

**T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TUZLU KOŞULLARDA FARKLI ORGANİK MATERYAL
UYGULAMALARININ SOĞANDA VERİM VE KALİTE
ÜZERİNE ETKİLERİ**

AYŞE KESKİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2015

TEZ ONAY

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Ayşe KESKİN tarafından hazırlanan, Yrd. Doç. Dr. İdris Ercan EKBİÇ ve Doç. Dr. Kürşat KORKMAZ danışmanlığında yürütülen “Tuzlu Koşullarda Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Soğanda Verim ve Kalite Üzerine Etkileri” adlı bu tez, jürimiz tarafından 04/12/2015 tarihinde oy birliği / oyçokluğu ile Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Ercan EKBİÇ

II. Danışman : Doç. Dr. Kürşat KORKMAZ

Başkan : Doç. Dr. Haluk Çağlar KAYMAK
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Atatürk
Üniversitesi

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ercan EKBİÇ
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu
Üniversitesi

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Atnan UĞUR
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu
Üniversitesi

İmza :

ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 31.12.2015 tarih ve 2015-553 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

11/01/2016

Enstitü Müdürü
Doç. Dr. Kürşat KORKMAZ

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Ayşe KESKİN



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

ÖZET

TUZLU KOŞULLARDA FARKLI ORGANİK MATERYAL UYGULAMALARININ SOĞANDA VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

Ayşe KESKİN

Ordu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 2015
Yüksek Lisans Tezi, 46s.

Danışman: Yrd. Doç. Dr. İdris Ercan EKBİÇ

II. Danışman: Doç. Dr. Kürşat KORKMAZ

Bu çalışma, 2013-2014 yetiştirme sezonunda tuzlu koşullarda farklı organik materyal uygulamalarının soğanda verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü uygulama alanları ve laboratuvarlarında yürütülmüştür. Deneme 3 tekrarlı olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Bitkisel materyal olarak Kantartopu soğan çeşidinin arpacıkları kullanılmıştır. Saksılara toprakla karıştırılarak farklı organik materyal (humus 0, 75, 150, 300 kg/da; fındık zurufu kompostu 0, 3, 6, 9 t/da; çay atığı kompostu 0, 3, 6, 9 t/da) konulmuştur. Arpacıklar 4-5 cm yaprak uzunluğuna geldiğinde bitkiler tuz (0 mM ve 75 mM) stresine maruz bırakılmıştır. Hasat edilen bitkilerde verim ile bazı verim komponentleri ve bitki besin elementi içerikleri incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre tuzlu koşullarda farklı organik materyal uygulamalarının kontrol parsellerine göre verim, aks uzunluğu, yeşil aksam uzunluğu, kök uzunluğu, bitki yaprak sayısı, kuru madde miktarı ile birlikte bitkilerin K ve Na içeriklerine etkileri önemli bulunmuştur. Organik materyal uygulamalarıyla kontrol parsellerine göre verim değerlerinde %22 ile %44 oranları arasında artış meydana gelmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yeşil soğan, Çay atığı kompostu, Fındık zurufu kompostu, Humus, Tuz stresi, Tuz toleransı, K⁺ ve Na⁺ Oranı

ABSTRACT

EFFECTS OF DIFFERENT ORGANIC MATERIAL APPLICATIONS ON ONIONS YIELD AND QUALITY UNDER SALINE CONDITIONS

Ayşe KESKİN

Ordu University
Institute for Graduate Studies in Science and Technology
Department of Horticulture, 2015
Master Thesis, 46s.

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Ercan EKBİÇ
Supervisor II: Assoc. Prof. Dr. Kürşat KORKMAZ

This study was carried out to determine effects of different organic materials application on yield and quality of onion under saline conditions at Ordu University in 2013-2014 growing season. Experiment was established in completely randomized designed with 3 replicates. Sets of Kantartopu cultivar were used as plant material. Different organic materials mixed with soil in pots (hummus 0, 75, 150 and 300 kg/da), hazelnut husk compost (0, 3, 6 and 9 t/ha), tea waste compost 0, 3, 6 and 9 t/ha) was implemented. Plants were exposed to salt stress (0 mm and 75 mm) when come shallots of onion the length of 4-5 cm. Yield, yield components and some macro and micro nutrition contents of plants were measured after harvested plants. The results showed that effects of organic materials applications on saline conditions according to the control that yield, axle length, green body length, root length, number of plant leaves, the amount of dry matter, K and Na contents of lettuce were found to be significant. Results showed that the yield were increased between 22% and 44% by application of organic materials.

Key words: Green onions, Tea waste compost, Hazelnut husk compost, Hummus, Saline stress, Salinity tolerance, K⁺ and Na⁺ rate

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında benden bilgi ve deneyimlerini esirgemeyerek yolumu açan saygıdeğer danışman hocalarım; Yrd. Doç. Dr. Ercan EKBİÇ' e ve Doç. Dr. Kürşat KORKMAZ' a içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Ayrıca bitkisel materyal temininde yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Atnan UĞUR'a ve bitki besin elementi okumalarında yardımlarını esirgemeyen Dr. M. Atilla YAZICI' ya teşekkür ederim.

Bilgi deneyim ve yardımlarıyla laboratuvar çalışmalarımın her aşamasına yardımcı olan değerli dostlarım; BTV Genel Müdürü Dursun Biran YILMAZ' a, Ordu Üniversitesinde Araştırma Görevlisi Akif AÇIKGÖZ' e, Ziraat Yüksek Mühendisi Çağrı ÇAGIRGAN' a, Ziraat Mühendisi Hatice ÜNEY' e, Ziraat Yüksek Mühendisi Ozan ZAMBİ' ye içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Ayrıca tüm hayatım boyunca yanımda olan ve benden hiçbir desteğini esirgemeyen aileme de en içten teşekkürlerimi, saygılarımı ve sevgilerimi sunarım.

Bu araştırma, Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından “TF - 1418 numaralı ve “Tuzlu Koşullarda Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Soğanda Verim ve Kalite Üzerine Etkileri” isimli Yüksek Lisans Tez Projesi kapsamında desteklenmiştir. İlgili kurum ve çalışanlarına desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEZ BİLDİRİMİ	HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.
ÖZET	III
ABSTRACT	V
TEŞEKKÜR	VI
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL VE METOT	12
3.1. Materyal.....	12
3.1.1. Bitkisel Materyal.....	12
3.1.2. Denemede Kullanılan Organik Materyaller.....	12
3.2. Metot.....	14
3.2.1. Deneme Toprağına Ait Bazı Özelliklerin Belirlenmesinde Kullanılan Metotlar.....	15
3.2.2. Denemede Kullanılan Organik Materyallere Ait Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerin Belirlenmesinde Kullanılan Metotlar.....	16
3.2.3. Bitkide Yapılan Ölçüm, Sayım, Tartım ve Gözlemler.....	17
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi.....	18
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	19
4.1. Verim (kg/da).....	19
4.2. Aks Uzunluğu (cm).....	21
4.3. Bitki Yeşil Aksam Uzunluğu (cm).....	23
4.4. Bitkide Kök Uzunluğu (cm).....	25
4.5. Bitki Yaprak Sayısı (adet/bitki).....	27
4.6. Bitki Kuru Madde Oranı (%).....	29
4.7. Bitkilerde Potasyum (K) Konsantrasyonu.....	31
4.8. Bitkilerde Sodyum (Na) Konsantrasyonu.....	34
4.9. Bitki K/Na Oranları.....	35
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	38
6. KAYNAKLAR	40
ÖZGEÇMİŞ	46

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1.	Soğanda kökler	2
Şekil 3.1.	Soğan bitkisinde aks uzunluğu ölçümü	17
Şekil 4.1.	Tuzlu toprak koşullarında farklı organik materyal uygulamalarının soğanda verim (kg/da) üzerine etkisi	20
Şekil 4.2.	Tuzlu toprak koşullarında farklı organik materyal uygulamalarının soğanda aks uzunluğu (cm) üzerine etkisi.....	23
Şekil 4.3.	Tuzlu toprak koşullarında farklı organik materyal uygulamalarının soğanda yeşil aksam uzunluğu (cm) üzerine etkisi.....	25
Şekil 4.4.	Tuzlu toprak koşullarında farklı organik materyal uygulamalarının soğanda kök uzunluğu (cm) üzerine etkisi.....	27
Şekil 4.5.	Tuzlu toprak koşullarında farklı organik materyal uygulamalarının soğanda bitki yaprak sayısı (adet/bitki) üzerine etkisi.....	29
Şekil 4.6.	Tuzlu toprak koşullarında farklı organik materyal uygulamalarının soğanda bitki kuru madde oranı (%) üzerine etkisi.....	31
Şekil 4.7.	Tuzlu toprak koşullarında farklı organik materyal uygulamalarının soğanda K içeriği üzerine etkisi (%).....	33
Şekil 4.8.	Tuzlu toprak koşullarında farklı organik materyal uygulamalarının soğanda Na içeriği üzerine etkisi(%).....	35
Şekil 4.9.	Tuzlu toprak koşullarında farklı organik materyal uygulamalarının soğanda K/Na oranı üzerine etkisi	37

ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1.	2013 Yılında Dünyada Yeşil Soğan Üretim Miktarları	1
Çizelge 1.2.	Ülkemizde Yıllara Göre Yeşil ve Kuru Soğan Üretim Miktarları.....	2
Çizelge 3.1.	Denemede Kullanılan Organik Materyallerin Kimyasal İçeriği	13
Çizelge 3.2.	Deneme Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	14
Çizelge 4.1.	Tuzlu Toprak Koşullarında Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Soğanda Verim (kg/da) Üzerine Etkisi	19
Çizelge 4.2.	Tuzlu Toprak Koşullarında Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Soğanda Aks Uzunluğu (cm) Üzerine Etkisi.....	22
Çizelge 4.3.	Tuzlu Toprak Koşullarında Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Soğanda Yeşil Aksam Uzunluğu (cm) Üzerine Etkisi	24
Çizelge 4.4.	Tuzlu Toprak Koşullarında Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Soğanda Kök Uzunluğu (cm) Üzerine Etkisi	26
Çizelge 4.5.	Tuzlu Toprak Koşullarında Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Soğanda Bitki Yaprak Sayısı (adet/bitki) Üzerine Etkisi	28
Çizelge 4.6.	Tuzlu Toprak Koşullarında Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Soğanda Bitki Kuru Madde Oranı (%) Üzerine Etkisi	30
Çizelge 4.7.	Tuzlu Toprak Koşullarında Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Soğanda K İçeriği Üzerine Etkisi (%)	32
Çizelge 4.8.	Tuzlu Toprak Koşullarında Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Soğanda Na İçeriği Üzerine Etkisi (%)	34
Çizelge 4.9.	Tuzlu Toprak Koşullarında Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Soğanda K/Na (%) Üzerine Etkisi.....	36

SİMGELER ve KISALTMALAR

B	: Bor
Ca	: Kalsiyum
da	: dekar
dS/m	: Tuzluluk ölçü birimi
EC	: Toprak tuzluluğu
FAO	: Dünya gıda ve tarım örgütü
Fe	: Demir
GB	: Glisin betain
K	: Potasyum
KNO ₃	: Potasyum nitrat
Mg	: Magnezyum
Mg	: miligram
ml	: Mili litre
Mm	: Mili metre
mM	: Mili molar
Mn	: Mangan
Na	: Sodyum
NH ⁴⁺	: Amonyum
NO ₃ ⁻	: Nitrat
pH	: Asitlik-alkalilik faktörü
Rb	: Rubidyum
S	: Kükürt
Si	: Silisyum
t	: ton
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
Zn	: Çinko
µm	: Mikrometre

1. GİRİŞ

Kültürü ilk yapılan en eski sebzeler arasında olan soğan, *Allium* cinsinin önemli bir türüdür. Anavatanı değişik kaynaklarda farklılık göstermekle birlikte Türkiye'nin de içinde bulunduğu Orta-Asya ülkeleri soğanın anavatanı olarak kabul edilmektedir. Soğanın anavatanının Yakın Doğu-Asya ve Akdeniz Havzası olduğunu söyleyen yazarlar da bulunmaktadır (Shrestha, 2007).

Yeşil soğanın geniş bir kullanım alanı vardır. Salata, garnitür ve iştah açıcı özellikleriyle her evin mutfağının vazgeçilmez sebzesidir. Mineral maddeler ile diğer besleyici maddeler, A ve C vitaminleri bakımından oldukça zengin olması soğanı insan beslenmesinde önemli bir sebze haline getirerek vazgeçilmez kılmaktadır. Soğanda bol miktarda eterik yağ bulunmaktadır. Soğanın beslenme yönünden değeri incelendiğinde 100 g soğanın %90 su, %10 kuru madde içerdiği ve bu kuru madde içinde 130 mg K₂O, 45 mg P₂O₅, 20 mg Ca, 15 mg Mg, 11 mg C vitamini ve 0.5 mg Fe bulunduğu belirtilmektedir (Günay, 2005).

Türk mutfağında önemli bir yeri olan yeşil soğan, dünya pazarında önemli bir yere sahiptir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. 2013 Yılında Dünyada Yeşil Soğan Üretim Miktarları (Anonim, 2015a)

Ülkeler	Toplam Üretim (ton)
Çin	830.000
Japonya	545.560
Kore	430.580
Irak	326.762
Yeni Zelanda	260.000
Nijerya	235.000
Tunus	232.969
Türkiye	153.478
Tayland	128.939

2013 yılında yeşil soğan üretiminde ilk sırayı 830 bin ton üretimle Çin almaktadır. Japonya 545 bin ton üretimle 2. sırada yer alırken Türkiye ise 21 bin hektar alanda 153 bin ton üretimle 8. sırada yer almaktadır.

Türkiye’de sebze üretiminde önemli bir paya sahip olan soğan, Trakya Bölgesi ile Balıkesir, Bursa, Bandırma, Amasya, Çorum, Tokat, Kastamonu, Hatay ve Denizli illerinde yoğun olarak yetiştirilmektedir (Vural ve ark., 2000; Eşiyok, 2012). Çizelge 1.2’de Türkiye’de yıllara göre yeşil ve kuru soğan üretim miktarları verilmiştir (Anonim, 2015b).

Çizelge 1.2. Ülkemizde Yıllara Göre Yeşil ve Kuru Soğan Üretim Miktarları

Yıllar	Üretim Miktarları (ton)	
	Yeşil Soğan	Kuru Soğan
2014	148.255	1.790.000
2013	153.478	1.904.846
2012	150.928	1.735.857
2011	153.823	2.141.373
2010	165.478	1.900.000
2009	169.271	1.849.582

Soğanda etli bir yapıya sahip olan köklerin 3/4’ü toprağın 20-25 cm derinliğinde gelişir ve daha çok dik olarak büyüme gösterir (Şekil 1.1). Yoğun bir kök yapısına sahip olan soğan, kendinden sonra gelen ürün için önemli miktarda organik madde bırakır.



Şekil 1.1. Soğanda kökler

Soğanda gerçek gövde çok küçük olup, köklerin çıktığı nokta ile etli yaprakların çıktığı nokta arasında yer almaktadır. Kalınlığı 1-5 mm, genişliği 5-10 mm olan gerçek gövde üzerinde büyüme noktası (sürgün ucu) taslakları bulunmaktadır.

Büyüme noktasının sayısı çeşitlere ve iklim koşullarına göre değişiklik gösterebilmektedir.

Boru görünümünde olan yapraklar birbirinin içinden çıkar ve en genç yaprak en içteki yapraktır. Yaprakların boyu çeşit özelliği olmasının yanı sıra bakım ve iklim koşullarına da bağlı olarak 20-70 cm arasında değişim göstermektedir.

Soğan hafif bünyeli, geçirgen, iyi havalandan, organik maddece zengin topraklarda iyi gelişim gösterir. Toprak pH isteği 6.0-6.8 arasındadır. Kumlu-killi, killi-kumlu topraklar soğan yetiştiriciliği için en ideal topraklardır. Soğan besin maddesi depolayarak başı oluşturduğu için toprakta yeterli miktarda organik maddenin olması önemlidir. Soğan üretimi yapılacak alanlarda, ortalama organik madde %2.5-3.0 olması yetiştiricilik için çok idealdir.

Toprak veya su tuzluluğu, önemli stres faktörlerinden biri olup, bitkisel üretimi önemli ölçüde sınırlandıran etmenlerdendir (Shannon, 1998). Soğan su stresine veya tuz stresine karşı son derece hassas bir bitkidir. Soğan yetiştirilen alanlarda toprak tuzluluğunun 1.4 dS/m değerinin üzerine çıkmaması gerekmektedir (Voss ve ark. 1999).

Dünyada tarım yapılan toprakların yaklaşık olarak %40'ının tuzluluk tehdidi altında olduğu ifade edilmektedir (Serrano ve Gaxicola 1994). Türkiye topraklarının yaklaşık 1.5 milyon hektarı (bunun %32.5'i sulanabilir alanlardır) tuzluluk sorunuyla karşı karşıyadır.

Toprak tuzluluğu sorunlarını çözmek için gerekli yöntemler yüksek maliyet ve zaman gerektirmektedir. Bu yüzden günümüzde, bilimsel araştırmalar tuzluluk sorununa karşı daha pratik yöntemler geliştirmek üzerine yoğunlaşmıştır. Bunlardan biri de bitkinin yetiştirme ortamına eklenen farklı organik madde kaynakları ile tuz stresinden kaynaklanan bitki bünyesindeki osmotik ve oksidatif stresin azaltılmaya çalışılmasıdır.

Çeşitli organik materyaller toprakların organik madde eksikliğini gidermede kullanılabilir. Hasattan sonra geriye kalan bitkisel artıklar, çiftlik artıkları, ahır gübreleri, kentsel artıklar, sanayi atıkları ve benzeri materyaller doğrudan veya kompostlaştırıldıktan sonra toprakların organik madde kapsamını artırmak için

kullanılabilmektedir (Entry ve ark., 1997; Pascual ve ark., 1997; Madejón ve ark., 2001; Kütük ve ark., 2003; Bhattacharya ve ark., 2003).

Karadeniz yöresinde bol miktarda bulunan fındık zurufu, çay ve tütün üretim atıklarının toprak kalitesini artırmak amacıyla tarımda organik madde girdisi olarak kullanılması açısından büyük bir potansiyele sahip olduğu bilinmektedir. Çay atığı ve fındık zurufu materyallerinin organik materyal olarak kullanılabilirliği hakkında, birçok çalışma yapılmış ve günümüzde de bu çalışmalar devam etmektedir. Fındık ve çay atıklarının kompostlaştırılarak toprağa organik madde olarak tekrar kazandırılmasıyla, toprak ve bitki açısından önemli bir gelişme sağlanacak çevre kirliliği açısından da yarar sağlanacağı görülmektedir.

Humik maddeler bitki beslenmesine doğrudan veya dolaylı olarak etkide bulunur. Yapılarındaki C, N, S ve P gibi elementler sayesinde toprağın mikro florasını zenginleştirirler (Yılmaz, 2001; Larcher, 2003). Humik bileşiklerin bitkilerde özellikle farklı stres koşullarına karşı dayanım (rezistans) sağladıkları bildirilmiştir (Nardi ve ark., 2002).

Bu çalışmada, tuzlu toprak koşullarında fındık zurufu kompostu, çay atığı kompostu ve humus gibi organik maddelerin farklı dozlarda toprağa uygulanmasının soğanda bitki gelişimi, verim ve bazı besin maddesi içeriğine etkileri araştırılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bitkiler, tuzlu bir ortamda kök bölgesindeki suyu alabilmek için normal bir toprağa göre daha fazla enerji kullanırlar. Normal bir toprakta bitkinin büyüme ve verim işlemlerinde kullanılan bu enerji, tuzlu topraklarda su alımında kullanılacağından bitkinin büyüme ve verimi azalmaktadır (Rhoades ve ark., 1992).

Tuzdan etkilenmiş topraklar, karakteristik olarak organik maddece çok fakir topraklardır. Pek çok tuzlu toprakta organik madde içeriği %1'in altındadır. Nishizaki ve ark., (2002)'nin belirttiği şekilde tuzdan etkilenmiş topraklarda organik madde ilavesi;

- Toprakta makro gözeneklerin hacmini artırmak suretiyle toprak geçirgenliğini iyileştirir,
- Toprakta pulluk tabanı oluşumunu azaltarak tuzun su ile birlikte aşağılara inmesine ve toprağın yıkanmasına yardımcı olur
- Azalan yarayışlı su miktarını artırır,
- Toprağın kation değişim kapasitesini artırarak, ozmotik potansiyeli düşürür,
- Azot alımını artırır,
- Yapısındaki humik maddelere bağlı olarak mikro bitki besin maddelerinin yarayışlılığını artırır.

Kaçar ve ark., (1980), çay atığı, ahır gübresi ve çöp gübresinin mısır ve İngiliz çimi bitkilerinin gelişimi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar çay atığının çim bitkisinde biçim sayısını artırdığını, ahır gübresinin de mısırdaki verimi olumlu etkilediğini belirtmişlerdir.

Guminski ve ark., (1983), besin maddelerinin dengeli bir şekilde bulunduğu su kültüründe yetiştirilen domates bitkisinde Na-Humat uygulaması gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada Na-Humat uygulamasının K, NH₄, NO₃, PO₄, Rb, Mg, Cl ve Fe gibi bileşenlerin alımı üzerine etkilerini araştırılmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre Na-Humat uygulamalarının bitkide Fe'nin köklerden sürgünlere taşınmasının arttığını, K ve Rb alımını arttırdığını fakat bitkinin Cl alımını engellediği belirtilmiştir.

Kütük ve ark., (1995), yürüttükleri çalışmada çay atıklarını tane büyüklüklerine göre <2.00 mm, 2.00-4.00 mm, 4.00-6.35 mm ve >6.35 mm olarak 4 farklı fraksiyona ayırmışlardır. Fiziksel parametreler dikkate alındığında kompostlaştırılmış çay atıklarının 2.00 mm'ye kadar olan fraksiyonlarının en uygun bitki yetiştirme ortamı olabilecekleri belirlenmiştir.

Anapalı ve ark., (1996) Iğdır Ovasında yürüttükleri çalışmada tuzlu ve sodyumlu toprakların ıslahında uygulanan organik atık materyallerinin etkilerini araştırmışlardır. Materyal olarak çiftlik gübresi ve çöp kompostu uygulaması yapılmıştır. Araştırmacılar, tuzlu-sodyumlu toprak ıslahından sonra bitki yetiştiriciliğine geçmeden önce 7.5 t/da düzeyinde çiftlik gübresi ve alternatif olarak 15 t/da düzeyinde çöp kompostu uygulamasının toprakların fiziksel özelliklerinde olumlu gelişmeler yarattığını rapor etmişlerdir.

Uzun ve ark., (2000), farklı organik atıkların son turfanda yetiştirilen sebzelerde büyüme ve gelişim üzerine etkisini araştırmışlardır. Materyal olarak Karadeniz bölgesinde bol miktarda bulunan bazı organik atıklar (çeltik kavuzu, çay atığı, fındık zurufu) kullanılmıştır. Organik materyallerin sebzelerde verim, yapraklanma hızı, gövde çapı, bitki boylanma hızına olumlu etki ettiklerini rapor etmişlerdir. Araştırmacılar, biber için 2:1:1:1 oranında karıştırılan kum, yanmamış fındık zurufu, yanmış çeltik kavuzu ve çay atığı ortamının son turfanda patlıcan yetiştiriciliği için uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Zeytin, (2000), yürüttüğü çalışma ile fındık zurufunun toprakların bazı fiziksel özellikleri üzerine etkilerini incelemiştir. Fındık zuruf kompostu farklı tekstüre sahip iki toprağa % 0, 1, 2, 4 ve 8 oranlarında karıştırılmıştır. Toprağa ilave edilen fındık zurufunun her iki toprağın su tutma kapasitesi, su iletkenliği değerlerinde artışa neden olduğu bildirilmiştir. Ayrıca bu etkilerin toprakların tekstürüne göre değişiklik gösterdiği de belirtilmiştir.

Bender Özenç, (2006), domateste yürüttüğü çalışmada fındık zuruf kompostunu <2, 2-4 mm ve 4-6.35 mm fraksiyonlarında farklı oranlarda (%0, %2, %4 ve %8 hacimsel olarak) toprağa karıştırmıştır. Toprağın fiziksel özellikleri üzerine kompostun kaba fraksiyonlarının, kimyasal özellikleri üzerine ise ince fraksiyonlarının daha etkili olduğunu rapor etmiştir. Bununla birlikte bu

materyallerin toprağa ilave edilecek etkili dozlarının %4 ve %8'lik dozlar olduğunu da bildirmiştir.

Özenç ve ark., (2006), toprağa farklı oranlarda uygulanan findık zuruf kompostu, torf, çiftlik gübresi ve tavuk gübresinin toprakta organik madde miktarını arttırdığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, toprağa ilave edilen bu ortamlardan findık zuruf kompostu ve çiftlik gübresinin daha etkili olduğunu saptamışlardır.

Bender Özenç ve ark., (2008), organik materyallerin kısa dönemdeki etkilerini belirlemek amacıyla killi-tınlı bir toprak üzerine organik düzenleyicileri uygulayarak araştırma yapmışlardır. Tüm organik materyallerin ve bunların dozlarının toprağın fiziksel özellikleri üzerine olumlu etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar, özellikle findık zuruf kompostunun 75 t/ha uygulamasının daha etkili olduğunu ve kompostun etkisinin ikinci yıl sonunda daha açık bir şekilde görüldüğünü rapor etmişlerdir.

Gezgin ve ark., (2008), sera koşullarında yürüttükleri çalışmada tuzlu toprağa artan seviyelerde değişik humik asit kaynakları ve 0, 250, 500 ve 1000 mg/kg dozunda humik asit uygulayarak marul bitkisi yetiştirmişlerdir. Bu çalışmayla marulda verim ve bazı besin elementi içerikleri kontrol edilmiştir. Bulgular kontrol parsellerine göre toprağa artan miktarlarda humik asit uygulamasının verimi %83'e kadar değişen oranlarda arttırdığını göstermiştir. Humik asit kaynakları ve topraktan humik asit uygulama dozlarının marul yapraklarında K, S, Fe, Cu ve Mg konsantrasyonları üzerine etkileri de istatistiki olarak ($p<0.01$) önemli bulunmuştur. Yaprakların K konsantrasyonu en yüksek (%3.82) B (sıvı, %18 HA) ve TKİ-Hümas'ın (sıvı, %12 HA) 500 mg/kg dozlarından elde edildiği rapor edilmiştir.

Koç, (2008), sera koşullarında yürüttüğü çalışmada findık zuruf kompostu ile mısır bitkisinden elde edilen organik gübreleri belli oranlarda toprağa karıştırarak domates ve biber bitkilerini yetiştirmiştir. Organik materyallerin bu sebzelerde gelişim ve beslenme üzerine etkisi araştırılmıştır. Toprağa farklı oranlarda karıştırılan organik gübrelerin domates bitkisinde bitki boyu ve kök uzunluğu üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur. Biberde ise bitki kuru ağırlığı, kök uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlığı üzerine organik gübrelerin etkileri önemli bulunmuştur. Araştırmacı, farklı

organik gübrelerin domateste N, P, K, Fe, Zn ve Mn miktarları, biber bitkisinde ise N, Mg, Cu ve Mn miktarları üzerine etkilerinin önemli olduğunu rapor etmiştir.

elik ve ark., (2010), kireçli ve tuzlu koşullarda mısır bitkisinde humus uygulamalarının (topraktan artan dozlarda 0, 1, ve 2 g/kg) bitki gelişimi ve besin elementi içeriği üzerine etkilerini araştırmışlardır. Kontrol uygulamalarında (tuz ve kirecin olmadığı) toprağa uygulanan humusun etkisinin önemli olmadığı, tuzlu ve kireçli koşullarda ise önemli bulunduğu bildirilmiştir. Tuzlu ve kireçli koşullarda uygulanan humusun 1 g/kg dozunun mısırdaki kuru madde miktarı ile bitkinin topraktan kaldırdığı bitki besin elementi miktarlarında artış meydana getirdiği rapor edilmiştir.

Değer, (2010), çalışmasında biber fidelerine yaptığı glisin betain (GB) uygulamalarıyla erken fide döneminde tuz stresine karşı en etkili uygulama metodunun saptanmasını amaçlamıştır. Bu amaçla biber fideleri farklı yöntemlerle (yapraktan ve topraktan uygulama) ve farklı konsantrasyonlarda (0, 1, 5 ve 25 mM) GB ile muamele edilmiştir. Sonrasında bu fideler tuzlu su (150 mM NaCl) ile 15 gün sulanmıştır. Yapılan GB uygulamasıyla biber fidelerinin gelişmelerinin olumlu şekilde etkilendiği ve tuza toleransının arttırılabileceği gözlemlenmiştir. Yapraktan GB uygulamanın topraktan uygulamaya göre daha iyi sonuç verdiği gözlemlenmiştir.

zyazıcı ve ark., (2010a), Samsun'da 'Tombul' fındık çeşidinde fındık zurufu ve bazı toprak düzenleyicilerin (klinoptilolit, leonardit ve biofarm) organik fındık yetiştiriciliğinde verim ve toprak özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar toprak düzenleyicilerin etkilerinin önemli olduğunu, en yüksek verimin fındık zurufu (taze) ve organik ticari gübrenin (Biofarm) tek başına uygulandığı parsellerden alındığını bildirmişlerdir.

zyazıcı ve ark., (2010b), Samsun Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Deneme İstasyonunda yürüttükleri bu çalışmada kivi üretiminde fındık zurufunun (taze ve kompostlaştırılmış hali) organik ticari gübrelerin yerine ikame edilme durumunu araştırmışlardır. Toprak düzenleyici olarak klinoptilolit ve leonardit, organik ticari gübre (biofarm), yöresel atık olan fındık zurufunun ise taze ve kompost olarak iki farklı kullanım şekli araştırmada materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmacılar meyve verimi üzerine organik gübrelerin etkisinin önemli olduğunu

ve en yüksek verimin organik ticari gübre (Biofarm) uygulamalarından alındığını rapor etmişlerdir.

Şirikçi, (2010), tuzlu koşullar altında tohum çimlenmesi ve fide çıkışını arttırmak amacıyla biber tohumunda çalışma yürütmüştür. Farklı konsantrasyonlarda (0, 1, 5, 10 ve 25 mM) glisin-betain (GB) ile önce tohumlar muamele edilmiştir. Daha sonra ise bu tohumlardan elde edilen fideler 150 mM NaCl içeren su ile 15 gün süre ile sulanarak tuz stresine maruz bırakılmıştır. En etkili GB konsantrasyonunun 10 mM olduğu saptanmıştır. GB konsantrasyonunun artması ile tuz stresine karşı toleransın arttığı ve bu etkinin 5 mM GB konsantrasyonu ile maksimuma ulaştığı rapor edilmiştir.

Akkuş, (2011), tuzlu koşullarda mikrobiyal ve inorganik gübre uygulamalarının ıspanak ve kök kerevizde bitki gelişimi ve verimi üzerine etkilerini araştırmıştır. Bitkilerin tuz stresine karşı toleransını arttırmak amacıyla Si, KNO₃ ve bakteri EY 37 (*Staphylococcus kloosii*) uygulamaları yapılmıştır. Çalışmada EY 37 bakterisi ile birlikte Si'un 2 mM ve KNO₃'ün 40 mM uygulamasının bitkilerde tuzluluk stresinin olumsuz etkilerini önemli düzeylerde azalttığı rapor edilmiştir.

Karaal, (2011), serada yürüttüğü çalışmada organik gübre katkılı findık zurufunun roka ve tere yetiştiriciliğinde verim ve kalite özelliklerine etkilerini araştırmıştır. Çalışmada 5 farklı yetiştirme ortamı (%100 findık zuruf kompostu, %95 findık zuruf kompostu + %5 organik gübre, %90 findık zuruf kompostu + %10 organik gübre, %85 findık zuruf kompostu + %15 organik gübre, %80 findık zuruf kompostu + %20 organik gübre) kullanılmıştır. Rokada en yüksek verim (2936.30 g/m²) %20 organik gübre dozundan elde edilmiştir. Tere de fosfor içeriği haricinde mineral madde içeriği bakımından sonbaharda daha yüksek değerler elde edildiği rapor edilmiştir.

Yılmaz, (2011), çalışmasında sera şartlarında organik materyal (findık zuruf kompostu ve çay atığı kompostu) uygulamalarının mısır bitkisinin gelişimi üzerine etkilerini araştırmıştır. Mısır çeşidi olarak Nkatria (erkenci) ve Mataro (orta) çeşitleri kullanılmış ve organik materyallerde 4 farklı karışım oranı (%0, %2, %4, %8, hacimsel olarak) hazırlanmıştır. Çay atığı kompostunun tepe/kök oranı hariç, tüm parametrelerde daha etkili olduğu gözlenmiştir. Çay atığı kompostunun %8 ve %4 uygulamalarının erkenci çeşitte toplam kök uzunluğu ve kök kuru ağırlığını daha

fazla arttırdığı rapor edilmiştir. En yüksek kök ağırlığı (8.40 g) çay atığı kompostunun %4'lük dozunda yetiştirilen erkenci çeşitten elde edilmiştir. Mısır bitkisinin gövde yaş ve kuru ağırlığı üzerine, erkenci çeşitte çay atığı kompostunun %8, fındık zuruf kompostunun ise %4'lük dozları en etkili dozlar olarak bulunmuştur. İncelenen parametrelerde, orta çeşitte en etkili materyalin çay kompostunun %8'lik dozu olduğu belirlenmiştir. Fındık zuruf kompostu erkenci çeşitte dikkat çekici etkiler meydana getirirken, orta çeşitte etkili olmadığı belirlenmiştir.

Turan ve ark., (2012) tuzlu koşullarda yetiştirilen mısır bitkisine uygulanan humik asidin bitki gelişimi ve besin elementi alımı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar 0 ve 60 mM NaCl ve % 0, 0.1 ve 0.2 humik asit dozlarını kullanmışlardır. Tuzsuz koşullarda yapraktan uygulanan humik asit bitki kuru maddesini ve bitkinin topraktan kaldırdığı K miktarını arttırmış, Fe, Cu ve Zn miktarını ise azaltmıştır. Tuzlu koşullarda yapraktan uygulanan humik asit bitki kuru maddesini ve bitki tarafından N, P, K, Mg, Cu ve Zn alınımını artırdığı rapor edilmiştir. Ancak sonuç olarak tuzun yıkıcı etkisinin yapraktan uygulanan humik asit uygulaması ile giderilemeyeceğini rapor etmişlerdir.

Köse, (2015), Bulancak ekolojik koşullarında organik madde uygulamalarının marulda verim ve bitki beslenmesi üzerine etkilerini araştırmıştır. Organik materyal olarak topraktan 0, 25, 50 ve 100 kg/da humus ile birlikte 0, 1500 ve 3000 ml/da humik asit dozu uygulaması yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, humus ve humik asit uygulamalarının yaprak sayısı, yaprak uzunluğu, yaprak genişliği, kuru madde oranı, verim, bitkilerin K, Mg, B, Zn, Fe ve Mn içerikleri üzerine etkileri önemli bulunmuş, humus ve humik asidin en yüksek doz uygulamalarının kontrol parsellerine göre verimi ortalama 2 kat arttırdığı rapor edilmiştir.

Zambi, (2015), yürütmüş olduğu çalışma ile arpacık iriliği ve bor uygulamalarının soğan bitkisinde verim ve gelişmeye etkisini araştırmıştır. Sera koşullarında yürütülen çalışmada Kantartopu soğan çeşidi arpacıklarının çapları 1.0-2.0, 2.0-3.0 ve 3 cm den büyük olan 3 farklı boyutta arpacık kullanılmıştır. Dikim sonrası 15. ve 25. günlerde bor uygulaması (0, 50, 100, 200 ve 400 g/da) yapılmıştır. Hasat işlemi ise 3 keredede (40., 50. ve 60. günlerde) gerçekleştirilmiştir. Yapılan ölçüm ve

gözlemlere göre en yüksek bitki verimi 6321.02 kg/da ile III. hasatta ve 6253.73 kg/da ile orta boyutlu arpacıklardan elde edilmiştir. Bor uygulamalarının bitki verimini %3.36-10.34 arasında arttırdığı bildirilmiştir.

3. MATERYAL ve METOT

Deneme 2013-2014 yetiştirme sezonunda Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü uygulama alanları ve laboratuvarlarında yürütülmüştür.

3.1. Materyal

3.1.1. Bitkisel Materyal

Denemede bitkisel materyal olarak Kantartopu soğan çeşidinin çapları ortalama 1.5-2 cm ve ağırlıkları ortalama 4.7 g olan arpacıkları kullanılmıştır. Arpacıkların yumru çapı 0.01 mm taksimli kumpas ile ağırlıkları ise 0.01 g hassasiyette elektronik terazi ile ölçülmüştür. Kantartopu soğan çeşidi yuvarlak, hafifçe basık, kırmızı kabuklu ve depolamaya dayanıklı bir çeşittir.

3.1.2. Denemede Kullanılan Organik Materyaller

Denemede organik materyal olarak fındık zurufu kompostu (0, 3, 6, ve 9 ton/da), çay atığı kompostu (0, 3, 6, ve 9 ton/da) ve humus (0, 75, 150, ve 300 kg/da) kullanılmıştır.

Fındık zurufu başlangıçta yeşil renkli, fındık meyvesini dıştan saran bir bitki dokusudur. Hasat olumunda ise kırmızımsı-kahverengi bir renk alır. Fındık zurufu harman yerlerinde ayıklama makinesi ile fındıktan ayrılmaktadır. Hasat sonunda ortalama 1 kg yaş fındıktan %20 oranında kuru zuruf elde edilir.

Çay atığı kompostu Doğu çay fabrikasından temin edilmiştir. Çay fabrikası atığı yüksek hızlı (20000 rpm) değirmende (IKA M20 Universal Mill) öğütülerek toz haline getirilmiş, öğütülen çay atığının tamamı 500 µm gözenek açıklığına sahip elekten elenerek parçacık boyutu 500 µm'den küçük olan fraksiyonu denemede kullanılmıştır

Humus, bitki besin elementlerince zengin, toprak fiziksel yapısını düzelter, su tutma kapasitesini arttıran, toprağın havalanmasını sağlayan bir organik maddedir. 'Delta' markalı humus kullanılmıştır. Denemede kullanılan organik materyallerin kimyasal içerikleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemede Kullanılan Organik Materyallerin Kimyasal İçeriği

ÖZELLİK	MİKTAR		
	Fındık Zurufu Kompostu	Çay Atığı Kompostu	Humus
Organik Madde (%)	69.40	72.60	67.3
Organik Karbon (%)	21.70	-	-
pH	6.53	6.51	6.5
EC(dS/m ⁻¹)	0.88	3.79	-
Toplam Azot N (%)	0.77	2.61	-
Toplam Fosfor P ₂ O ₅ (%)	0.28	0.24	-
Toplam Potasyum K ₂ O (%)	2.81	0.92	-
Toplam (Hümik + Fulvik) Asit	-	-	61.7
Nem (105±5 ⁰ C)	-	-	10.5
Bakır (Cu)	-	-	22.22
Kadmiyum (Cd)	-	-	< 0.01
Kurşun (Pb)	-	-	< 0.01
Çinko (Zn)	-	-	312
Krom (Cr)	-	-	312

3.1.3. Deneme Toprağının Özellikleri

Denemede kullanılan toprağının bazı kimyasal ve fiziksel özelliklerini tespit etmek amacıyla tekstür, pH, EC, kireç, toplam N, alınabilir P, alınabilir K, alınabilir Fe ve organik madde içeriklerine bakılmış, elde edilen analiz sonuçları Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri*

Yapılan Analizler	Analiz Sonuçları
Tekstür	Kumlu-Tınlı
pH	7.9
EC (dSm ⁻¹)	0.18
Kireç (%)	5.3
Toplam N (%)	0.015
Alınabilir P (ppm)	7.2
Alınabilir K (ppm)	64.7
Alınabilir Fe (ppm)	15.2
Alınabilir Cu (ppm)	5.6
Alınabilir Mn (ppm)	2.6
Organik Madde (%)	3

*Toprak analizi Ordu Üniversitesi Toprak-Bitki Analiz Laboratuvarı'nda yapılmıştır.

3.2. Metot

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede kullanılan saksılara 3 kg toprak tartılarak konulmuş ve 300 ppm N (NH₄SO₄), 100 ppm P (KH₂PO₄) ve 125 ppm K (KH₂PO₄) taban gübresi olarak uygulanmıştır. Fındık zurufu kompostu (0, 3, 6, ve 9 t/da), çay atığı kompostu (0, 3, 6, ve 9 t/da) ve humus (0, 75, 150, ve 300 kg/da) saksılara ilave edilerek toprakla karıştırılmıştır. Soğan arpacıkları 20.01.2014 tarihinde her saksıda 5'er bitki olacak şekilde dikilmiştir.

Arpacıklar çimlenip yaprakların 4-5 cm uzunluğa geldiğinde bitkiler tuz stresine (0 mM ve 75 mM) maruz bırakılmıştır. Tuzun akut etkisinden korunmak amacı ile tuz uygulaması 2 seferde tamamlanmıştır. İlk tuz uygulamasında kontrol hariç diğer bitkilere 37.5 mM tuz uygulanmış, ikincisinin de ise ilk uygulamadan 3 gün sonra yine kontrol hariç diğerlerine 37.5 mM olarak uygulama yapılmıştır.

Tuz uygulamasını takip eden 30. günde bitkiler hasat edilmiştir. Hasat edilen bitkilerde verim (kg/da), aks uzunluğu (cm), yaprak uzunluğu (cm), kök uzunluğu

(cm), yaprak sayısı (adet/bitki), yeşil aksam ağırlığı (g), kuru ağırlık (g) ve bitkideki Na^+ ve K^+ analizleri yapılmıştır.

3.2.1. Deneme Toprağına Ait Bazı Özelliklerin Belirlenmesinde Kullanılan Metotlar

Tekstür Analizi: Toprak örneklerinin kum, silt ve kil fraksiyonlarının belirlenmesinde Bouyoucus hidrometresi kullanılmıştır (Bouyoucus, 1952). Denemede kullanılan toprağın tekstürü kumlu-tınlı olarak belirlenmiştir.

Reaksiyon (pH) Analizi: Deneme toprağında ki pH, Jackson (1959)'a göre saturasyon çamuru oluşturulduktan sonra, WTW pH 323 dijital pH metresiyle belirlenmiş ve pH'ı (7.9) hafif bazik karakterli olarak ölçülmüştür.

Elektriksel İletkenlik (EC) Analizi (dSm^{-1}): EC analizi; su ile doygun hale getirilmiş toprağın elektriği geçirmeye olan direncini ölçmek esasına dayanır (Özulu, 2011). Denemede kullanılan toprağın tuzluluk içeriği 0.18 dSm^{-1} olarak belirlenmiştir.

Kireç Analizi (%): Kireç analizi; 1/3'lük HCl ile toprağın kapalı bir sistemde tepkimeye sokulması ile çıkan karbondioksit gazının ölçülmesi ile belirlenmiştir (Özulu, 2011). Denememizde kullanılan toprağın kireç içeriği % 5.3 olarak belirlenmiştir.

Azot Analizi (%): Deneme toprağının azot analizi Kjeldahl metodu ve Kjeldahl cihazı kullanılarak yapılmıştır. Kjeldahl metodunda toprak örneğindeki azot, sülfürik asitle yakılarak amonyuma (NH^{+4}) dönüştürülmektedir. Bu işlem sonrasında amonyumun alkali bir ortamda damıtılması neticesinde açığa çıkarılan amonyak borik asitte toplatılmakta ve uygun bir indikatör kullanılarak sülfürik asit ile titre edilerek toprakta bulunan azot miktarı tespit edilmektedir. Deneme toprağının toplam azot miktarı % 0.015 olarak belirlenmiştir.

Fosfor Analizi (%): Olsen ve ark., (1954)'nın geliştirdiği analiz metodundan faydalanılarak; sodyum bikarbonat ile ekstraksiyon sonucunda elde edilen çözeltinin amonyum molibdat, askorbik asit ve potasyum antimonil tartarat ile işleme tabi tutulması sonucu oluşan mavi rengin entansitesinin spektrofotometrede ölçülmesiyle bulunmuştur. Deneme toprağımızın alınabilir fosfor miktarı 7.2 ppm olarak belirlenmiştir.

Potasyum Analizi (%): Potasyum analizi için 4 g toprak örneği üzerine 100 ml 1 N Amonyum asetat eklenmiş, 30 dakika kadar karışım çalkalayıcıda çalkalanmıştır ve mavi bant filtre kâğıdından süzülerek elde edilen süzütünün okunması atomik absorpsiyon spektrofotometre ile belirlenmiştir (Güzel, 1978). Deneme toprağının alınabilir potasyum miktarı 64.7 ppm olarak belirlenmiştir.

Mikro Elementler Analizi (%): Denemede kullanılan örneklerdeki alınabilir Zn, Fe, Mn ve Cu gibi mikro elementlerinin analizleri Lindsay ve Norwell (1978) tarafından geliştirilen DTPA ekstraksiyon yöntemine uygun olarak yapılmıştır. Elde edilen alınabilir Fe içeriği 15.2 ppm olarak belirlenmiştir.

Organik Madde Analizi (%): Walkey-Black yaş yakma metodu ile (Jackson, 1959) toprak organik madde içeriği belirlenmiştir. Denemede kullandığımız toprağın organik madde içeriği %3 olarak belirlenmiştir.

3.2.2. Denemede Kullanılan Organik Materyallere Ait Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerin Belirlenmesinde Kullanılan Metotlar

Organik Madde Miktarı: 550 ± 25°C' de 4 saat süreyle yakılması ve organik madde kayıplarının % olarak fırın kuru ağırlık hesaplamasına dayanan, kuru yakma yöntemiyle (DIN 1152, 1978) belirlenmiştir.

Organik Karbon: Organik materyale kromik ve sülfürik asit ilave edilmesiyle, kapsadığı organik karbonun kromat ile oksitlenmesini sağlamak ve bu oksidasyon için kullanılan miktardan arta kalan kromatın standart demir sülfat ile titre edilmesiyle Nelson ve Sommers (1982)'e göre belirlenmiştir.

pH: 1:3 organik materyal-saf su oranında hazırlanmış süspansiyonlarda pH metre ile potansiyometrik olarak ölçülmesi yolu ile (Gabriels ve Verdonck, 1992) belirlenmiştir.

Elektriksel İletkenlik: 1:3 oranında sulandırılan süspansiyonlardaki elektrik akımına karşı direncin ölçülmesi yolu ile (Gabriels ve Verdonck, 1992) belirlenmiştir.

Toplam Azot: Gaz kromatografisi prensibiyle çalışan cihazda Dumas yöntemine göre (Colombo ve Giazzi, 1982) belirlenmiştir.

Toplam Fosfor: Kacar (1972) tarafından açıklandığı şekilde vanadomolibdofosforik sarı renk yöntemine göre belirlenmiştir.

Toplam Potasyum: Kacar (1972) tarafından açıklandığı şekilde fleymfotometrik yöntemine göre belirlenmiştir.

Toplam (Humik+Fulvik) Asit: Humik asit kapsamı uluslararası humik maddeler birliği (IHSS) tarafından tavsiye edilen ekstraksiyon, fraksiyonlara ayırma ve saflaştırma teknikleri kullanılarak (Schnitzer ve Khan, 1972); fulvik asit kapsamı XAD ile saflaştırma ve soğuk kurutma metodu ile belirlenmiştir.

Nem(%) Belirlenmesi: Örneklerin % nem kapsamı 65 °C'de 24 saat kurutma fırınında kurutulmasıyla belirlenmiştir (Richards 1954).

Toplam Kadmiyum (Kd), Krom (Cr), Bakır (Cu), Kurşun(Pb), Çinko(Zn) Belirlenmesi: Kaçar (1972)'ın bildirdiği ilkeler esas alınarak kuru yakma sonucu elde edilen çözeltilerin Analytikjena Model Vario 6 atomik absorpsiyon spektrofotometresinde okunmasıyla belirlenmiştir.

3.2.3. Bitkide Yapılan Ölçüm, Sayım, Tartım ve Gözlemler

Verim (kg/da): Hasat edilen bitkiler 1 g'a duyarlı elektronik terazide tartılarak verim miktarları belirlenmiş ve kg/da olarak çevrilmiştir.

Aks Uzunluğu (cm): Soğan yapraklarının beyaz kısmının uzunluğu cetvel yardımıyla ölçülmüştür (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Soğan bitkisinde aks uzunluğu ölçümü

Bitki Yeşil Aksam Uzunluğu (cm): Yaprakların yeşil kısmının uzunluğu cetvel yardımıyla ölçülmüştür.

Bitki Kök Uzunluğu (cm): Her tekerrürde en uzun kök uzunluğu cetvel yardımı ile ölçülüp ortalaması alınarak tespit edilmiştir.

Bitki Yaprak Sayısı (adet/bitki): Her tekerrürde hasat edilen bitkilerdeki en içteki yaprak (1-3 cm uzunluğunda) hariç diğer yapraklar sayılarak ortalaması alınmak suretiyle bulunmuştur.

Bitki Kuru Madde Oranı (g/100 g): Yaprak örnekleri önce normal çeşme suyu ile sonra saf su ile yıkanarak her bir örnek hava kurusu haline getirilmiştir. Örnekler darası alınmış kese kâğıtlarına yerleştirildikten sonra 0.01 g'a duyarlı elektronik terazide tartılarak 65⁰C'deki etüve yerleştirilmiş ve 72 saat süreyle kurutulmuştur. Kurutulan örnekler tartılarak kuru ağırlıklar belirlenmiştir.

Bitkideki Na ve K Tayini: Etüvde 72 saat süresince kurutulan bitki örnekleri öğütücüde öğütülmüştür. Öğütülen örneklerden 200 mg hassas terazide tartılarak yüksek ısıya dayanıklı porselen krozelere konulup kül fırınında 550 derecede 5 saat süre ile yakılmıştır. Yakılan örneklerin üzerine 2 ml 1/3 (HCl / H₂O) oranında hazırlanmış çözelti eklenerek 30 dakika beklenip, üzerine 18 ml saf su eklenerek mavi bant filtre kâğıdından geçirilerek stok süzükler elde edilmiştir. Örneklerin Na⁺ ve K⁺ element miktar analizleri Atomik Absorpsiyon (A.A.S.) cihazında Chapman ve ark. (1961)'na göre yapılmıştır.

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri "SAS 9.0" ve "Jump 10" paket programında varyans analizine tabii tutulmuştur. Ortalamalar % 5 önem seviyesinde LSD testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Verim (kg/da)

Soğanda, farklı dozlarda uygulanan organik materyal, tuz ve organik materyal*tuz interaksyonunun bitki verimi üzerine etkisi istatistiki olarak ($p<0.05$) olarak önemli bulunmuştur. Denemeden elde edilen verim değerlerine ait bulgular Çizelge 4. 1’de verilmiştir. En yüksek verim 2874.49 kg ile 9 t/da çay atığı kompostu uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.1).

Çizelge 4.1. Tuzlu Toprak Koşullarında Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Soğanda Verim (kg/da) Üzerine Etkisi

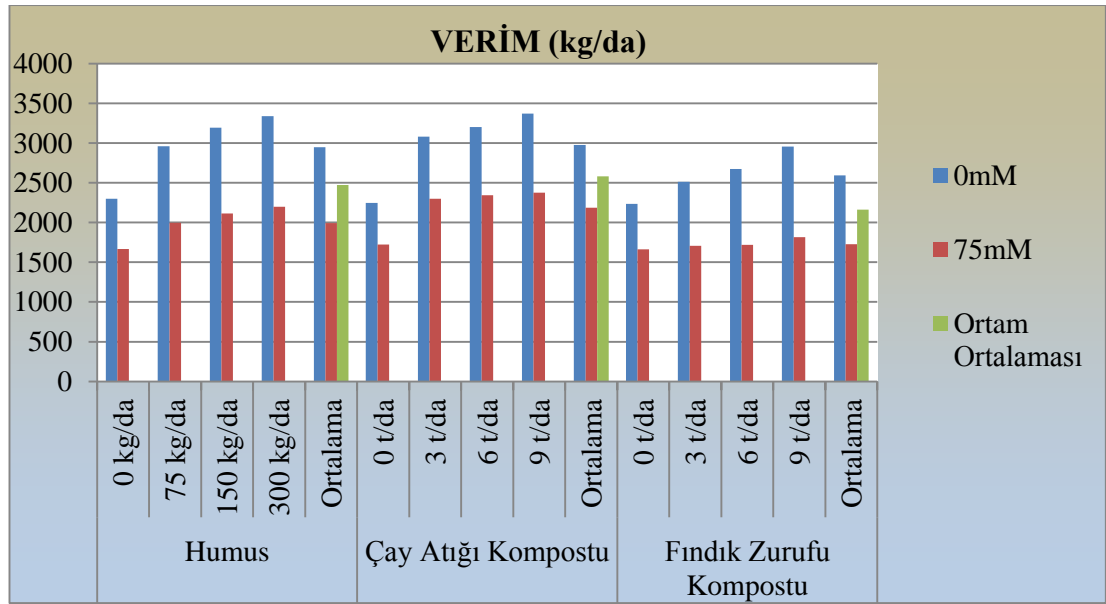
Organik Materyal Kaynağı	Uygulama Dozu	Tuz Uygulaması		Ortalama
		0mM	75mM	
Humus	0 kg/da	2298.21 gh	1666.67 k	1982.44 F
	75 kg/da	2961.15 d	1998.85 j	2480.00 D
	150 kg/da	3192.69 bc	2113.46 ij	2653.08 C
	300 kg/da	3341.15 ab	2197.69 hi	2769.42 ABC
	Ortalama	2948.83	1994.17	2471.23 AB
Çay Atığı Kompostu	0 t/da	2247.95 ghi	1724.87 k	1986.41 F
	3 t/da	3080.00 cd	2299.62 gh	2689.81 BC
	6 t/da	3204.62 abc	2344.10 gh	2774.36 AB
	9 t/da	3370.77 a	2378.21 fg	2874.49 A
	Ortalama	2975.83	2186.70	2581.27 A
Fındık Zurufu Kompostu	0 t/da	2235.90 ghi	1663.59 k	1949.74 F
	3 t/da	2514.62 ef	1708.46 k	2111.54 E
	6 t/da	2675.64 e	1718.85 k	2197.24 E
	9 t/da	2956.54 d	1818.08 k	2387.31 D
	Ortalama	2595.67	1727.24	2161.46 B
Genel Ortalama		2839.94 A	1969.37 B	

LSD%5 tuz:55.98; LSD%5 om*tuz:137.14; LSD%5 om: 193.94

(om: organik madde) Genel LSD%5 om: 324.25 Genel LSD%5 om*tuz: ö.d.

Öd: önemli değil; a, b, c: Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir ($p<0.05$).

Organik materyal uygulamalarıyla kontrol parsellerine göre verim değerleri 300 kg/da humus uygulamasında %31 oranında, 9 t/da çay atığı kompostu uygulamasında %44 ve 9 t/da fındık zurufu kompostu uygulamasında ise %22 oranında yükselmiştir. Tuz uygulaması yapılmayan parsellerde 2839.94 kg/da verim değeri elde edilirken, 75 mM tuz uygulaması yapılan parsellerden 1969.37 kg/da verim elde edilerek %30 azalma gerçekleşmiştir. Yürüttüğümüz çalışmadan elde edilen verim değerleri 1663.59 kg/da ile 3370.77 kg/da arasında değişkenlik göstermiştir. Tuzlu ve tuzsuz koşullar dikkate alındığında çay atığı kompostu uygulanan parsellerden 2581.27 kg/da verim elde edilirken, humus uygulanan parsellerden 2471.23 kg/da ve fındık zurufu kompostu uygulanan parsellerden 2161.46 kg/da verim elde edilmiştir. Tuz uygulaması yapılmayan parsellerde en yüksek verim çay atığı kompostu uygulamasından (2975.83 kg/da) elde edilmiştir. 75 mM tuz uygulanan parsellerde ise en düşük verim (1727.24 kg/da) fındık zurufu kompostu uygulanan parsellerden elde edilmiştir.



Şekil 4.1. Tuzlu toprak koşullarında farklı organik materyal uygulamalarının soğanda verim (kg/da) üzerine etkisi

Abdelrazzag, (2002), tavuk gübresi, koyun gübresi ve inorganik gübrenin soğan verimi üzerine etkisini araştırdığı çalışmada en yüksek verimi 59.8 t/ha 40 t/ha koyun gübresi uygulanan parselden elde etmiştir. Çağlar, (2014), marulda organik materyallerin verime etkisini incelediği çalışmada en yüksek verimi 5549 g/m² ile 60:40 çay atığı kompostu, fındık zurufu kompostu ortamından sağladığını

belirtmiştir. Koca, (2013), çalışmasında en yüksek baş verimini 3 ton/da sığır gübresi uygulaması (6053,48 kg/da) ile elde ettiğini belirtmiştir. Çalışmamızda en yüksek verim değerlerini çay atığı kompostunun artan dozlarında görülmüştür. Bunun nedeni ise çay atığı kompostunun tamponlama gücünün yüksek olması sebebiyle tuzluluk stresinin olumsuz etkilerini hafifletmiş olabilir. Ayrıca organik materyallerin havalanmaya, biyolojik ve mikrobiyolojik aktiviteye olan etkileri nedeniyle tuzlu koşullar altında kontrol parsellerine göre verimde artış sağlanmış olabilir.

4.2. Aks Uzunluğu (cm)

Denemeden elde edilen aks uzunluğuna (cm) ait bulgular Çizelge 4.2’de verilmiştir. Soğanda, farklı dozlarda uygulanan organik materyal ve tuz uygulamalarının bitki aks uzunluğuna etkisi istatistiki olarak ($p<0.05$) olarak önemli bulunmuştur. Soğanlarda en yüksek aks uzunluğu 4.2 cm ile çay atığı kompostunun 9 t/da uygulamasında ölçülmüştür. Kontrol parsellerine göre aks uzunlukları 300 kg/da humus uygulamasında %25 oranında, 9 t/da çay atığı kompostu uygulamasında %27 oranında, 9 t/da fındık zurufu kompostu uygulamasında %35 oranında artışı belirlenmiştir (Şekil 4.2).

Tuz uygulamaları dikkate alındığında 75 mM tuz uygulamasında aks uzunluğu 3.09 cm, tuz uygulanmayan parsellerde ise 4.05 cm olarak ölçülmüştür. Soğanda tuz uygulaması ile birlikte aks uzunluğunda %23 oranında azalma meydana geldiği görülmektedir. Organik materyal*tuz interaksiyonu istatikselsel olarak aks uzunluğuna etkisi önemsiz bulunmuştur. Tuzlu ve tuzsuz koşullarda çay atığı kompostu uygulanan parsellerden 3.8 cm, humus uygulanan parsellerden 3.6 cm, fındık zurufu kompostu uygulanan parsellerden 3.3 cm aks uzunluğu değerleri elde edilmiştir.

Çizelge 4.2. Tuzlu Toprak Koşullarında Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Soğanda Aks Uzunluğu (cm) Üzerine Etkisi

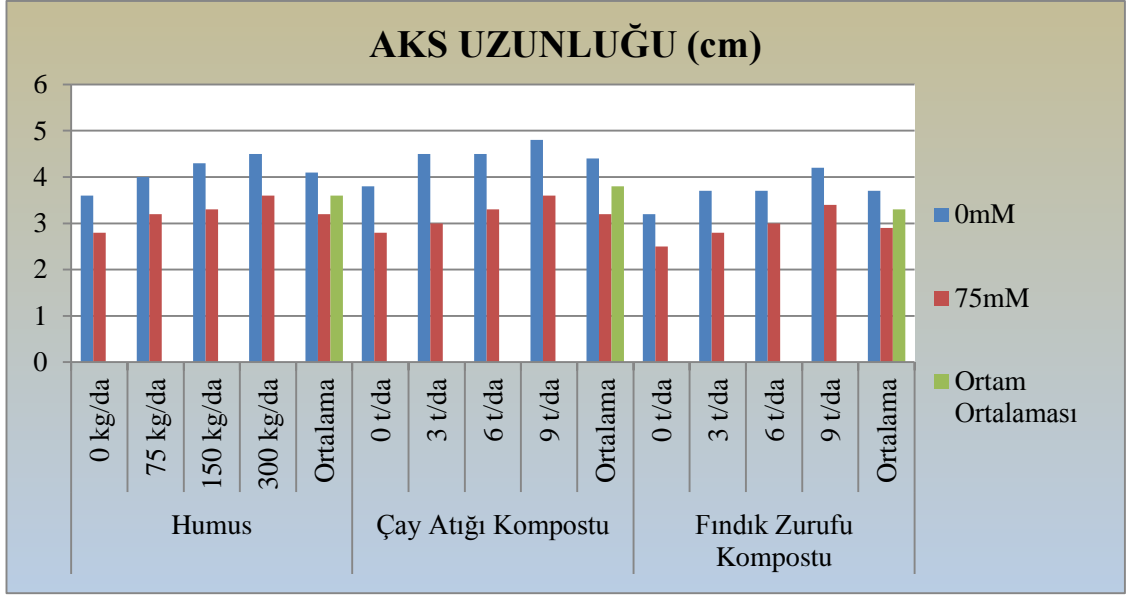
Organik Materyal Kaynağı	Uygulama Dozu	Tuz Uygulaması		Ortalama
		0mM	75mM	
Humus	0 kg/da	3.6	2.8	3.2 E
	75 kg/da	4.0	3.2	3.6 CD
	150 kg/da	4.3	3.3	3.8 BC
	300 kg/da	4.5	3.6	4.0 AB
	Ortalama	4.1	3.2	3.6 A
Çay Atığı Kompostu	0 t/da	3.8	2.8	3.3 DE
	3 t/da	4.5	3.0	3.7 BC
	6 t/da	4.5	3.3	3.9 BC
	9 t/da	4.8	3.6	4.2 A
	Ortalama	4.4	3.2	3.8 A
Fındık Zurufu Kompostu	0 t/da	3.2	2.5	2.8 F
	3 t/da	3.7	2.8	3.2 E
	6 t/da	3.7	3.0	3.3 DE
	9 t/da	4.2	3.4	3.8 BC
	Ortalama	3.7	2.9	3.3 B
Genel Ortalama		4.05 A	3.09 B	

LSD%5 tuz : 0.14; LSD%5 om*tuz : ö.d.; LSD%5 om: 0.33 Genel LSD%5 om: 0.3

Genel LSD%5 om*tuz: ö.d.

Öd: önemli değil; a, b, c: Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir (p< 0.05).

Zambi, (2015), bor uygulamasının soğanda etkilerini araştırdığı çalışmasında en yüksek aks uzunluğunu (7.50 cm) 400 g/da bor uygulanan orta boyut arpacıklarda III. hasat döneminde ve en düşük aks uzunluğunu (5.40 cm) 50 g/da bor uygulanan küçük boyutlu arpacıklarda I. hasat döneminde belirlendiğini bildirmiştir. Mohamed ve ark., (2012), yürüttükleri çalışmada aks uzunluk değerlerini 4.90 cm ile 4.93 cm arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Bizim yürüttüğümüz çalışmada ise ortalama aks uzunluğu değerleri 2.5 cm ile 4.8 cm arasında değiştiği gözlenmiştir.



Şekil 4.2. Tuzlu toprak koşullarında farklı organik materyal uygulamalarının soğanda aks uzunluğu (cm) üzerine etkisi

4.3. Bitki Yeşil Aksam Uzunluğu (cm)

Soğanda, farklı dozlarda uygulanan organik materyal, tuz ve organik materyal*tuz interaksiyonunun bitki yeşil aksam uzunluğuna etkisi istatistik olarak ($p < 0.05$) olarak önemli bulunmuştur. Denemeden elde edilen bitki yeşil aksam uzunluğu ile ilgili bulgular Çizelge 4.3'te verilmiştir. En yüksek bitki yeşil aksam uzunluğu 9 t/da çay atığı kompostu uygulamasından (44.9 cm) elde edilmiştir. Bitki yeşil aksam uzunluğu değerleri kontrol parsellerine göre 300 kg/da humus uygulamasında %25, 9 t/da çay atığı kompostu uygulamasında %24 ve 9 t/da fındık zurufu kompostu uygulamasında da %5 oranında daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.3).

Tuz uygulanmayan parsellerden 47.9 cm bitki yeşil aksam uzunluğu, 75 mM tuz uygulamasıyla da 30.5 cm bitki yeşil aksam uzunluğu elde edilmiştir. 75 mM tuz uygulamasıyla kontrol parseline göre bitki yeşil aksam uzunluğunda %36 oranında azalma meydana gelmiştir. Denemeden elde edilen bitki yeşil aksam uzunlukları 26.7 cm (0 t/da humus-75 mM tuz) ile 54.2 cm (9 t/da fındık zurufu kompostu-0 mM tuz) arasında değişmiştir.

Çizelge 4.3. Tuzlu Toprak Koşullarında Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Soğanda Yeşil Aksam Uzunluğu (cm) Üzerine Etkisi

Organik Materyal Kaynağı	Uygulama Dozu	Tuz Uygulaması		
		0mM	75mM	Ortalama
Humus	0 kg/da	44.1 ef	26.7 k	35.4 F
	75 kg/da	51.6 bc	34.0 h	42.8 B
	150 kg/da	52.2 b	36.3 g	44.1 A
	300 kg/da	52.9 ab	36.4 g	44.6 A
	Ortalama	50.2	33.3	41.7 A
Çay Atığı Kompostu	0 t/da	45.4 e	26.9 k	36.1 EF
	3 t/da	48.6 d	27.6 jk	38.1 D
	6 t/da	50.3 cd	30.6 i	40.5 C
	9 t/da	54.2 a	35.6 gh	44.9 A
	Ortalama	49.6	30.2	39.9 A
Fındık Zurufu Kompostu	0 t/da	43.1 f	26.9 k	34.9 F
	3 t/da	44.1 ef	27.9 jk	36.0 EF
	6 t/da	44.2 ef	28.0 jk	36.1 EF
	9 t/da	45.0 e	28.9 ij	36.9 DE
	Ortalama	44.1	27.9	36.0 B
Genel Ortalama		47.9 A	30.5 B	

LSD%5 tuz:0.52; LSD%5 om*tuz:1.80; LSD%5 om:1.27; Genel LSD%5 om: 1.9;

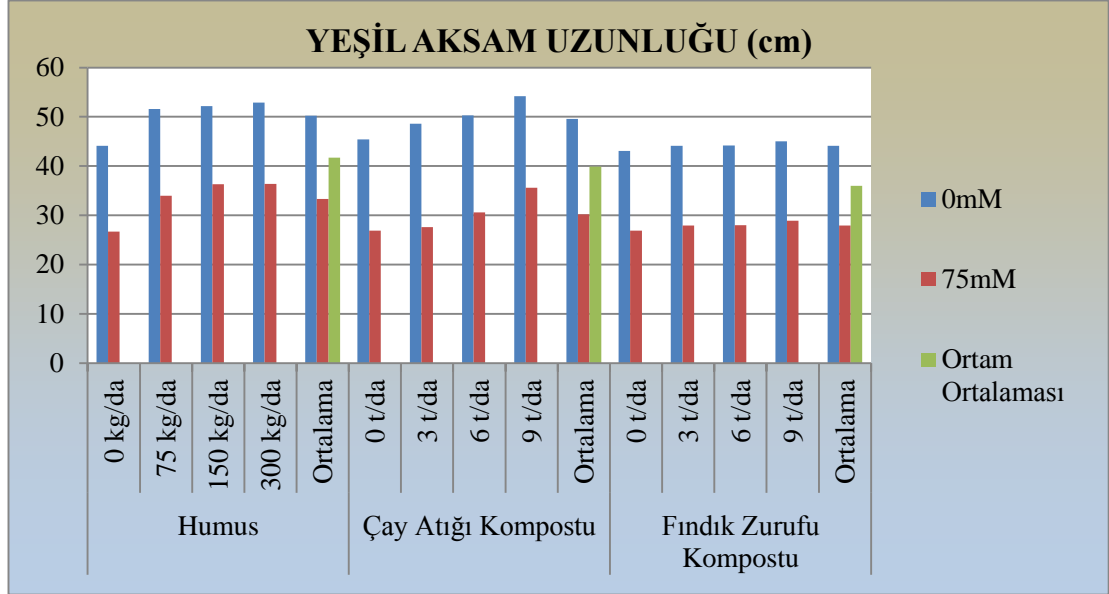
Genel LSD%5 om*tuz: ö.d.

Öd: önemli değil; a, b, c: Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir (p< 0.05).

Tuzlu ve tuzsuz koşullarda humus uygulanan parsellerden 41.7 cm, çay atığı kompostu uygulanan parsellerden 39.9 cm, fındık zurufu kompostu uygulanan parsellerden ise 36.0 cm yeşil aksam uzunluğu elde edilmiştir. Tuz uygulaması yapılmayan parsellerde organik materyal uygulamalarından sırasıyla 50.2 cm, 49.6 cm ve 44.1 cm (humus, çay atığı kompostu ve fındık zurufu kompostu) yeşil aksam uzunluğu elde edilmiştir. Tuz uygulanan parsellerde ise organik materyal uygulamalarından sırasıyla 33.3 cm, 30.2 cm ve 27.9 cm (humus, çay atığı kompostu ve fındık zurufu kompostu) yeşil aksam uzunluğu elde edilmiştir.

Jilani ve ark., (2010), yürüttükleri çalışmada soğanda yeşil aksam boyu değerlerinin 40.43-43.78 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Taherlou, (2011), yaptığı çalışmada serada yetiştirilen taze soğanda yaprak boyu değerlerini 21.6-40.5 cm

arasında belirlemiştir. Güral, (2014), Giresun ilinde sera şartlarında yürüttüğü 13 soğan genotipi kullandığı çalışmasında 44.62 cm ile 55.67 cm bitki yeşil aksam uzunluğu değerleri elde etmiştir.



Şekil 4.3. Tuzlu toprak koşullarında farklı organik materyal uygulamalarının soğanda yeşil aksam uzunluğu (cm) üzerine etkisi

Çalışmamızda ise en yüksek bitki yeşil aksam uzunluğu 9 t/da çay atığı kompostu uygulanan parselden 44.9 cm değeri elde edilmiştir. Hem çalışmada kullanılan genotip farklılığı hem de Güral'ın 3 farklı dönemde hasat gerçekleştirmesi (30, 60 ve 90 gün) ayrıca hasat süresi arttıkça daha yüksek sonuçların alınması bu farklılığa neden olmuştur. Kuşvuran, (2011), bamyada yürüttüğü çalışmada kontrol bitkilerine göre 200 mM tuz uygulanan bitkilerde bitki boyunun 58.07 g'dan 34.80 g'a düştüğünü rapor etmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, tuz uygulamasının yeşil aksam uzunluğu üzerine olumsuz etkilerinin olduğu belirlenmiştir.

4.4. Bitkide Kök Uzunluğu (cm)

Denememizde uygulanan organik materyal, tuz ve organik materyal*tuz interaksyonunun soğanda bitki kök uzunluğuna etkisi istatistiki olarak ($p < 0.05$) olarak önemli bulunmuştur. Denemeden elde edilen kök uzunluğu ilgili bulgular Çizelge 4.4'te verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi en yüksek kök uzunluğu 9 t/da fındık zurufu kompostu uygulamasıyla 21.5 cm elde edilmiştir. Kontrol parsellerine göre kök uzunluğu değerleri 300 kg/da humus uygulamasında %16 oranında, 9 t/da

çay atığı kompostu uygulamasında %7 oranında ve 9 t/da fındık zurufu kompostu uygulamasında da %25 oranında artmıştır (Şekil 4. 4).

Çizelge 4.4. Tuzlu Toprak Koşullarında Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Soğanda Kök Uzunluğu (cm) Üzerine Etkisi

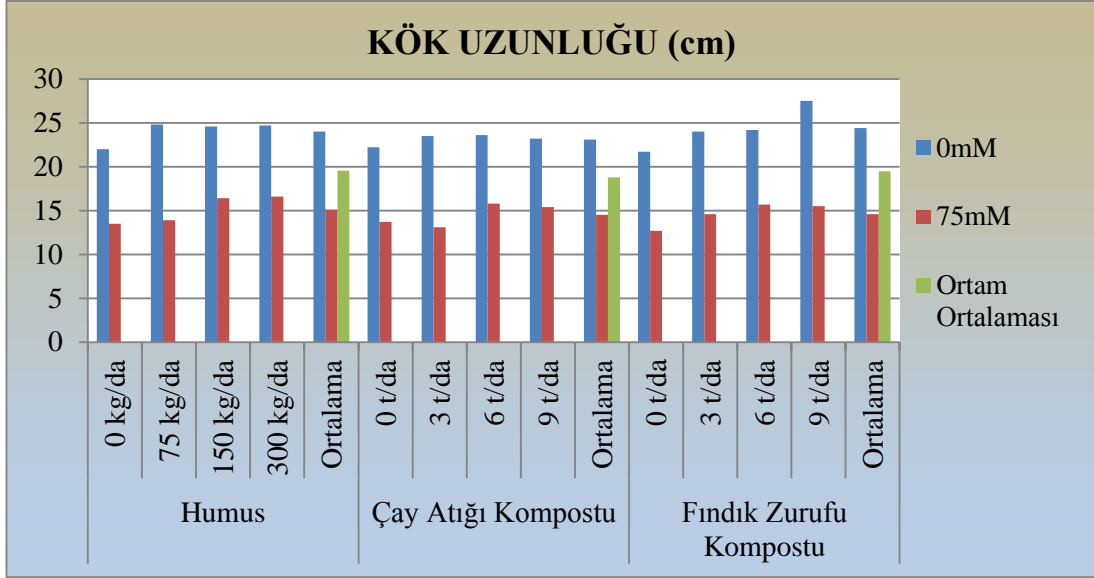
Organik Materyal Kaynağı	Uygulama Dozu	Tuz Uygulaması		
		0mM	75mM	Ortalama
Humus	0 kg/da	22.0 de	13.5 ij	17.7 E
	75 kg/da	24.8 b	13.9 hij	19.3 CD
	150 kg/da	24.6 b	16.4 f	20.5 AB
	300 kg/da	24.7 b	16.6 f	20.7 AB
	Ortalama	24.0	15.1	19.55
Çay Atığı Kompostu	0 t/da	22.2 cde	13.7 ij	17.9 E
	3 t/da	23.5 bcd	13.1 ij	18.3 DE
	6 t/da	23.6 bc	15.8 fg	19.7 BC
	9 t/da	23.2 be	15.4 fgh	19.3 CD
	Ortalama	23.1	14.5	18.80
Fındık Zurufu Kompostu	0 t/da	21.7 e	12.7 j	17.2 E
	3 t/da	24.0 b	14.6 ghi	19.3 CD
	6 t/da	24.2 b	15.7 fg	19.9 BC
	9 t/da	27.5 a	15.5 fg	21.5 A
	Ortalama	24.4	14.6	19.49
Genel Ortalama		23.8 A	14.7 B	

LSD%5 tuz:0.45; LSD%5 om*tuz:1.57; LSD%5 om:1.11; Genel LSD%5 om: ö.d.

Genel LSD%5 om*tuz: ö.d.

Öd: önemli değil; a, b, c: Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir (p<0.05).

Tuz uygulamaları dikkate alındığında 0 mM tuz uygulamasında 23.8 cm kök uzunluğu değeri elde edilirken 75 mM tuz uygulamasında da 14.7 cm kök uzunluğu değerleri elde edilmiştir. Tuz uygulamasıyla birlikte tuz uygulanmayan parsellere göre kök uzunluğunda %38 azalma meydana geldiği görülmüştür. Organik materyal*tuz interaksiyonundan elde edilen kök uzunlukları en düşük 12.7 cm (0 t/da fındık zurufu kompostu-75 mM tuz) ile en yüksek 27.5 cm (9 t/da fındık zurufu kompostu-0 mM tuz) arasında değişmiştir. Tuzlu ve tuzsuz koşullarda organik materyal uygulamalarının ve organik materyal*tuz interaksiyonunun soğanda bitki kök uzunluğuna etkisi istatistiksel olarak (p<0.05) önemli bulunmamıştır.



Şekil 4.4. Tuzlu toprak koşullarında farklı organik materyal uygulamalarının soğanda kök uzunluğu (cm) üzerine etkisi

Koç, (2008), toprağa farklı oranlarda karıştırılan organik materyallerin domates ve biberde en yüksek kök uzunluğu değerlerini sırasıyla 55.75 cm (%2 fındık zurufu ve mısır organik gübresi) ve 33.08 cm (%2 fındık zurufu ve mısır organik gübresi) olarak ölçmüştür. Benzer şekilde Cheng ve ark., (2009) da organik materyallerin yeşil aksam, kök ve gövde gelişiminde kimyasal gübrelere göre daha etkili olduğunu rapor etmişlerdir. Yılmaz, (2011), yürüttüğü çalışmada fındık zurufu ve çay atığı kompostlarının artan dozda uygulamalarının mısır bitkisinde toplam kök uzunluğuna etkisinin genel olarak düzenli olduğunu ve en fazla kök uzunluğunun, çay atığı kompostunun %8'lik dozunda meydana geldiğini belirtmiştir. Çalışmamızda da organik materyal uygulamalarının bitki kök uzunluğuna etkisinin olumlu olduğu görülmüştür. Özellikle fındık zurufu kompostunun toprakta havalanmaya, biyolojik ve mikrobiyolojik aktiviteye olan etkisi nedeniyle fındık zurufu uygulanan parsellerde daha yüksek kök uzunluğu değeri (kontrol parsellerine göre %25 oranında) elde edilmiştir.

4.5. Bitki Yaprak Sayısı (adet/bitki)

Soğanda, farklı dozlarda uygulanan organik materyal ve tuz uygulamalarının bitki yaprak sayısına etkisi istatistiki olarak ($p < 0.05$) önemli olduğu gözlenmiştir. Denemeden elde edilen bitki yaprak sayısı ile ilgili bulgular Çizelge 4.5'te verilmiştir. Uygulanan organik materyaller dikkate alındığında en yüksek bitki

yaprak sayısı 9 t/da çay atığı kompostu uygulamasından (4.5 adet/bitki) elde edilmiştir. Kontrol parsellerine göre bitki yaprak sayısı değerleri 300 kg/da humus uygulamasında %5 oranında, 9 t/da çay atığı kompostu uygulamasında %12 oranında ve 9 t/da fındık zurufu kompostu uygulamasında da %5 oranında artmıştır (Şekil 4.5).

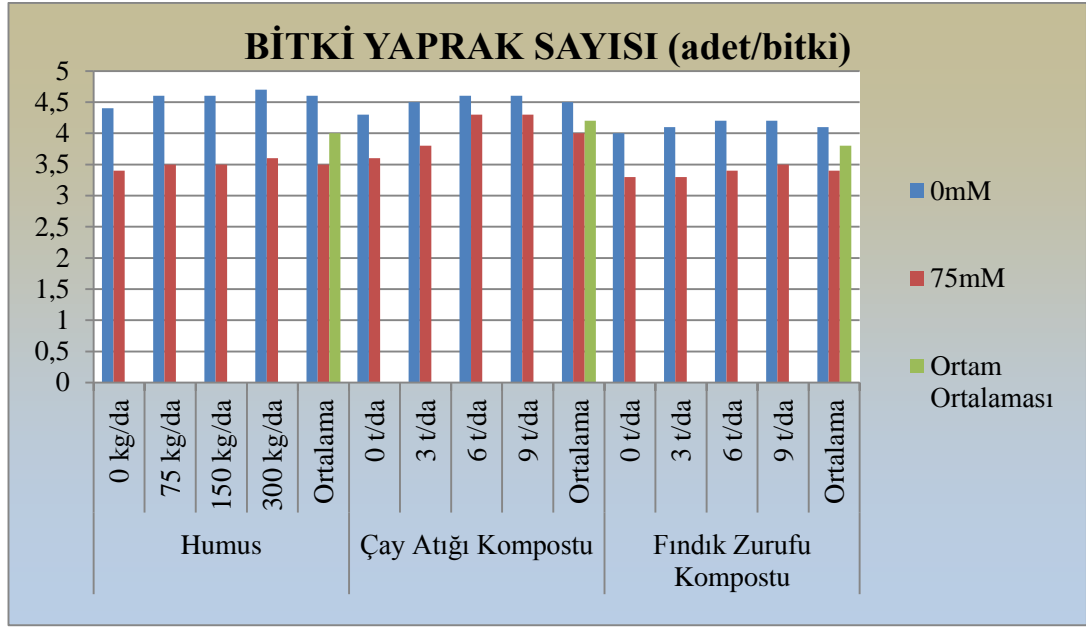
Çizelge 4.5. Tuzlu Toprak Koşullarında Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Soğanda Bitki Yaprak Sayısı (adet/bitki) Üzerine Etkisi

Organik Materyal Kaynağı	Uygulama Dozu	Tuz Uygulaması		Ortalama
		0mM	75mM	
Humus	0 kg/da	4.4	3.4	3.9 CDEFG
	75 kg/da	4.6	3.5	4.0 CDE
	150 kg/da	4.6	3.5	4.0 CDE
	300 kg/da	4.7	3.6	4.1 CD
	Ortalama	4.6 A	3.5 C	4.0 B
Çay Atığı Kompostu	0 t/da	4.3	3.6	4.0 CDEF
	3 t/da	4.5	3.8	4.2 CB
	6 t/da	4.6	4.3	4.4 AB
	9 t/da	4.6	4.3	4.5 A
	Ortalama	4.5 A	4.0 B	4.2 A
Fındık Zurufu Kompostu	0 t/da	4.0	3.3	3.6 G
	3 t/da	4.1	3.3	3.7 FG
	6 t/da	4.2	3.4	3.8 EFG
	9 t/da	4.2	3.5	3.8 DEFG
	Ortalama	4.1 B	3.4 C	3.8 C
Genel Ortalama		4.4 A	3.6 B	

LSD%5 tuz:0.11 LSD%5 om*tuz: ö.d. ; LSD%5 om:0.28; Genel LSD%5 om: 0.15; Genel LSD%5 om*tuz: 0.20
 Öd: önemli değil; a, b, c: Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir (p< 0.05).

75 mM tuz uygulaması ile 3.6 (adet/bitki) yaprak sayısı değeri elde edilirken, tuz uygulaması yapılmayan parsellerden ise 4.4 (adet/bitki) yaprak sayısı değeri elde edilmiştir. 75 mM tuz uygulaması ile bitki yaprak sayısında %18 oranında azalma meydana gelmiştir. Soğanda yaprak sayısı üzerine organik madde*tuz interaksyonunun önemli olmadığı gözlenmiştir. Tuzlu ve tuzsuz koşullarda en yüksek bitki yaprak sayısı (4.2 adet/bitki) çay atığı kompostundan, en düşük bitki

yaprak sayısı ise (3.8 adet/bitki) fındık zurufu kompostu uygulamasından elde edilmiştir. Tuz uygulaması yapılmayan parsellerden elde edilen bitki yaprak sayıları sırasıyla 4.6, 4.5 ve 4.1 adet/bitki (humus, çay atığı kompostu ve fındık zurufu kompostu), tuz uygulanan parsellerden elde edilen bitki yaprak sayıları ise sırasıyla 3.5, 4.0 ve 3.4 adet/bitki (humus, çay atığı kompostu ve fındık zurufu kompostu) 'dir.



Şekil 4.5. Tuzlu toprak koşullarında farklı organik materyal uygulamalarının soğanda bitki yaprak sayısı (adet/bitki) üzerine etkisi

Literatürde şimdiye kadar organik materyal uygulamalarının soğanda yaprak sayısı üzerine etkileri ile ilgili bir bulguya rastlanmamıştır. Yürüttüğümüz bu çalışmada organik materyal uygulamalarının bitki yaprak sayısını arttırdığı ve tuz uygulamasının bitki yaprak sayısı üzerine olumsuz etki yaptığı belirlenmiştir.

4.6. Bitki Kuru Madde Oranı (%)

Soğanda, uygulanan farklı organik materyallerin ve tuz uygulamasının bitki kuru madde oranına etkisi istatistiki olarak ($p < 0.05$) olarak önemli bulunmuştur. Denemeden elde edilen bitki kuru madde oranı ile ilgili bulgular Çizelge 4.6'da verilmiştir. Bitki kuru madde oranları incelendiğinde en yüksek %9.7 ile 6 t/da fındık zurufu kompostu uygulamasından elde edilmiştir. Kontrol parsellerine göre bitki kuru madde oranlarında 300 kg/da humus uygulamasıyla %22, 9 t/da çay atığı

kompostu uygulamasıyla %1 ve 9 t/da fındık zurufu kompostu uygulamasıyla da %22 oranında artış olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.6).

Çizelge 4.6. Tuzlu Toprak Koşullarında Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Soğanda Bitki Kuru Madde Oranı (%) Üzerine Etkisi

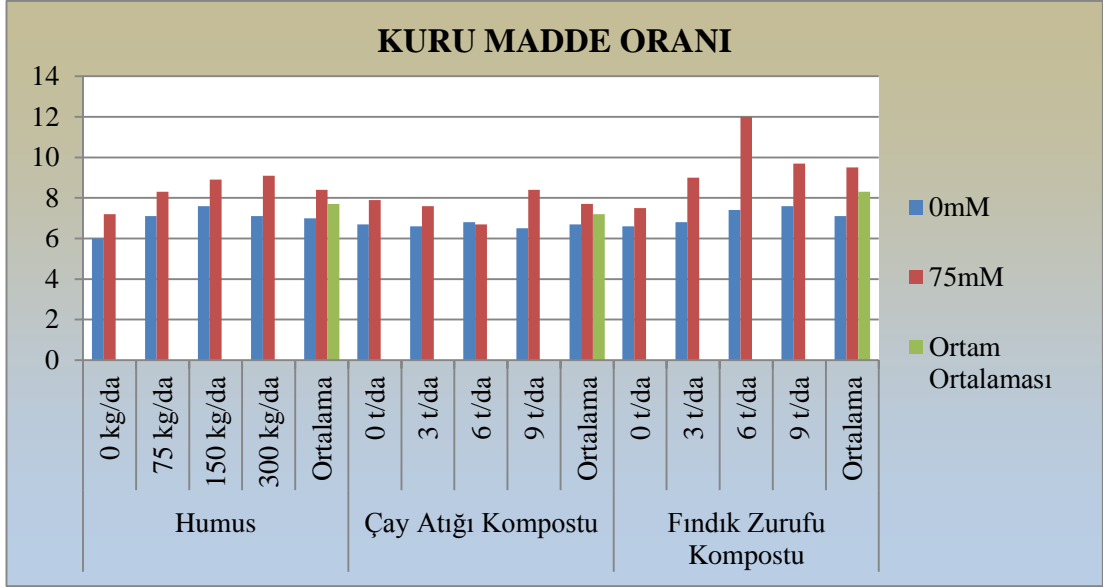
Organik Materyal Kaynağı	Uygulama Dozu	Tuz Uygulaması		Ortalama
		0mM	75mM	
Humus	0 kg/da	6.0 i	7.2 fg	6.6 E
	75 kg/da	7.1 fg	8.3 bcdef	7.7 BCD
	150 kg/da	7.6 efgh	8.9 bcde	8.2 BC
	300 kg/da	7.1 fg	9.1 bc	8.1 BC
	Ortalama	7.0	8.4	7.7 AB
Çay Atığı Kompostu	0 t/da	6.7 ghi	7.9 cdefg	7.3 CDE
	3 t/da	6.6 hi	7.6 defgh	7.1 DE
	6 t/da	6.8 ghi	6.7 ghi	6.7 E
	9 t/da	6.5 hi	8.4 bcdef	7.4 CDE
	Ortalama	6.7	7.7	7.2 B
Fındık Zurufu Kompostu	0 t/da	6.6 hi	7.5 fgh	7.0 DE
	3 t/da	6.8 ghi	9.0 bcd	7.9 BCD
	6 t/da	7.4 fgh	12.0 a	9.7 A
	9 t/da	7.6 efgh	9.7 b	8.6 B
	Ortalama	7.1	9.5	8.3 A
Genel Ortalama		6.9 A	8.5 B	

LSD%5 tuz:0.39; LSD%5 om*tuz:1.35; LSD%5 om:0.96 Genel LSD%5 om: 0.82

Genel LSD%5 om*tuz: ö.d.

Öd: önemli değil; a, b, c: Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir ($p < 0.05$).

Tuz uygulanmayan parsellerden elde edilen bitki kuru madde oranı % 6.9 iken 75 mM tuz uygulamasında %8.5 olup tuz uygulamasıyla birlikte bitki kuru madde oranında %23 oranında arttığı gözlenmiştir. Çalışmamızdan elde edilen bitki kuru madde oranları %6.0 ile %12.0 arasında değişmiştir. Tuzlu ve tuzsuz koşullarda en yüksek bitki kuru madde oranı sırasıyla %8.3 ile fındık zurufu kompostu uygulamasından, %7.7 ile humus uygulamasından ve %7.2 ile çay atığı kompostu uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 4.6. Tuzlu toprak koşullarında farklı organik materyal uygulamalarının soğanda bitki kuru madde oranı (%) üzerine etkisi

Köse, (2015), humus ve humik asitin marulda etkisini araştırdığı çalışmasında bitki kuru madde oranının %5.20 ile %6.60 arasında değiştiğini belirtmiştir. En yüksek kuru madde oranını 100 kg/da humus 3000 ml/da humik asit uygulanan parselden elde edildiğini rapor etmiştir. Yılmaz, (2011), mısır bitkisinde yürüttüğü çalışmada kullanılan ortamları dikkate aldığı en yüksek bitki kuru madde oranını çay atığı kompostunda 54.50 g, fındık zurufu kompostunda ise 51.22 g olarak belirlediğini belirtmiştir. Geçer, (2003), domateste yürüttüğü bir çalışmada uygulanan tuz dozunun artmasıyla yaprak kuru madde oranının arttığını en yüksek yaprak kuru madde oranının ise %15.60 ile 40 mM tuz uygulamasıyla elde edildiğini rapor etmiştir. Cheng ve ark., (2009), yeşil aksam ve gövde gelişiminde organik materyallerin kimyasal gübrelere göre daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Soya fasulyesi (Tan ve Tantiwiranond, 1983) ve karpuzda (Silva-Matos ve ark., 2012) yapılan çalışmalarda bitki kuru madde oranının humik asit uygulaması ile arttığı bildirilmiştir. Çalışmamızda bitki kuru madde oranında organik materyal ve tuz uygulamasıyla bir artış meydana gelmiş en yüksek bitki kuru madde oranı 75 mM tuz- fındık zurufu kompostu uygulanan parsellerde %9.5 olarak elde edilmiştir.

4.7. Bitkilerde Potasyum (K) Konsantrasyonu

Soğanda, farklı organik materyal ve organik materyal*tuz interaksiyonların potasyum içeriği üzerine etkisi istatistik olarak ($p < 0.05$) olarak önemli bulunmuştur.

Denemeden elde edilen bitkilerin potasyum içeriği ile ilgili bulgular Çizelge 4.7’de verilmiştir. Soğanda en yüksek potasyum içeriği % 8.95 ile 9 t/da çay atığı kompostu uygulamasından elde edilmiştir. Kontrol uygulamalarına göre 300 kg/da humus uygulaması K içeriğini %5, 9 t/da çay atığı kompostu uygulaması % 45 ve 9 t/da findık zurufu kompostu uygulaması da %19 oranında artırmıştır (Şekil 4.7).

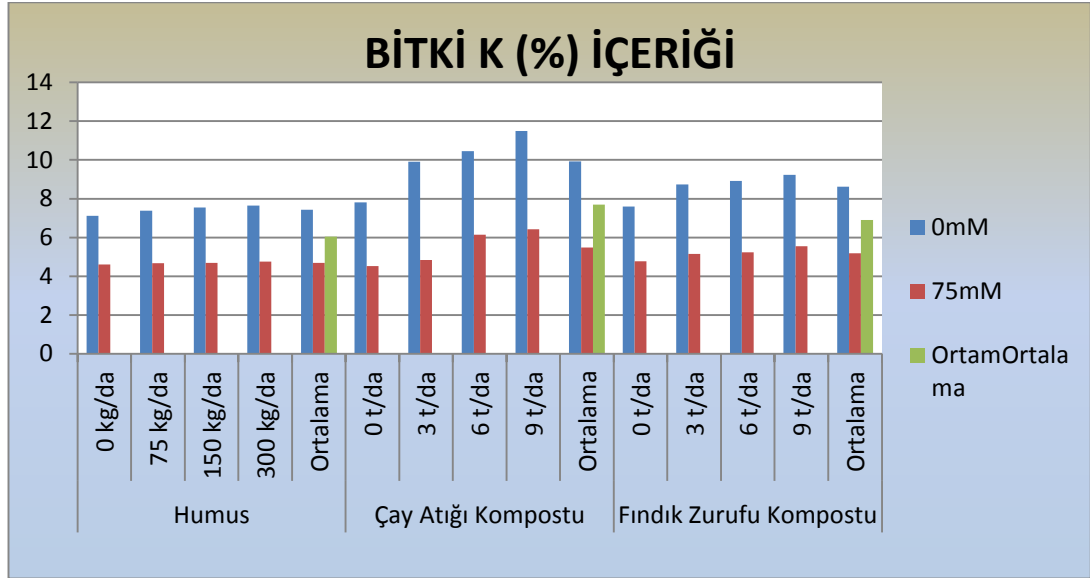
Tuz uygulaması yapılmayan parsellerden bitkide %8.65 K içeriği elde edilirken, 75 mM tuz uygulaması yapılan parsellerden %5.11 K içeriği elde edilerek bitki K içeriklerinde %40 oranında bir azalma meydana gelmiştir. Artan dozlarda uygulanan organik materyal*tuz interaksyonundan elde edilen bitki K içerikleri %11.49 (9 t/da çay atığı kompostu-0 mM tuz) ile %4.52 (0 t/da çay atığı kompostu -75 mM tuz) arasında değişmiştir.

Çizelge 4.7. Tuzlu Toprak Koşullarında Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Soğanda K İçeriği Üzerine Etkisi (%)

Organik Materyal Kaynağı	Uygulama Dozu	Tuz Uygulaması		
		0mM	75mM	Ortalama
Humus	0 kg/da	7.11 ef	4.60 j	5.86 D
	75 kg/da	7.38 e	4.67 j	6.02 D
	150 kg/da	7.55 e	4.69 j	6.12 D
	300 kg/da	7.65 e	4.75 ij	6.20 D
	Ortalama	7.43 C	4.68 E	6.05 C
Çay Atığı Kompostu	0 t/da	7.81 cde	4.52 j	6.16 D
	3 t/da	9.90 bc	4.84 ij	7.37 C
	6 t/da	10.46 b	6.14 gh	8.30 B
	9 t/da	11.49 a	6.42 fg	8.95 A
	Ortalama	9.92 A	5.48 D	7.70 A
Findık Zurufu Kompostu	0 t/da	7.60 e	4.77 ij	6.18 D
	3 t/da	8.73 d	5.15 ij	6.94 C
	6 t/da	8.91 d	5.24 ij	7.08 C
	9 t/da	9.23 cd	5.55 hi	7.39 C
	Ortalama	8.62 B	5.18 DE	6.90 B
Genel Ortalama		8.65 A	5.11 B	

LSD%5 tuz:0.24. ; LSD%5 om*tuz:0.82; LSD%5 om:0.58; Genel LSD%5 om:0.50; Genel LSD%5 om*tuz: 0.70. Öd: önemli değil; a, b, c: Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir (p< 0.05).

Tuzlu ve tuzsuz koşullarda uygulanan organik materyallerde en yüksek bitki K içeriği sırasıyla %7.70 ile çay atığı kompostu, %6.90 ile fındık zurufu kompostu ve %6.05 ile humus uygulamasından elde edilmiştir. Tuz uygulaması yapılmayan parsellerde en yüksek bitki K içeriği %9.92 ile çay atığı kompostu uygulamasından elde edilmiştir. Tuz uygulaması yapılan parsellerde ise en yüksek bitki K içeriği %5.48 ile çay atığı kompostundan elde edilmiştir.



Şekil 4.7. Tuzlu toprak koşullarında farklı organik materyal uygulamalarının soğanda K içeriği üzerine etkisi (%)

Kavunda yapılan bir tuzluluk çalışmasında yapraklarda biriken Na ve Cl iyonlarına bağlı olarak K^+ miktarlarında azalmalar meydana geldiği belirtilmiştir (Franco ve ark., 1993). Benzer şekilde yine kavunda yapılan başka bir çalışmada (Kuşvuran, 2010) artan tuz miktarıyla birlikte K^+ miktarında azalmaların olduğu bildirilmiştir. Albayrak, (2014), yürüttüğü çalışmada azot ve kükürt uygulamalarının soğan yapraklarının potasyum içeriklerini ilk yılda % 3.60- 4.12 arasında, ikinci yılda ise % 3.46-3.94 arasında belirlemiştir. Jones ve ark., (1991), soğan yapraklarında potasyum için yeterli düzey aralığını % 3.5-5.0 olarak bildirmişlerdir. Çimrin ve ark., (2000), tarafından yapılan bir çalışmada mısır bitkisinde gübre kombinasyonları ile birlikte humik asit uygulamalarının bitkinin K içeriğini artırdığı belirlenmiştir.

Çalışmamızda uygulanan 75 mM tuz ile birlikte bitkinin K içeriğinde azalma meydana gelmiştir. Buna karşın çay atığı kompostu uygulamasının (özellikle 6 t/da ve 9 t/da uygulamalarında) tuzun etkisini daha aza indirdiği görülmektedir. En

yüksek bitki K içeriği (%11.49) tuz uygulanmayan 9 ton/da çay atığı kompostu parsellerinden elde edilmiştir.

4.8. Bitkilerde Sodyum (Na) Konsantrasyonu

Soğanda, tuz uygulamasının sodyum içeriği üzerine etkisinin istatistiki olarak ($p<0.05$) olarak önemli olduğu gözlenirken, farklı dozlarda uygulanan organik materyallerin soğanda sodyum içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli çıkmamıştır. Denemeden elde edilen sodyum içeriği (%) ile ilgili bulgular Çizelge 4.8'de verilmiştir. Farklı dozlarda uygulanan organik materyallerin soğanda sodyum içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.8. Tuzlu Toprak Koşullarında Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Soğanda Na İçeriği Üzerine Etkisi (%)

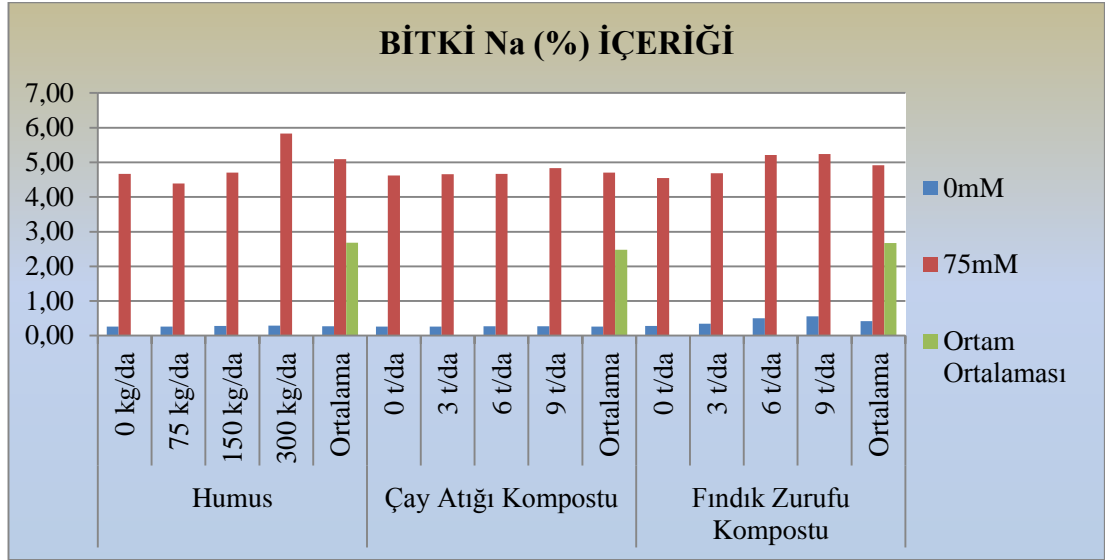
Organik Materyal Kaynağı	Uygulama Dozu	Tuz Uygulaması		Ortalama
		0mM	75mM	
Humus	0 kg/da	0.26	4.67	2.46
	75 kg/da	0.26	4.39	2.48
	150 kg/da	0.28	4.70	2.74
	300 kg/da	0.29	5.83	3.06
	Ortalama	0.27	5.09	2.68
Çay Atığı Kompostu	0 t/da	0.26	4.62	2.44
	3 t/da	0.26	4.66	2.45
	6 t/da	0.27	4.67	2.47
	9 t/da	0.27	4.83	2.55
	Ortalama	0.26	4.70	2.48
Fındık Zurufu Kompostu	0 t/da	0.28	4.55	2.41
	3 t/da	0.34	4.69	2.52
	6 t/da	0.50	5.21	2.85
	9 t/da	0.56	5.24	2.90
	Ortalama	0.42	4.92	2.67
Genel Ortalama		0.32 B	4.90 A	

LSD%5 tuz:0.23; LSD%5 om*tuz:ö.d. ; LSD%5 om: ö.d.; Genel LSD%5 om: ö.d.;

Genel LSD%5 om*tuz: ö.d.

Öd: önemli değil; a, b, c: Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir ($p<0.05$).

Tuz uygulanmayan parsellerden %0.32 Na içeriği elde edilirken 75 mM tuz uygulamasından %4.90 Na içeriği elde edilmiştir. 75 mM tuz uygulamasıyla kontrol parsellerine göre %1.531 oranında Na içeriğinde artış meydana gelmiştir (Şekil 4.8). Organik materyal*tuz interaksiyonu açısından çizelge incelendiğinde bitkide sodyum içeriklerinin önemli olmadığı gözlenmiştir. Tuzlu ve tuzsuz koşullarda uygulanan organik materyal uygulamaları istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.



Şekil 4.8. Tuzlu toprak koşullarında farklı organik materyal uygulamalarının soğanda Na içeriği üzerine etkisi(%)

Daşgan ve ark., (2006), fasulye ve börülcede yürüttükleri çalışmada 125 mM tuz uygulanan bitkilerin Na⁺ iyonu miktarında kontrol bitkilerine göre artışlar olduğunu, kontrol bitkilerinde %0.69 olan sodyum miktarının 125 mM tuz uygulanan parsellerde % 3.14'e kadar arttığını rapor etmişlerdir. Şirikçi, (2010), biber bitkisinde tuz stresine karşı GB kullanarak yürüttüğü çalışmada tuz stresinde yetiştirilen bitkilerde Na⁺ içeriklerinde büyük artışlar gözlemlendiğini bildirmiştir. Çalışmamızda tuz uygulanmayan parsellerden %0.32 Na değeri elde edilirken 75 mM tuz uygulaması yapılan parsellerden ise %4.90 Na değeri ile bitkinin Na içeriğinde artış meydana geldiği görülmektedir.

4.9. Bitki K/Na Oranları

Soğanda farklı dozlarda uygulanan organik materyal ve tuz uygulamalarının bitki K/Na oranına etkisi istatistiksel olarak ($p < 0.05$) önemli çıkmıştır. Denemeden elde edilen bitki K/Na oranı ile ilgili bulgular Çizelge 4.9'da verilmiştir. En yüksek bitki

K/Na oranı (21.42) 9 t/da çay atığı kompostu uygulamasından elde edilmiştir. Kontrol parsellerine göre bitki K/Na oranları 300 kg/da humus uygulamasıyla %3 oranında, 9 t/da fındık zurufu kompostu uygulamasıyla ise %37 oranında azalmıştır buna karşılık 9 t/da çay atığı kompostu uygulamasıyla %39 oranında bir artış olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.9).

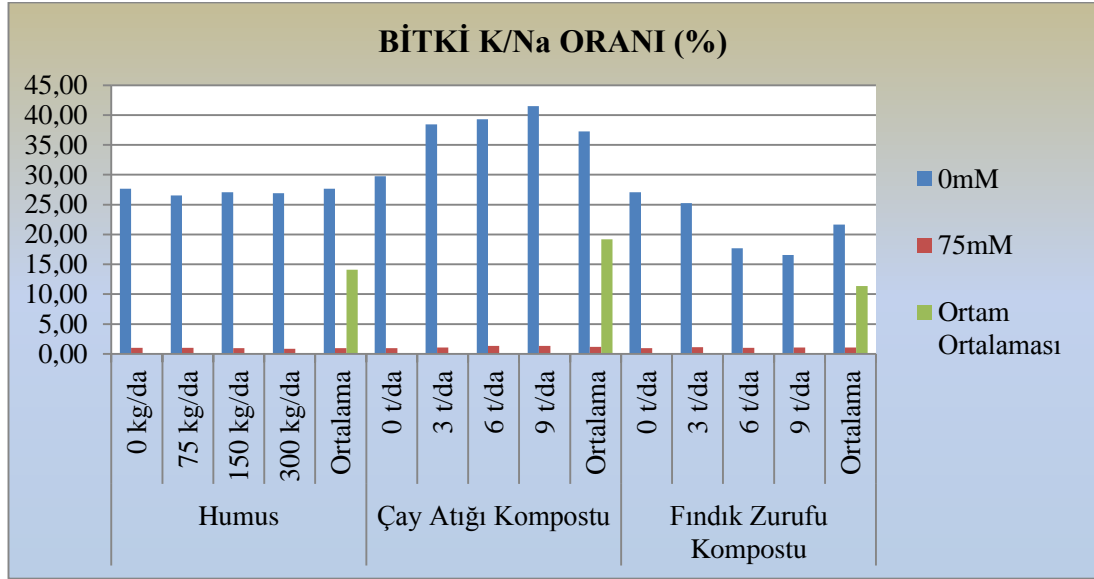
Çizelge 4.9. Tuzlu Toprak Koşullarında Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Soğanda K/Na (%) Üzerine Etkisi

Organik Materyal Kaynağı	Uygulama Dozu	Tuz Uygulaması		
		0mM	75mM	Ortalama
Humus	0 kg/da	27.66 bc	0.99 e	14.33 B
	75 kg/da	26.51 bc	1.00 e	14.26 B
	150 kg/da	27.06 bc	0.97 e	14.01 B
	300 kg/da	26.90 bc	0.83 e	13.86 B
	Ortalama	27.64 B	0.95 D	14.11 B
Çay Atığı Kompostu	0 t/da	29.76 b	0.98 e	15.37 B
	3 t/da	38.44 a	1.04 e	19.74 A
	6 t/da	39.31 a	1.31 e	20.31 A
	9 t/da	41.51 a	1.33 e	21.42 A
	Ortalama	37.26 A	1.17 D	19.21 A
Fındık Zurufu Kompostu	0 t/da	27.07 bc	0.98 e	14.06 B
	3 t/da	25.27 c	1.09 e	13.18 B
	6 t/da	17.67 d	1.00 e	9.34 C
	9 t/da	16.56 d	1.08 e	8.82 C
	Ortalama	21.64 C	1.06 D	11.35 C
Genel Ortalama		28.73 A	1.06 B	

LSD%5 tuz:1.08; LSD%5 om*tuz:3.75; LSD%5 om:2.65; Genel LSD%5 om: 2.00; Genel LSD%5 om*tuz: 2.81
 Öd: önemli değil; a, b, c: Aynı harfle gösterilen değerler arasındaki fark önemli değildir (p< 0.05).

Tuz uygulaması yapılmayan parsellerden 28.73 K/Na oranı elde edilirken 75 mM tuz uygulaması yapılan parsellerden ise 1.06 K/Na oranı elde edilmiştir. Tuz uygulaması yapılmayan parsellere göre 75 mM tuz uygulamasıyla K/Na oranında %96 oranında azalma meydana gelmiştir. Tuzlu ve tuzsuz koşullarda uygulanan organik materyallerden en yüksek bitki K/Na oranı sırasıyla çay atığı kompostu uygulamasından (19.21), humus uygulaması (14.11) ve fındık zurufu

uygulamasından (11.35) elde edilmiştir. Tuzlu koşullarda en yüksek K/Na içeriği (1.17) yine çay atığı kompostundan elde edilmiştir.



Şekil 4.9. Tuzlu toprak koşullarında farklı organik materyal uygulamalarının soğanda K/Na oranı üzerine etkisi

Kuşvuran, (2011), bamyada yürüttüğü çalışmasında K/Na oranının tuz uygulanan (100 mM) bitkilerde kontrol bitkilerine göre azaldığını (%4.28'den %0.59'a kadar azalma meydana geldiğini) rapor etmişlerdir. Kuşvuran, (2010), 31 kavun genotipinde yürüttüğü başka bir çalışmada tuz uygulamasıyla K/Na oranının 1.15'den 0.72 ye düşüğünü belirtmiştir.

Bitkinin sahip olduğu yüksek K^+/Na^+ oranı tuza dayanıklılıkla doğru orantılı olup (Gorham, 1990; Ashraf ve ark., 1997), bitki besini olarak potasyum, tuzluluğun ortaya çıkmasına neden olan Na elementi ile zıt ilişkili olduğundan az ve orta düzeyde tuz bulunan topraklarda potasyumlu gübre uygulamaları tuzluluğun etkisini azaltıcı yönde etki yapmaktadır. Yine yapılan bir çalışmada potasyum gübre uygulamasının, tuzun arpa üzerindeki olumsuz etkisini (azot alınımını arttırmak suretiyle) azaltıp, bitkinin tuza dayanıklılığını arttırdığı tespit edilmiştir (Yağmur ve ark., 2006). Çalışmamızda da tuzlu koşullarda en yüksek K/Na oranı çay atığı kompostu uygulamasından özellikle 9 t/da çay atığı kompostu uygulamasından elde edilmiştir. Diğer organik materyal uygulamalarında (findık zurufu kompostu ve humus) kontrol parsellerine göre K/Na oranında azalmalar (Na alımının artmasından kaynaklı) meydana gelmiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Dünyada sulanan alanların yaklaşık yarısı taban suyu ve tuzluluk etkisi altındadır. Tuzluluk dünyanın her yerinde ürün çeşitliliğini ve verimliliğini azaltan en büyük abiyotik stres faktörü olup topraklarımızın büyük bir kısmını etkilemektedir. Bu yüzden tuzlu toprakların ekonomik bir şekilde değerlendirilmesi ve tekrar tarıma kazandırılması son derece önemlidir. Bitkilerde tuzun en basit etkisi, topraktaki sudan bitkinin yararlanmasını engellemesi yanında bitki tarafından alınan besin elementlerinin alımını sınırlamasıdır. Birçok araştırmacı çalışmalarında tuzluluğun bitkilerde su alımını, fotosentez oranını, protein sentezini, enzim aktivitesini, bitki kök gelişimini engellediği, çiçek ve salkım sayısını, bitki yaş ve kuru ağırlığını dolayısıyla verimi azalttığını ortaya koymuştur.

Tuzluluk sorununu çözmek için gerekli yöntemlerin yüksek maliyetinden ve zaman almasından dolayı ayrıca iyileştirilen alanlarda uygun olmayan uygulamalarının yapılması durumunda tuzluluk sorununun yeniden ortaya çıkarak bitkilerin gelişim ve verimlerini önemli düzeylerde etkileyebileceği bilinmektedir. Günümüzde bitkinin yetiştirme ortamına eklenen değişik materyaller ile bitkinin tuz stresinden daha az etkilenmesi amacıyla çalışmalar yürütülmektedir. Yürüttüğümüz bu çalışmada farklı organik materyal uygulamalarının soğanda tuz stresine karşı etkileri incelenmiştir.

Elde edilen veriler sonucunda çay atığı kompostunun 9 t/da uygulaması kontrol parselinde 1986.41 kg/da olan verimi 2874.49 kg/da'a yükseltmiştir. Humus uygulamasında kontrol parseline göre en yüksek verim (2769.42 kg/da) 300 kg/da uygulamasından elde edilmiştir. 75 mM tuz uygulaması ile bitki veriminde %30 azalma meydana gelmiştir. Ancak uygulanan organik materyaller ile tuzun verim üzerindeki olumsuz etkileri azalmıştır. Çalışmamızda 75 mM tuz uygulanan parsellerde bitkide en yüksek verim (2378.21 kg/da), en yüksek aks uzunluğu (3.6 cm), en yüksek bitki yaprak sayısı (4.3 adet/bitki), en yüksek bitki potasyum içeriği (%6.42) ve en yüksek bitki K/Na oranı (%1.33) 9 t/da çay atığı kompostu uygulamasından elde edilmiştir. Bu parametreler dikkate alındığında tuzlu koşullarda 9 t/da çay atığı kompostu kullanılması tuzun olumsuz etkilerini fındık zuruftu kompostu ve humusa göre daha çok azaltmaktadır. Bu nedenle tuzlu koşullarda

soğandan daha yüksek verim elde edebilmek için 9 t/da çay atığı kompostu uygulaması tavsiye edilebilir. Tuzlu ve tuzsuz koşullarda en yüksek aks uzunluğu (4.2 cm), en yüksek yeşil aksam uzunluğu (44.9 cm), en yüksek bitki yaprak sayısı (4.5 adet/bitki), en yüksek bitki potasyum içeriği (%8.95) ve en yüksek bitki K/Na oranı (%21.42) 9 t/da çay atığı kompostu uygulamasından elde edilmiştir. Tuz uygulanan bitkilerde kontrol parsellerine göre verim, aks uzunluğu, bitki yeşil aksam uzunluğu, kök uzunluğu, bitki yaprak sayısı, K değeri ve K/Na oranlarında belirgin bir azalma görülmüştür. Buna rağmen tuzlu koşullarda bitki K içeriğinde çay atığı kompostu uygulamasının tuzun olumsuz etkilerini kayda değer şekilde azalttığı görülmektedir. Diğer yandan kontrol parsellerine göre tuz uygulaması yapılan parsellerde bitki kuru madde oranında, bitki Na içeriklerinde beklendiği gibi artış gözlenmiştir.

Sonuç olarak, tuzlu koşullarda organik materyal uygulamalarının tuzun olumsuz etkisini azaltmaya yardımcı olduğu, bitkinin tuzlu koşullarda uygulanan organik materyaller vasıtasıyla kontrol parsellerine göre bazı verim parametrelerinde artış olduğunu söyleyebiliriz. Araştırma sonuçlarına göre organik materyallerin özellikle çay atığı kompostunun tuzun olumsuz etkilerini hafifletici özelliği olduğu söylenebilir. Fındık zurufu kompostu, çay atığı kompostu ve humusun soğan yetiştiriciliğinde bitki yetiştirme ortamına eklenerek kullanılacağı söylenebilir. Karadeniz bölgesinde yeterince değerlendirilemeyen fındık zurufu ve çay atığı kompostlaştırıldıktan sonra toprağa uygulanarak tarıma kazandırılabilir.

6. KAYNAKLAR

- Abdelrazzag, A. 2002. Effect of Chicken Manure Sheep Manure and İnorganic Fertilizer on Yield and Nutrients Uptake Bye Onion, Pakistan Journal of Biological Sciences , Jordan, 5(3), 266-268.
- Akkuş F. 2011. Mikrobiyal ve İnorganik Gübre Uygulamalarının Tuz Stresi Altında Yetiştirilen Ispanak (*Spinacia oleracea*) ve Kök Kerevizde (*Apium graveolens*) Bitki Gelişimi ve Verim Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Ana bilim Dalı, Erzurum, 66s.
- Albayrak, B. 2014. Soğanda (*Allium cepa L.*) Azot ve Kükürt Uygulamalarının Verim, Beslenme ve Bazı Kalite Kriterleri Üzerine Etkisinin Araştırılması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, İzmir, 101 s.
- Anapalı, Ö., Hanay, A., Canbolat, M. 1996. Tuzlu-sodyumlu toprakların ıslahından sonraki dönemde organik atık materyal uygulamasının etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 27(1), 13-30.
- Anonim, 2015a. FAO internet sitesi. <http://faostat.fao.org> - (Erişim tarihi: 17.05.2015).
- Anonim, 2015b. TÜİK internet sitesi www.tuik.gov.tr – (Erişim Tarihi: 10.05.2015).
- Ashraf, M., Khanum, A. 1997. Relationship between ion accumulation and growth.
- Bender Özenç, D. 2006. Effects of composted hazelnut husk on growth of tomato plants. Compost Science&Utilization, vol. 14, No. 4, 271–275.
- Bender Özenç, D., Özenç, N. 2008. Short-term effects of hazelnut husk compost and organic amandment applications on clay loam soil. Compost Science & Utilization, Vol. 16, No. 3, 192-199.
- Bhattacharyya, P., Chakrabarti, K., Chakraborty, A. 2003. Residual effects of municipal solid waste compost on microbial biomass and activities in mustard growing soil. Archives of Agronomy and soil Science 49, 585-592.
- Bouyoucus, G.J. 1952. A Recalibration of Hidrometre for Making Mechanical Analysis of Soils. Argonomy. J., 43: 434-438.
- Cheng, Z., Salminen, S.O., Grewal, P.S. 2009. Effect of organic fertilizers on the greening quality, shoot and root growth, and shoot nutrient and alkaloid contents of turf-type endophytic tall fescue, *Festuca arundinacea*. Annals of Applied Biology, 156: 25-37.
- Chapman, H.D., Pratt, P.F., Parker, F. 1961. Methods Of Analysis For Soils, Plant and Waters. Üniv. Of California, Div. Of Agric Sci. Riverside/U.S.A. 60-61, 150-179.
- Colombo, B., Giuzzi, G. 1982. Total automatic nitrogen determination. Am. Lab. 14; 38-45.
- Çağlar, S. 2014. Fındık Zuruf Kompostu ve Çay Atığı Kompostu Karışımlarının Kıvrıcık Marulda (*Lactuca sativa L. Var. Crispa*) Verim ve Kaliteye Etkisi.

- Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu, 67 s.
- Çelik, H., Katkat, A.V., Aşık B. B., Turan M.A. 2010. Kireçli ve tuzlu toprak koşullarında humus'un mısır bitkisinin gelişimi ve kimi besin elementi alımı üzerine etkisi, 5. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, 15-17 Eylül 2010 İzmir.
- Çimrin, K., Karaca S, Bozkurt, M.A. 2000. Mısır bitkisinin gelişimi ve beslenmesi üzerine humik asit ve NPK uygulamalarının etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi 7: 95-100.
- Daşgan, H., Koç, S., Ekici, B., Aktaş, H., Abak, K. 2006. Bazı Fasulye ve Börülce Genotiplerinin Tuz Stresine Tepkileri. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana alatarım, 5 (1): 23-31
- Değer, Ö. 2010. Biber Fidelerinde Yapraktan ve Topraktan Yapılan Glisinbataın (GB) Uygulamalarıyla Tuz Stresine Karşı Toleransın Arttırılması. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 99 s.
- DIN 11542. 1978. Torf für Gartenbau und Landwirtschaft. Germany.
- Entry, J.A., Wood, B.H., Edwards, J.H., Wood, C.W. 1997. Influence of organic by products and nitrogen source on chemical and microbiological status of an agricultural soil. Biol. Fertil. Soil, 24, 196-204. Environment and Economic Development The Ohio state University, Wooster, OH 44691, USA.
- Eşiyok, D. 2012. Kışlık ve Yazlık Sebze Yetiştiriciliği. Meta Basım, İzmir, 404 s.
- Franco, J.A., Esteban, C., Rodriguez, C. 1993. Effect of salinity on various growth stages of muskmelon cv. Revigal. J. Hort. Sci. 68, 899-904.
- Gabriels, R., Verdonck, O. 1992. Reference methods for analysis of compost. In: Composting and compost quality assurance criteria, pp. 173-183.
- Geçer, M.K. 2003. Domateste Farklı Tuzluluk Seviyelerinin Fide Kalitesi, Bitki Gelişimi ve Verim Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van, 42s.
- Gezgin, S., Dursun, N., Gökmen, F. 2008. Artan dozlarda uygulanan farklı humik asit kaynaklarının marulun verim ve besin elementleri içeriğine etkileri. TKİK Araştırmaları, Ankara.
- Gorham, L. 1990. Salt tolerance in the triticeae. Ion discrimination in rye and Triticales. J. Expt. Bot., 41, 609-614.
- Guminski, S., Sulej, J., Glabiszewski, J. 1983. Influence of sodium humate on the up take of some ions by tomato seedlings. Acta Societatis Dotanicorum Poloniae, 52(2): 149-164.
- Günay, A. 2005. Sebze Yetiştiriciliği. Cilt I. Meta Basım Evi, İzmir, 403 s.
- Güral, Ö.M. 2014. Bazı Yerel Soğan (*Allium cepa L.*) Genotiplerinin Yeşil Soğan Üretimindeki Performanslarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu, 73 s.

- Güzel, N. 1978. Toprak Verimliliği ve Gübreleme. Cilt-2. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Ofs. Ve Cilt Ünit., 17 s.
- Jackson, M.L. 1959. Soil Chemical Analysis, Englewood Cliffs. New Jersey.
- Jilani, M.S., Ahmed, P., Waseem, K., Kiran, M. 2010. Effect of Plant Spacing on Growth and Yield of Two varieties of Onion (*Allium cepa L.*) Under the Agro-Climatic Condition of D.I. Khan. Pakistan Journal of Science (Vol. 62 No. 1 March)
- Jones, Jr. J.B., Wolf, B., Mills, H.A. 1991. Plant Analysis Handbook. Micro-Macro Publishing, Inc. U.S.A. p:1-213.
- Kacar, B. 1972. Bitki ve toprakların kimyasal analizleri II. Bitki analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 453. Uygulama Klavuzu, 155, 646 s., Ankara.
- Kacar, B., Kovancı I., Atalay I.Z. 1980. Utilization of the tea waste products of tea factoriesin agriculture. A.Ü.Z.F. Yıllığı 29 (1):158-173.
- Karaal, G. 2011. Organik Gübre Katkılı Fındık Zurufu Kompostunda Roka (*Eruca sativa L.*) ve tere (*Lepidium sativum L.*) Yetiştiriciliği. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu, 66 s.
- Koca, N. 2013. Bazı Organik Gübrelerin Tohumdan Baş Soğan (*Allium cepa L.*) Üretiminde Verim ve Kaliteye Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Konya, 55 s.
- Koç, F. 2008. Farklı Organik Gübrelerin Domates ve Biber Bitkisinin Gelişimi ile Beslenmesine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Ankara, 175 s.
- Köse, M. 2015. Humus ve Humik Asit Uygulamalarının Marulda Besin Elementi Alımı ve Verimi Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu, 61s.
- Kuşvuran, Ş. 2010. Kavunlarda Kuraklık ve Tuzluluğa Toleransın Fizyolojik Mekanizmaları Arasındaki Bağlantılar. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 356 s.
- Kuşvuran, Ş. 2011. Bamyada Tuz Stresine Tolerans Bakımından Genotipsel Farklılıklar ve Tarama Parametrelerinin Araştırılması. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 28 (2): 55 – 70
- Kütük, A., Çaycı, G., Baran, A. 1995. Çay Atıklarının Bitki Yetiştirme Ortamı Olarak Kullanılabilir Olanakları. Tarım Bilimleri Dergisi 35-40 s.
- Kütük, C., Çaycı, G., Baran, A., Başkan, O., Hartmann, R. 2003. Effects of beer factory sludge on soil properties and growth of sugarbeet (*Beta vulgaris saccharifera L.*) Bio resource Technology, 90;75-80.
- Larcher, W. 2003. Physiological Plant Ecology: eco physiology and stress physiology of functional groups, 4th. Edition, Springer, New York, 513 s.
- Lindsay, W.L., Norwell, W.A. 1978. Development of DTPA Soil Test For Zinc, Iron, Manganese And Copper. Soil. Sci.Soc. Amer. J., 42: 421-428

- Madejon, E., Lopez, R., Murillo, J.M., Cabera, F. 2001. Agricultural use of three (sugar-beet) vinasse composts: effect on crops and chemical properties of a cambisol soil in the Guadalquivir valley (SW Spain). *Agriculture, Ecosystem and Environment* 84, 55-65.
- Manna, D. 2013. Growth, yield and bulb quality of onion (*Allium cepa L.*) in response to foliar application of boron and zinc. *SAARC J. Agri.*, 11(1): 149-153 (2013)
- Mohamed, E., Mohamed, S.A. 2012. Improvement the growth and quality of green onion (*Allium cepa L.*) plants by some bio regulators in the New Reclaimed Area at Nobarria Region, Egypt. *New York Science Journal*, 5(9): 114-120.
- Nardi, S., Pizzeghello, D., Muscolo, A., Vianello, A. 2002. Physiological effects of humic substances on higher plants. *Soil Biol. And Biochem*, 34:1527-1536.
- Nelson, D. W., Sommers, L. E. 1982. Total Carbon, organic carbon and soil organic matter. In: Page, A. L. (Ed.). *Methods of Soil Analysis Part II*. Madison, WI, ASA-SSSA, pp. 539-579.
- Nishizaki, Y., Kawakami, H., Amada, P., Yamaguchi, T. 2002. Amelioration of saline-alkali soils using peat and weathered coal. 17. World Congress of soil science, Transactions, paper No: 657, Bangkok, Thailand.
- Olsen, S.R., Cole, V., Watanabe, F.S., Dean, L.A. 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soil By Extraction With Sodium Bicarbonate. U.S. Depart. Of Agric. Cinc. 939. Washington D. C.
- Özenç, N.D., Bender Özenç, D., Çaycı, G. 2006. Effects of hazelnut husk compost, peat, farmyard manure and chicken manure on soil organic matter and N nutrition and hazelnut yield. 18 th International Soil Meeting (ISM) on Soil Sustaining Life Earth, Managing Soil and Technology, May 22-26, Proceeding Vol II, pp 937-945, Sanliurfa, Turkey.
- Özulu, M. 2011. Toprak Analizleri. Tetra Teknelejik Sistemleri LTD. Şti. İstanbul, <http://slideplayer.biz.tr/slide/1930405/> (Erişim Tarihi: 14.04.2015).
- Özyazıcı, G., Özdemir, O., Özyazıcı, A.A., Üstün, G.Y., Turan, A. 2010a Bazı Organik Materyallerin ve Toprak Düzenleyicilerin Organik Fındık Yetiştiriciliğinde Verim ve Toprak Özellikleri Üzerine Etkileri Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu 28 Haziran-1 Temmuz 2010, Erzurum.
- Özyazıcı G., Özdemir, O., Özyazıcı, A.A. 2010b. Organik Kivi Üretiminde Toprak Düzenleyicilerin ve Organik Materyallerin Verim ve Bazı Meyve Özellikleri Üzerine Etkileri. Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Samsun.
- Pascual, J.A., Ayuso, M., Hernandez, T., Garcia, C.A. 1997. Phytotoxicity and fertilizer value of different organic materials. *Agrochemical* 41, 50–62.
- Rhoades, J.D., Kandiah, A., Mashali. M.A. 1992. The use of saline waters for crop production. *FAO irrigation and Drainage Paper*.48, Rome
- Richards, L.A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils. US. Dept. of Agr. Handbook No: 60.

- Schnitzer M., Khan S.U. 1972. Humic substances in the environment. Marcel Dekker. NewYork, 317 p.
- Serrano, R., Gaxicola, R. 1994. Microbial Models and Salt Tolerance in Plants. Crit. Rev. Plant Sci., 13, 121-138.
- Shannon, M.C. 1998. Adaptation of plants to salinity. Adv. Agron. 60,75-119.
- Silverman, P., Seskar, M., Kanter, D., Schweizer, P., Metraux, J. P., and Raskin, I., 1995, Salicylic acid in rice: Biosynthesis, conjugation, ve possible role. Plant Physiol. , 108: 633-639
- Shrestha, H. 2007. A plant monograph on onion (*Allium cepa L.*). The School of Pharmaceutical and Biomedical Sciences Pokhara University Simalchaur, Pokhara, Nepal, 6s.
- Silva-Matos, R.R.S., Cavalcante, I.H.L., Junior, G.B.S., Albano, F.G., Cünha, M.S., Beckmann-Cavalcante, M.Z. 2012. Foliar Spray of humic substances on seedling production of watermelon cv. Crimson Sweet. Journal of Agronomy, 11: 60-64.
- Şirikçi, R. 2010. Biberde Çimlenme ve Fide Gelişimi Sırasında Tuz Stresine Karşı Toleransın Glisinbetain(GB) Kullanılarak Yapılan Tohum Uygulamaları Yöntemiyle Arttırılması. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş, 69 s.
- Taherlou, A. 2011. Salata grubu sebze türleri ile karışık salata yetiştiriciliği için uygun karışımların belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, 113 s.
- Tan, K. H., Tantiwiranond, D. 1983. Effect of humic acid on nodulation ve dry matter production of soybean, peanut ve clover. Soil Science Society of America Journal 47;1121-1124.
- Turan, M.A., Aşık, B.B., Çelik, H., Katkat, A.V. 2012. Tuzlu Koşullarda Yaprakdan Uygulanan Hümik Asidin Mısır Bitkisinin Gelişimi ve Kimi Besin Elementi Alımı Üzerine Etkisi. SAU Fen Edebiyat Dergisi (2012-1).
- Uzun, S., Özkaraman, F., Marangoz, D. 2000. Torba kültüründe kullanılan farklı organik artıkların son turfanda olarak ısıtmasız seralarda yetiştirilen bazı sebzelerin büyüme, gelişme ve verime etkisi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 2000, 15 (3): 16–21.
- Voss, R.E., Murray, M., Bradford, K., Marberry, K.S., Miller. I. 1999. Onion seed production in california. Division of Agriculture and Natural Resources, Publication: 8008, ISBN-13: 978-1-60107-188-0.
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ. 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir, 440s.
- Yağmur, M., Kaydan D., Okut N. 2006. Potasyum Uygulamasının Tuz Stresindeki Arpanın Fotosentetik Pigment İçeriği, Ozmotik Potansiyel, K⁺/Na⁺ Oranı ile Bitki Büyümesindeki Etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi. 12 (2) 188-194.

- Yılmaz, E. ve Alagöz, Z. 2001. Humik asit uygulamasının topraklarda agregat oluşum ve stabilitesi üzerine etkisi. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu. 14-16 Kasım 2001, Antalya.
- Yılmaz, S. 2011. Fındık Zurufu ve Çay Atığı Kompostlarının Mısır Bitkisinin (*Zea mays L.*) Gelişimi Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Ordu, 59 s.
- Zambi, O. 2015. Arpacık İriliği ve Bor Uygulamalarının Yeşil Soğanda (*Allium cepa L.*) Verim ve Kaliteye Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu, 66 s.
- Zeytin, S. 2000. Fındık zurufunun toprakların bazı fiziksel özellikleri üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara, 39 s.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ayşe KESKİN
Doğum Yeri : ANTALYA
Doğum Tarihi : 1988
Yabancı Dili : İNGİLİZCE
E-mail : aysekeskin.aek@gmail.com
İletişim Bilgileri : 0507 272 71 09

Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Bahçe Bitkileri Bölümü	Ordu Üniversitesi	2008- 2012
Y. Lisans	Sebze Islahı	Ordu Üniversitesi	2013-

İş Deneyimi:

Görev	Görev Yeri	Yıl
Tarım Danışmanı	Ordu Ziraat Odası Başkanlığı	2012- 2014