da doz uygulaması diğer doz uygulamalarından ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 4.800 kg/da doz uygulaması, 2.400 kg/da doz uygulaması ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Ayrıca 2.400 kg/da doz uygulaması da Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Doz x Uygulama interaksyonunda; DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozu diğer uygulamalar ve dozlarının tamamından yüksek bulunmuştur. YAMK ve BAMK uygulama şekillerinin 7.200 kg/da dozları benzerlik göstermekte ve aralarında istatistiki olarak bir fark tespit edilmemiştir. Bunu takip eden en yüksek artış DAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da dozunda gerçekleşmiştir. DAMK uygulama şeklinin 2.400 kg/da dozu ile BAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da dozu benzerlik göstermektedir. YAMK ve BAMK uygulama şekillerinin 2.400 kg/da dozları da benzerlik göstermektedir.

En yüksek Ca artış değeri 1905.3 mg/kg DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda, en düşük artış değeri ise 101.7 mg/kg ile Kontrol Grubunda tespit edilmiştir.



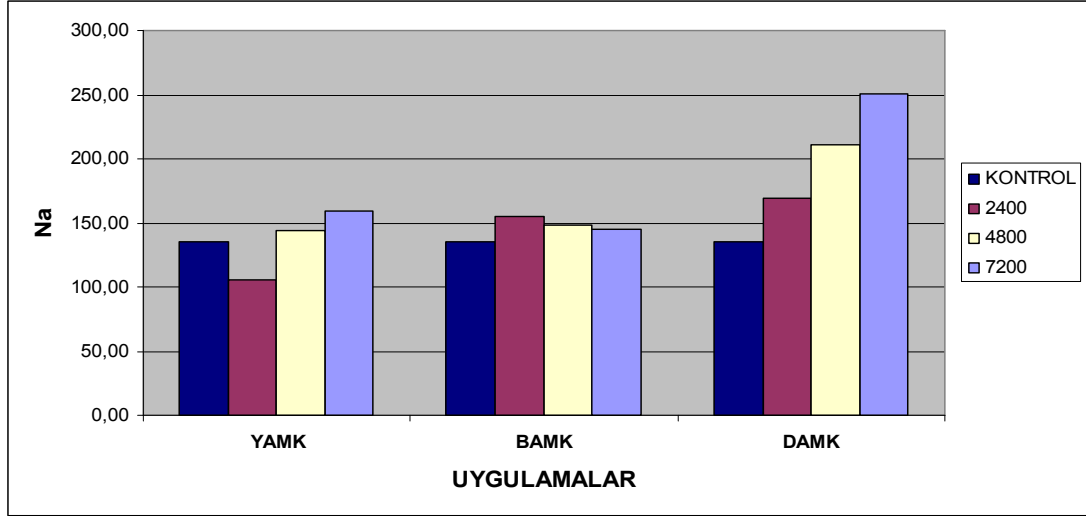
Şekil 4.39. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden Mg Üzerine Etkisi (2008)

Veriler **Mg** içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK uygulama şekli, YAMK ve BAMK uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. YAMK ve BAMK uygulama şekilleri arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemiştir.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da doz uygulaması diğer doz uygulamalarından ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 4.800 kg/da doz uygulaması 2.400 kg/da ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 2.400 kg/da ve Kontrol Grubu arasında ise istatistiki açıdan önemli bir fark tespit edilmemiştir.

Doz x Uygulama interaksyonunda; DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozu diğer uygulamalar ve dozlarının tamamından yüksek bulunmuştur. Bunu takip eden en yüksek artış BAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda gerçekleşmiştir. DAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da BAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozu benzerlik göstermektedir ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuşlardır. 2.400 kg/da doz uygulamasında tüm uygulama şekilleri ve Kontrol Grubu arasında benzerlikler tespit edilmiş ve bu dozdaki tüm uygulamalar istatistiki açıdan farklılık göstermemiştir.

Mg miktarındaki en yüksek artış değeri 262.8 mg/kg ile DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda, en düşük artış değeri ise 56.5 mg/kg ile Kontrol Grubunda tespit edilmiştir.

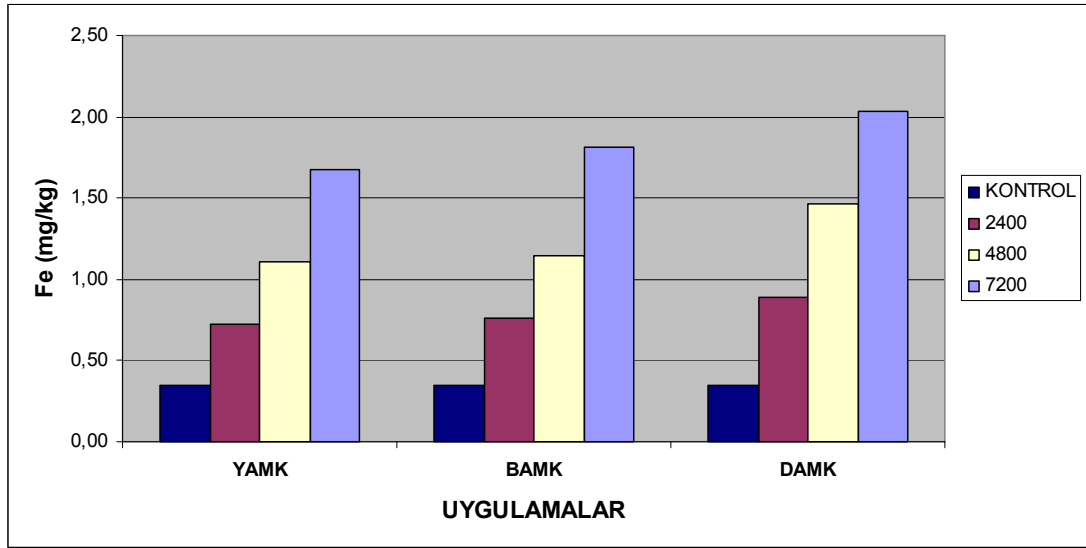


Şekil 4.40. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden Na Üzerine Etkisi (2008).

Veriler Na içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK, Kontrol Grubu ve diğer uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. BAMK ve YAMK uygulama şekilleri ve Kontrol Grubu arasında ise istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemiştir.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da doz uygulaması diğer doz uygulamalarından ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 4.800 kg/da, 2.400 kg/da doz uygulamaları ve Kontrol arasında ise istatistiki açıdan önemli bir fark tespit edilmemiştir.

Doz x Uygulama interaksyonu istatistiki açıdan önemli bir farklılık göstermemektedir. Na miktarındaki en yüksek artış değeri 250.5 mg/kg ile DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozunda, en düşük artış değeri ise 105.1 mg/kg ile YAMK uygulama şeklinin 2.400 kg/da dozunda tespit edilmiştir.

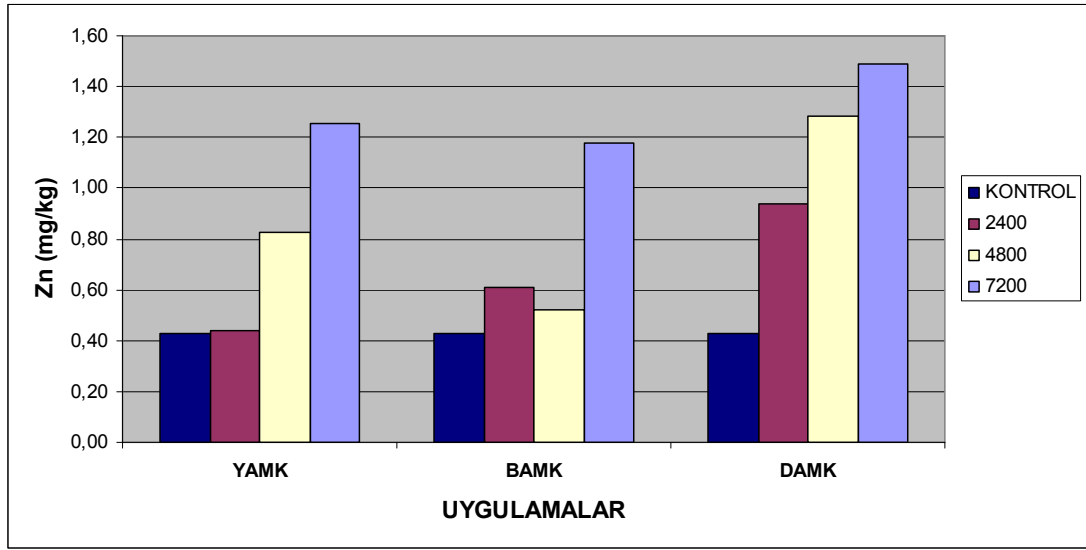


Şekil 4.41. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden Fe Üzerine Etkisi (2008)

Veriler Fe içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK uygulama şekli, YAMK ve BAMK uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. YAMK ve BAMK uygulama şekilleri arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemiştir.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da doz uygulaması diğer doz uygulamalarından ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 4.800 kg/da doz uygulaması, 2.400 kg/da ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 2.400 kg/da doz uygulaması da Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

Doz x Uygulama interaksyonu istatistiki açıdan önemli bir farklılık göstermemektedir. Fe miktarındaki en yüksek artış değeri 2.03 mg/kg ile DAMK uygulamasının 7.200 kg/da dozunda en düşük artış değeri ise 0.35 mg/kg ile Kontrol Grubunda tespit edilmiştir.



Şekil 4.42. Farklı Doz ve Uygulama Şekilleri ile Verilen Atık Mantar Kompostunun Toprak Özelliklerinden Zn Üzerine Etkisi (2008)

Veriler **Zn** içeriği bakımından incelendiğinde; atık mantar kompostu uygulama şekillerinden DAMK uygulama şekli, YAMK ve BAMK uygulama şekillerinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. YAMK ve BAMK uygulama şekilleri arasında istatistiki açıdan bir fark tespit edilmemiştir.

Dozlar arasındaki farklar değerlendirildiğinde; 7.200 kg/da doz uygulaması diğer doz uygulamalarından ve Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 4.800 kg/da, 2.400 kg/da doz uygulamaları benzerlik göstermekte, 4.800 kg/doz Kontrol Grubundan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 2.400 kg/da doz ile Kontrol Grubu arsında da benzerli söz konusudur.

Doz x Uygulama interaksyonunda; DAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozu diğer uygulamalar ve dozlarının tamamından yüksek bulunmuştur. Bunu takip eden en yüksek artış YAMK uygulama şeklinin 7.200 kg/da dozu ile DAMK uygulama şeklinin 4.800 kg/da dozunda gerçekleşmiştir. 2.400 kg/da doz uygulamasında YAMK ve BAMK uygulama şekilleri ve Kontrol Grubu arasında benzerlikler tespit edilmiş ve bu dozdaki tüm uygulamalar istatistiki açıdan farklılık göstermemiştir.

Zn miktarındaki en yüksek artış değeri 1.49 mg/kg ile DAMK uygulamasının 7.200 kg/da dozunda en düşük artış değeri ise 0.43 mg/kg ile Kontrol Grubunda tespit edilmiştir.

Benzer bir çalışmada Demirtaş ve ark., 2007, Antalya-Korkuteli bölgesinde mantar üretim tesislerinin üretim sonrası oluşturduğu mantar kompostu atığını kullanarak yaptıkları çalışmada, farklı dozlarda (0-2-4-6-8-10 ton/da) atık mantar kompostunun örtü altı domates yetiştiriciliğinde bazı toprak özellikleri ve verim üzerine etkilerini araştırmışlardır. Deneme süresince, atık mantar kompostu uygulanan parsellerden alınan toprak örneklerinde pH, EC, % kireç, % organik madde, P, K ve Mg analizleri yapmışlar, analiz sonuçlarına göre atık mantar kompostu uygulanan parsellerin organik madde, Mg, K, P ve tuz miktarlarında artış, pH değerlerinde ise azalma tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada atık mantar kompostu uygulanan parsellerden alınan veriminde kontrol parsellerinden daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Tarla koşullarında kompost uygulamasını izleyen mevsimde azotun %25'nin elverişli durumda olduğunu belirlemişlerdir Dalzell ve ark, (1987), Kompostun bitkiye besin elementlerini doğrudan sağlaması dışında, birçok dolaylı etkisi de bulunmaktadır, En önemlisi bitki besin element döngüsünü iyileştirmesidir. Toprağın fosforu fiksasyon kapasitesi kompost uygulaması ile önemli ölçüde azalmaktadır (Browaldh, 1992). Bir diğer dolaylı etkisi ise toprağın katyon değişim kapasitesini (KDK)'ni artırmasıdır (Lax, 1991). Toprağın bu özelliklerinde görülen iyileşme gübrenin kullanım etkinliğini de artırmaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile tarımsal üretimin önemli sorunlarında biri olan ve gün geçtikçe etkilerini daha yoğun hissedeceğimiz organik madde yetersizliğine dikkat çekmek ve topraklara organik madde ilave etmenin yanı sıra çevre içinde önemli bir sorun teşkil eden organik atıkların değerlendirilmesi konusunda da ilerleme sağlamak amacı güdülmüştür. Atık mantar kompostunun şeker pancarı yetiştiriciliğinde kullanımının ilk kez araştırıldığı bu çalışmada, kimyasal gübre ve mücadele araçları kullanılmamasına rağmen özellikle biyolojik verim ve bazı toprak özellikleri üzerindeki son derece olumlu etkileri dikkate alındığında oldukça önemli sonuçlar elde edilmiştir.

Atık mantar kompostu uygulamanın toprak özellikleri üzerine etkilerinin değerlendirmesi sonucunda elde edilen veriler, bu materyalin toprağa uygulanmasının toprağın kimyasal özellikleri üzerine önemli artışlar sağladığını göstermektedir. Atık mantar kompostu uygulamasının toprağın elektriki iletkenliği üzerine etkileri uygulama metoduna ve dozuna göre farklılıklar göstermektedir. Doğal atık mantar kompostu uygulamasında kontrol grubu ve diğer uygulama metodlarından daha yüksek tespit edilmiştir. Çalışmanın iki yılı birlikte değerlendirildiğinde işlenmemiş atık mantar kompostu uygulamasının 7.200 kg/da dozu 440 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ile diğer uygulamalar ve dozların tamamından daha yüksek artış göstermiştir. Toprağın elektriki iletkenliğinin artışı olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Bu çalışmada uygulama metodları ve dozlarının sadece EC üzerine etkileri değerlendirildiğinde en uygun metot ve doz yıkanmış ve bekletilmiş atık mantar kompostu uygulamalarının 2.400 kg/da dozudur.

Elde edilen veriler toprak organik maddesi açısından değerlendirildiğinde, Doğal atık mantar kompostu uygulamasının, kontrol parselleri ve diğer uygulamalarla kıyaslandığında toprak organik maddesini artırdığı tespit edilmiştir. Bu uygulama metodunun 7.200 kg/da dozunda iki yıl birlikte değerlendirildiğinde % 2.07 artış oranı ile diğer uygulamalar ve dozlarının tamamından daha yüksek artış sağlanmıştır. Bu sonuç ışığında toprağa atık mantar kompostu ilave ederken seçilecek metot ve doz açısından oldukça önemli veriler elde edilmiştir.

Toprağın, P_2O_5 , K_2O , Ca, Mg değerlerinde meydana gelen değişimlerde de benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Bahsi geçen besin elementi değerleri işlenmemiş atık mantar kompostu uygulamasında diğer uygulama metotlarına göre önemli artışlar göstermiştir. Doğal atık mantar kompostu uygulamasının 7.200 kg/da dozunda bu besin elementlerinde meydana gelen artışlar iki yıl birlikte değerlendirildiğinde; P_2O_5 14.30 mg/kg, K_2O 633.95 mg/kg, Ca 2196.00 mg/kg ve Mg 288.55 mg/kg değerleri ile diğer uygulanma metotları ve dozlarına kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Toprağın Fe ve Zn kapsamında ise uygulama metotları ve dozlarının tümü kontrol parsellerinden daha fazla artış göstermiş, uygulama metotları arasında istatistiki açıdan önemli bir fark tespit edilmemiştir.

Elde edilen sonuçlar atık mantar kompostunun toprağa uygulanmasının şeker pancarının biyolojik verimi üzerinde önemli artışlar sağladığını göstermiştir. Atık mantar kompostu uygulama metotlarının da etkilerinin ölçüldüğü çalışmada kullanılan materyalin etkilerinin yanı sıra kullanım şeklinin de şeker pancarının biyolojik verimi üzerine oldukça önemli farklılıklar getirdiği tespit edilmiştir. 2007 yılı verileri dikkate alındığında en yüksek verim değeri Doğal atık mantar kompostu uygulamasının 7.200 kg/da uygulamasında olduğu gözlenmiştir. Bahsi geçen uygulamada 8446.50 kg/da veri alınmıştır. Akabinde yine aynı uygulamanın 4.800 kg/da uygulamasında da yüksek verim elde edilmiştir. Bu uygulamadan ise 7509.00 kg/da verim alınmıştır. Kış döneminden bekletilen atık 7.200 kg/da mantar kompostunun uygulamasında ise 7304 kg/da verim elde edilmiştir. Yıkanmış atık mantar kompostunun 7.200 kg/da uygulamasının elde edilen verim değeri 7073.25 kg/da olmuştur. Kontrol parsellerinden elde edilen verim değeri ise ortalama 4646.50 kg/da olarak belirlenmiştir.

Aynı çalışmanın 2008 yılı izdüşümü sonuçları da bir önceki yılın verilerini desteklemektedir. 2008 yılı hasat verileri dikkate alındığında en yüksek verim değeri Doğal atık mantar kompostu uygulamasının 7.200 kg/da uygulamasında olduğu gözlenmiştir. Bahsi geçen uygulamada 8909 kg/da veri alınmıştır. Akabinde yine aynı uygulamanın 4.800 kg/da uygulamasında da yüksek verim elde edilmiştir. Bu uygulamadan ise 8005 kg/da verim alınmıştır. Kış döneminden bekletilen atık mantar kompostunun 7.200 kg/da uygulamasında ise 7983 kg/da verim elde edilmiştir. Yıkanmış atık mantar kompostunun 7.200 kg/da uygulamasının elde edilen verim

değeri 7428 kg/da olmuştur. Kontrol parsellerinden elde edilen verim değeri ise ortalama 5573 kg/da olarak belirlenmiştir.

Şeker pancarı yetiştiriciliğinde atık mantar kompostu uygulamasının bitkinin yaprak depo değerleri üzerine etkileri de analiz edilmiştir. Elde edilen veriler ışığında, NO₃-N, P₂O₅, K₂O, Ca, Mg, Fe, Zn ve Mn değerleri uygulama metotları ve dozlar dikkate alındığında önemli farklılıklar göstermişleridir. Doğal atık mantar kompostu uygulama metodu diğer metotlar ve kontrol parsellerinden önemli derecede yüksek artış sergilemiştir. Doğal atık mantar kompostu uygulamasının 7.200 kg/da dozunda yaprakta depo besin elementlerinde meydana gelen artışlar iki birlikte değerlendirildiğinde; NO₃-N %4.61, P₂O₅ %.73, K₂O %3.71, Ca % 3.71, Mg % 0.44, Fe 69.72 ppm, Mn 41.74 ppm ve Zn 29.23 ppm değerleri ile diğer uygulama dozları ve Kontrol parsellerinden yüksek bulunmuştur.

Çalışmadan elde edilen veriler çerçevesinde atık mantar kompostunun tuza dayanıklı tarla bitkileri yetiştiriciliğinde kullanımının biyolojik verim ve toprağın bazı özellikleri üzerinde önemli ve olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonuçları ülkemizde oldukça geniş alanlarda yetiştiriciliği yapılan şeker pancarı bitkisinden daha yüksek verim alabilmek ve yetiştiricilik maliyetlerinin daha da azaltılması açısından oldukça önemli bir değer taşımaktadır.

Çalışma, yapıldığı bölgede çiftçiler tarafından da dikkatle takip edilmiş ve sonuçlar memnuniyetle karşılanmıştır. Önder çiftçiler çalışma konusu materyali kendi arazilerinde kullanmaya başlamışlardır.

6. KAYNAKLAR

- Abak, K., Yanmaz, R., İlbay, M.E., 1992. Kullanılmış mantar kompostunun sera biber yetiştiriciliğinde kullanılması. Türkiye I Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 13–16 Ekim, Bornova, İzmir, Cilt II, s.367–370.
- Abak, K., Çelikel, G., 1996. Mantar Kompostunun Seralarda Topraksız Yetiştiricilikte Kullanımı. Türkiye 5. Yemeklik Mantar Kongresi. 5 – 7 Kasım, Yalova, s. 249–258.
- Anonim 1990. Micronutrient, Assessment at the Country Level: An International Study. FAO Soil Bulletin by Mikko Sillanpaa, Rome.
- Anonim 1996. 1996 Yılı Dış Ülke Şeker Pancarı Çeşitleri Verim Kontrol Deneme Sonuçları. Şeker Şirketi Raporu, Ankara.
- Anonim 1998. Türkiye Topraklarında Organik Madde Miktarının % Bölgesel Dağılımı. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitü Müdürlüğü. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi.
- Anonim 2003. FAO production yearbook. <http://faostat.fao.org>
- Anonim, 2006. TKB Konya Tarım İl Müdürlüğü 2005 Yılı Çalışma Raporu. Konya.
- Anonim, 2007. Konya Şeker Fabrikası A.Ş. Konya.
- Anonim 2008a. FAO production yearbook. <http://faostat.fao.org>
- Anonim, 2008b. TÜİK Tarım Ürünleri İstatistikleri. 2008. www.tuik.gov.tr
- Aşık, B. B. 2001. Çay Atığı Kompostunun Çim Alanların Oluşturulmasında Kullanımı. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı. (Yüksek Lisans Tezi) S.1-86.
- Avnimelech, Y., D, Shkedy. M, Kochva, and Y, Yotal . 1994. The use of compost for the reclamation of saline and alkaline soils. Compost Science and Utilization 2(3):6–11
- Barshtein, L.A., N.M. Matsevetskaya, V. Knyavez, V.V. Kuyanov, E.G. Tomilenko, 1996. Comparative Evalation Of Varieties And Hybrids. Field Crops Abst. 49 (3) 239.
- Bayraklı, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. 19 Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 17. Samsun

- Beyer, D., 1999. Spent mushroom substrate [online] Available at. <http://mushroomspawm.cas.psu.edu/spent.htm> (verified 19 Apr. 2001).
- Bilgin, Y., 1973. Monogerm Şeker Pancarında Çeşit Denemesi. Şeker Enstitüsü Yıllığı, Türkiye Şeker Ban. A.Ş. Yay. No. 191, S. 53-54, Ankara.
- Birben, H., Çaycı, G., Kütük, C. 1999. Atık mantar kompostunun begonya (*Begonia semperflorens*) Bitkisinin Gelişimi Üzerine Etkisi. Türkiye 3. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 14–17 Eylül 1999 Kızılcahamam-Ankara, s. 187 – 191.
- Browaldh, M., 1992. Influence of organic and inorganic fertilisers on common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) grown in phosphorus-fixing Mollic Andosol. Biol. Agr. Hort. 9:87–104
- Ciavatta, C., Govi, M. and Ssqui, P. 1993. Characterization of organic matter in compost produced with municipal solid wates: An Itailan approach. Compost Sci. Util. 1: 75-81.
- Chong, C., Cline, R.A., Rinker, D.L. and Allen, O.B., 1991. Growth and .mineral nutrient status of containerized woody species in media amended with spent mushroom compost. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 116: 242-247. [ISI].
- Chong, C., and Rinker, D.L., 1994. Use of spent mushroom substrate (SMS) for growing containerized woody ornamentals: An overview. Compost Sci. Util. 2: 45-54.
- Çalışkan, N., Özenç N. 2001. Kompost Yapımı Ve Tarımda Kullanımına İlişkin Çalışmalar. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu 14–16 Kasım, Antalya, 362
- Çaycı, G., Baran, A. and Bender, D. 1998. The effects of peat and amended spent mushroom compost on growing of tomato. Tarım Bilimleri Dergisi. 1998. 4(2). 27–29.
- Çelebi, H., 1971. Toprak Erozyonu. Atatürk Üniv. Yay. No. 90. s: 59–60. Erzurum.
- Çelikel, G. Abak K., 1995. Farklı substratlarda topraksız kültürde yetiştirilen patlıcanda verim. erkencilik ve kalite. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt II. Sebze Bağ Süs Bitkileri, Adana, s.126–130.
- Çelikel, G., Tuncay, O. 1999. Influence of re-using substrates on the yield and earliness of eggplant in soilless culture. Acta. Hortic. 491: 357-362.

- Çimrin, K. M., 2000. Gübrelemenin Şeker Pancarının N, P, K İçeriği Ve Alımına Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 2001, 11(1):5–10
- Danny, L.R., 1992. Commercial Mushroom Production. Horticultural Research Institute of Ontario Vineland Station. Ontario Ministry of Agriculture and Food. Publication No: 350. Chapter 5. pg: 37-38.
- Dalzell, H. W., A. J. Biddlestone, K. R. Gray and K. Thurairajan, 1987. Soil Management: Compost production and use in tropical and subtropical environments. FAO Soils Bulletin 56, FAO, Rome
- Demiralay, İ., 1977. Toprak Fiziği. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Notu. Erzurum.
- Demirtaş, E.I., Arı, N., Arpacioğlu, A.E., Özkan, C.F., Aslan, D.H., 2007. Örtü Altı Domates Yetiştiriciliğinde Mantar Kompostu Atığı Kullanımının Bazı Toprak Özellikleri Ve Verim Üzerine Etkisi. Türkiye Ulusal 5. Bahçe Bitkileri Kongresi, 4–7 Eylül, Erzurum, s.254–257.
- Dura, S., Sakınç, Z. Günay, A. 2000. Kullanılmış mantar kompostunun fide yetiştiriciliğinde kullanım olanakları üzerine bir araştırma. Türkiye VI. Yemeklik Mantar Kongresi Bildirileri. Ege Üniversitesi Bergama Meslek Yüksek Okulu 20–22 Eylül, Bergama, s.79–82.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1983. İstatistik Metotları I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın No:861, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara 229s.
- Erel, K., 1977-1980. Azot, Potasyum Gübrelemesinin Şeker Pancarında Verim Ve Kaliteye Etkisi. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı. 4 114–119.
- Esendal, E., 1989. Çarşamba Ovasında Şeker Pancarının Verimi Ve Kalitesine Değişik Azotlu Gübre Çeşidi Ve Miktarlarının Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. O.M.Ü. Ziraat Fak. Dergisi. 4: 2, 1–23.
- Feucht, W.,E. Fischer, W. Fürste, M. Kraft, P. Winter, 1972. Şeker Pancarı (Çev. Y. Bilgin, S. Erbaş) Türkiye Şeker Fab. A.Ş. Yay. No. 183, Şeker Enstitüsü, Ankara.
- Gerrits, J.P.G. 1988. Nutrition and compost. p. 29-72. In L.J.L.D. van Griensven (ed.) The cultivation of mushrooms. Darlington / Somycel, Rustington, UK, and Langeais, France
- Gerrits, J.P.G. 1994. Composition. use and legislation of spent mushroom substrate in the Netherlands, Compost Sci. Util. 2: 24-30.

- Guo, M., Chorover, J., Rosaire, R., Fox, R.H. 2001. Leachate chemistry of field-weathered spent mushroom substrate. J. ENVIRON. QUAL. 30:1699–1709.
- Güler, S. 2001. Kompostlaştırılmış Materyallerin Tarımda Kullanımı. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu 14-16 Kasım, Antalya, 353
- Günay, A. İlbay, M.E., Demir, K., Barış, E., 1996 Kullanılmış Mantar Kompostunun Bazı Süs Bitkilerinin (*Petunia hybridia*, *Ageratum mexicanum*, *Tagetes erecta*) Yetiştiriciliğinde Kullanılma Olanakları. Türkiye 5. Yemeklik Mantar Kongresi, 5–7 Kasım, Yalova, s.240–248.
- Günel E., İlbaş, A.İ., 1994. Van Ekolojik Şartlarında Bazı Şeker Pancarı Çeşitlerinin Verim Ve Kalitesi Üzerine Bir Araştırma. Y.Y. Üni. Zir. Fak. Der. 4: 95–112.
- Güvenç, İ., Turan, M. ve Dursun, A. 1998. Farklı yetiştirme ortamlarının hıyarda fide gelişimine etkisi. II. Sebze Tarımı Sempozyumu, 28–30 Eylül 1998, Tokat.
- Hay, K.M.R., K.J. Walker, 1989. An introduction to the physiology of crop yield. Longman Scientific & Technical John Wiley & Sons, Inc., New York USA.
- Huijbregts, A. W. M., Glatkowski, H., Houghton, B. J. and Hadjiantoniou. D., 1996. Effect of agronomic factors on parameters used in formulas to estimate extractable sugar in sugar beets. Institut International de Recherches Betteravières Proceedings 353-368.
- İşler, H., H. Arslan, M.E. Çalışkan, 1997. Şanlıurfa Şartlarında Şeker Pancarında Uygun Ekim Zamanı Ve Çeşitlerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kong. 22-25 Eylül 1997, Samsun. S. 265-268.
- Jackson, M.L. 1962. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall. Inc. 183, New York,
- Kacar, B. 1997. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. III. Toprak Analizleri. A.Ü. Ziraat Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yay, No:3, Ankara.
- Kacar, B., Katkat, A. 2007. Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Güncelleştirilmiş 2.Baskı, Nobel Yayınları, 2007.
- Kaplan, L. A., Standley, L.J. and Newbold, J.D. 1995. Impact on water quality of high and low density applications of spent mushroom substrate to agricultural lands compost Sci. Util. 3: 55-63.
- Kaya, M., 2006. Konya Kültür Mantarı Üretimi Birliği, Sözlü Görüşme.
- Koppen, D., Schul, H. And Eich, D., 1992. Einfluss 85 Jahriger Differenzieller Organischer Und Mineralischer Düngung Auf Ertrag Und Inhalt Sbstoffe Von

- Zuckerrubenim Statischen Versuch Bad Lauchstadt. Agribiological Research. 45: 1, 55–64.
- Kubadinow, N., Wieninger, L., 1972. Compt. rend. XIV. Ass. Comm. Int. Tech. Sucr. (CITS) Brüssel, 1971, 539; s.a. Zucker 25 (1972): 43.
- Kütük, C., Topçuoğlu, B., Demir, K., 1999. Toprağa uygulanan farklı organik materyallerin ıspanak bitkisinde verim ile bazı kalite öğeleri ve mineral madde içerikleri üzerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, cilt: 12, s. 31–36.
- Law, W.M., Lau, W.N., Lo, K.L., Wai, L.M., Chiu, S.W. 2003. Removal of biocide pentachlorophenol in water system by the spent mushroom compost of *Pleurotus pulmonarius*, Chemosphere 52:1531-1537.
- Lax, A., 1991. Cation exchange capacity induced in calcareous soils by fertilisation with manure, Soil Science 151:174–178
- Levanon, D. and Danai, O. 1995. Chemical. physical and microbiological considerations in recycling spent mushroom substrate. Compost Sci. Util. 3: 72-79.
- Lindsay, W.L. and Norvell, W.A., 1978. Development of DTPA Soil Test for Zinc. Iron. Manganese and Copper. Soil Sci. Soc. Amer. Jour. 43: 421-428.
- Loomis, R.S., A. Ulrich, N. Terry, 1977. Çevre Faktörleri. (İç: Şeker Pancarı Üretimindeki Gelişmeler: Prensipler Ve Uygulamalar., R.T. Johnson, J.T. Alexander, G.E. Rush, G.R. Hawkes Ed.) (Çev. T. Bilgen, K. Erel Ve G. Onat) Mars Matbaası, Ankara. S. 124-177.
- Maher, M. J. 1994. The use of spent mushroom substrate as an organic manure and plant substrate component. Compost Sci. Util. 2: 37-44.
- Oei, P. 1991. Manuel of mushroom cultivation. Tool Acta. Amsterdam.
- Önal, M. K., Polat, E. 2002. Mantar Kompostu Atıklarının Hıyar Yetiştiriciliğinde Kullanım Olanakları. Akdeniz Üniversitesi Araştırma Fonu 2001–2002.
- Önal, M.K., Topçuoğlu, B., 2007. Mantar Kompostu Atığının Serada Domates Bitkisinin Gelişme. Meyvesel Özellikler Ve Mineral İçerikleri Üzerine Etkisi. Türkiye Ulusal 5. Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-7 Eylül, Erzurum, s. 220-223.
- Özgüven, A. I., 1997. The Opportunities of Using Mushroom Compost Waste in Strawberry Growing, Doğa Bilim Dergisi.

- Pennsylvania Department of Environmental Protection, 1997. Management of wastes from mushroom growing operations. spent substrate and wastewater. P.19. In Best practices for environmental protection in mushroom farm community, Pennsylvania Dept. Of Environ. Protection, Harrisburg, P.A.
- Phill, W.G., Evans, T.A., and Garrison, S.A. 1993. Forcing white asparagus in various substrates under cool and warm regimes. *Hortic. Sci.* 28: 996-998.
- Polat, E., Sönmez S. Demir, H. Kaplan, M. 2001. Farklı Organik Gübre Uygulamalarının Marulda Verim, Kalite ve Bitki Besin Maddeleri Alımına Etkileri, Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14–16 Kasım, Antalya, 69
- Polat, E., Onus, A.N., Demir, H. 2004. Atık mantar kompostunun marul yetiştiriciliğinde verim ve kaliteye etkisi. *Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Derg.* 17 (2). 149–154.
- Poppe, J. 1995. Cultivation of edible mushroom on tropical agricultural wastes. University of Gent, Gent.
- Poppe, J. 2000. Use of the agricultural waste materials in the cultivation of mushroom. *Mushroom Sci.* 15: 3-23.
- Raviv, M., 1998. Horticultural uses of composted material. *Acta Hort.* 469:225–234
- Smith, S. R., 1992. Sewage sludge and refuse composts as peat alternatives for conditioning impoverished soils: Effects on the growth response and mineral status of *Petunia grandiflora*. *J. Hortic. Sci.* 67:703–716
- Söchtig, H., Grabbe, K., 1995. The Production and Utilization of Organic-Mineral Fertilizer From Spent Mushroom Compost. *Science and Cultivation of Edible Fungi Volume II.* pg: 907-915.
- Steffen, K.L., Dann, M.S., Fager, K., Fleischer, S.J. and Harper, J.K. 1994. Short-term and long-term impact of an initial large scale SMS soil amendment on vegetable crop productivity and resource use efficiency. *Compost Sci. Util.* 2:75-83.
- Stewart, D.P.C., Cameron, K.C., Comforth, I.S., Main, B.E. 2000. Release of sulphate- sulphur. potassium. calcium and magnesium from spent mushroom compost under field conditions. *Boil. Fert. Soils* 31: 128-133.
- Strnad, P. And M. Javurek, 1991. Dependence Of Yield Formation And Quality On Nutrient Uptaka in Sugarbeet. *Rostlinna-Vyroba*, 37: 5, 405–412.

- Szmidt, R.A.K., Conway, P.A., 1995. Leaching of recomposed spent mushroom substrates (SMS). Science and Cultivation of Edible Fungi. Volume II.Pg: 901-905.
- Şahbağı, S., 1973. Ankara (Etimesgut) Şartlarında Kullanılan Şeker Pancarı Çeşitlerinde Bitki Sıklığı-Azot Ve Su Miktarının Verime Etkisi. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı, Türkiye Şeker Fab. A.Ş. Yay. No. 191., Ankara., S.1-63.
- Şeker, C., Turhan, M. (2004). Effect of som organik and mineral fertilisers on yield and quality of sugar beet. İnternational Soil Congress. June 7-10, Erzurum-Turkey. Pg: 43-50.
- Topçuoğlu, B., Arı, N., Önal, M.K., 2004. Korkuteli Yöresinde Mantar Kompostu Atığının Bazı Kimyasal Özellikleri ve Bitki Besin İçerikleri.Türkiye 3. Gübre Kongresi, 11-13 Ekim, Tokat, s:787-791.
- Tüzel, Y., Boztok, K., Eltez, R.Z., 1992a. Atık kompostun kullanım alanları. Türkiye 4. Yemeklik Mantar Kongresi, Yalova, Cilt II, s. 5.
- Tüzel, Y., Ellez, R.Z., Boztok, K., 1992b. Atık kompostun kullanım olanakları. Türkiye 4. Yemeklik Mantar Kongresi, Yalova, Cilt II, 1–10.
- U. S. Salinity Lab. Staff., 1954. Diagnosis and Improvoment of Saline and Spelling Soils Arg. Handbook 60. U.S.D.A.. s:100.
- Uzun, İ., 2004. Use Of Spent Mushroom Compost In Sustainable Fruit Production Orchard Management In Sustainable Fruit Production. Journal of Fruit and Ornamental Plant Research Vol. 12. 2004.
- Yavuz, M., 1973. 1969, 1970, 1971 Yıllarında Sulu Artlarda Eker Pancarının Gübreleme Zamanı Ve Şekli. Şeker Enstitüsü Çalışma Yıllığı. 1, 140–143.
- Wuest, P.J., Fahy, H.K. and Fahy, J. 1995. Use of spent mushroom substrate (SMS) for corn production and its effect on surface water quality. Compost Sci. Util. 3:46-54.
- Vukov, K., 1971. Şeker Pancarının Fizik Ve Kimyası. (Çev. A. Özbek, M.C. Nuh, S. Titiz, Ç. Akyar) Türkiye Şeker Fab. A.Ş.Yay. No. 208, Mars Matbaası, Ankara.
- Xawek, V., Bhatt, T., Malachova, K., Lednicka, D. 2003.Compost-mediated removal of polycyclic aromatic hydrocarbons from contaminated soil. Arch. Environ. Contam. Toxicol. ss: 44: 336-342.

7. EKLER

Şekil 4.43. 2007 Atık Mantar Kompostu 2.400 kg/da Uygulamaları Gelişme Dönemi Görünümleri



KONTROL



YIKANMIŞ ATIK MANTAR KOMPOSTU



BEKLETİLMİŞ ATIK MANTAR KOMPOSTU



DOĞAL ATIK MANTAR KOMPOSTU

Şekil 4.44. 2007 Atık Mantar Kompostu 4.800 kg/da Uygulamaları Gelişme Dönemi Görünümleri



KONTROL



YIKANMIŞ ATIK MANTAR KOMPOSTU



BEKLETİLMİŞ ATIK MANTAR KOMPOSTU



DOĞAL ATIK MANTAR KOMPOSTU

Şekil 4.45. 2007 Atık Mantar Kompostu 7.200 kg/da Uygulamaları Gelişme Dönemi Görünümleri



KONTROL



YIKANMIŞ ATIK MANTAR KOMPOSTU



BEKLETİLMİŞ ATIK MANTAR KOMPOSTU



DOĞAL ATIK MANTAR KOMPOSTU

Şekil 4.46. 2007 Atık Mantar Kompostu 2.400 kg/da Uygulamaları Gelişme Dönemi Görünümleri



KONTROL



YIKANMIŞ ATIK MANTAR KOMPOSTU



BEKLETİLMİŞ ATIK MANTAR KOMPOSTU



DOĞAL ATIK MANTAR KOMPOSTU

Şekil 4.47. 2007 Atık Mantar Kompostu 4.800 kg/da Uygulamaları Gelişme Dönemi Görünümleri



KONTROL



YIKANMIŞ ATIK MANTAR KOMPOSTU



BEKLETİLMİŞ ATIK MANTAR KOMPOSTU



DOĞAL ATIK MANTAR KOMPOSTU

Şekil 4.48. 2007 Atık Mantar Kompostu 7.200 kg/da Uygulamaları Gelişme Dönemi Görünümleri



KONTROL



YIKANMIŞ ATIK MANTAR KOMPOSTU



BEKLETİLMİŞ ATIK MANTAR KOMPOSTU



DOĞAL ATIK MANTAR KOMPOSTU

Şekil 4.49. 2008 Atık Mantar Kompostu 2.400 kg/da Uygulamaları Gelişme Dönemi Görünümleri



KONTROL



YIKANMIŞ ATIK MANTAR KOMPOSTU



BEKLETİLMİŞ ATIK MANTAR KOMPOSTU



DOĞAL ATIK MANTAR KOMPOSTU

Şekil 4.50. 2008 Atık Mantar Kompostu 4.800 kg/da Uygulamaları Gelişme Dönemi Görünümleri



KONTROL



YIKANMIŞ ATIK MANTAR KOMPOSTU



BEKLETİLMİŞ ATIK MANTAR KOMPOSTU



DOĞAL ATIK MANTAR KOMPOSTU

Şekil 4.51. 2008 Atık Mantar Kompostu 7.200 kg/da Uygulamaları Gelişme Dönemi Görünümleri



KONTROL



YIKANMIŞ ATIK MANTAR KOMPOSTU



BEKLETİLMİŞ ATIK MANTAR KOMPOSTU



DOĞAL ATIK MANTAR KOMPOSTU

Şekil 4.52. 2008 Atık Mantar Kompostu 2.400 kg/da Uygulamaları Gelişme Dönemi Görünümleri



KONTROL



YIKANMIŞ ATIK MANTAR KOMPOSTU



BEKLETİLMİŞ ATIK MANTAR KOMPOSTU



DOĞAL ATIK MANTAR KOMPOSTU

Şekil 4.53. 2008 Atık Mantar Kompostu 4.800 kg/da Uygulamaları Gelişme Dönemi Görünümleri



KONTROL



YIKANMIŞ ATIK MANTAR KOMPOSTU



BEKLETİLMİŞ ATIK MANTAR KOMPOSTU



DOĞAL ATIK MANTAR KOMPOSTU

Şekil 4.54. 2008 Atık Mantar Kompostu 7.200 kg/da Uygulamaları Gelişme Dönemi Görünümleri



KONTROL



YIKANMIŞ ATIK MANTAR KOMPOSTU



BEKLETİLMİŞ ATIK MANTAR KOMPOSTU



DOĞAL ATIK MANTAR KOMPOSTU

ÖZGEÇMİŞ

1973 yılında Erzincan’da doğdum. İlköğrenimimi Bayburt’ta. orta öğrenimimi Kırşehir ili Mucur ilçesinde tamamladım. Ankara Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Anestezi Bölümünde Önlisans programını (1990 – 1993) tamamladım. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünde (1994 – 1998) Lisans programını tamamladım. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalında Yüksek Lisans (1998 – 2002) programını tamamladım. 2004 yılında Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalında Doktora öğrenimine başladım. 1998 – 1999 yıllarında Konya Şeker Fabrikası A.Ş. de Ziraat Mühendisi olarak çalıştım. 1999 yılından bu yana Selçuk Üniversitesi Karapınar Aydoğanlar Meslek Yüksekokulunda Öğretim Görevlisi olarak çalışmaya başladım. Halen Selçuk Üniversitesi Sarayönü Meslek Yüksekokulunda Öğretim Görevlisi olarak çalışmaktayım. Evli ve iki çocuk babasıyım.

Metin AYDIN