



GİRESUN
ÜNİVERSİTESİ



FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

LEONARDİT VE ORGANİK DENİZ YOSUNU GÜBRELERİNİN
FASULYE BİTKİSİNİN GELİŞİMİ İLE TOPRAĞIN FİZİKO-KİMYASAL
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

KİMYA
ANA BİLİM DALI
Yüksek Lisans Tezi
Hakan AKGÜN
20152106007
Ocak 2018

GİRESUN

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

**LEONARDİT VE ORGANİK DENİZ YOSUNU GÜBRELERİNİN FASULYE
BİTKİSİNİN GELİŞİMİ İLE TOPRAĞIN FİZİKO-KİMYASAL
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hakan AKGÜN

Enstitü Anabilim Dalı : KİMYA

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Aysun TÜRKMEN

Ocak 2018

T.C.
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

LEONARDİT VE ORGANİK DENİZ YOSUNU GÜBRELERİNİN FASULYE
BİTKİSİNİN GELİŞİMİ İLE TOPRAĞIN FİZİKO-KİMYASAL
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hakan AKGÜN

Enstitü Anabilim Dalı : KİMYA

Bu tez 15/01/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Aysun
TÜRKMEN

Jüri Başkanı



Yrd. Doç. Dr. Mutlu
SÖNMEZ ÇELEBİ

Üye



Doç. Dr. Bahadır KOZ
Enstitü Müdürü

Yrd. Doç. Dr. Murat
YOLCU

Üye



BEYAN

Tez içindeki tüm verilerin akademik kurallar çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, görsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uygun şekilde sunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezde yer alan verilerin bu üniversite veya başka bir üniversitede herhangi bir tez çalışmasında kullanılmadığını beyan ederim.

Hakan AKGÜN

.././20

TEŞEKKÜR

Tez çalıőmamın tım aőamalarında her tırlı bilimsel desteği sağlayan değerli hocam Doç. Dr. Aysun TÜRKMEN'e, bilgi birikimleri ve değerli gırüşleriyle katkı sağlayan değerli hocalarım Prof. Dr. İhsan AKYURT ve Prof. Dr. Mustafa TÜRKMEN'e, labaratuvar çalışmaları esnasında yardımcı olan yüksek lisans öğrencisi Kölsal DURAN'a teşekkür ederim.

Ayrıca tez çalıőmamın her anında maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen aileme, kuzenim Gürkan TEMÜR ve Yüksek Ziraat Mühendisi Gökmen TEMÜR'e, İngilizce makalelerin çevirilerinde yardımcı olan Arő. Gör. Burın BEDEL ve İngilizce Öğretmeni Nisa KÖKSAL'a, sosyal medyada doğru içerik tarama-edinme konusunda yardımcı olan Sosyal Medya Uzmanı değerli büyüğüm Yaşar AL'a ve hayatımın bugüne kadar olan her diliminde desteğini esirgemeyen değerli dostum Matematik Öğretmeni Okan DEMİR'e teşekkür ederim.

Bu çalıőmayı destekleyen Giresun Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Komisyon Başkanlığına (Proje No: FEN-BAP-C-140316-03) teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER	II
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	X
TABLolar LİSTESİ.....	XI
ÖZET.....	XIII
SUMMARY.....	XIV
BÖLÜM 1.GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2. KAYNAK ARAŞTIRMA.....	4
2.1. Leonardit	4
2.1.1. Leonarditin Fiziksel Ve Kimyasal Özellikleri.....	5
2.1.2. Leonardit Ve Türevlerinin Kullanım Alanları.....	6
2.1.3. Leonarditin Tarımda Kullanımı.....	7
2.2. Algler	8

2.2.1. Deniz Marulu (<i>Ulva Lactuca</i>).....	10
2.2.2. Kahverengi Deniz Yosunu (<i>Cystoseira Barbata</i>).....	11
2.2.3. Alglerin Tarımda Kullanım Alanı.....	11
2.3. Gübre Nedir?.....	12
2.3.1. Gübrelerin Sınıflandırılması.....	13
2.3.2. İnorganik Gübre.....	14
2.3.3. Organik Gübre.....	14
2.4. Türkiye'nin Toprak Yapısı ve Özellikleri.....	16
2.4.1. Karadeniz Bölgesinin Toprak Yapısı Ve Özellikleri.....	16
BÖLÜM 3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	17
3.1. Materyal.....	17
3.1.1. Leonardit.....	17
3.1.2. Yosun Materyali.....	17
3.1.2.1. Deniz Marulu (<i>Ulva Lactuca</i>).....	17
3.1.2.2. Kahverengi Deniz Yosunu (<i>Cystoseira Barbata</i>).....	18
3.1.3. Bitki Materyali.....	19
3.1.3.1. <i>Phaseolus vulgaris</i> 'in Sınıflandırılması ve Genel Özellikleri.....	19
3.1.4. Toprak Materyali.....	20
3.1.5. Saksı Materyali.....	21
3.2. Yöntem.....	21

3.2.1. Organik Sıvı Gübre Hazırlama.....	21
3.2.2. Organik Katı Gübre (Kompost) Hazırlama.....	21
3.2.3. Ekim Metodu.....	22
3.2.4. Gübreleme Metodu.....	24
3.2.5. Hasat Metodu.....	24
3.2.6. Sulama Metodu.....	25
3.2.7. Analitik Metodlar.....	25
3.2.8. İstatistik Analizler.....	26
3.2.9. Mikrodalga Metodu.....	26
BÖLÜM 4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	28
4.1. Çimlenme	28
4.2. Toprak Materyali Analiz Sonucu.....	31
4.2.1. Toplam Organik Madde Miktarı.....	34
4.2.2. pH.....	34
4.2.3. Elektriksel İletkenlik Düzeyi.....	34
4.2.4. Toplam Fosfor Miktarı.....	34
4.2.5. Toplam Bor Miktarı.....	35
4.2.6. Yüzde Azot Miktarı.....	35
4.2.7. Toplam Sodyum Miktarı.....	35
4.2.8. Toplam Potasyum Miktarı.....	35

4.3. Toprak Örneklerinin Metal Sonuçları.....	36
4.3.1. Toplam Mangan Miktarı.....	37
4.3.2. Toplam Kalsiyum Miktarı.....	37
4.3.3. Toplam Demir Miktarı.....	38
4.3.4. Toplam Bakır Miktarı.....	39
4.3.5. Toplam Çinko Miktarı.....	39
4.3.6. Toplam Selenyum Miktarı.....	40
4.3.7. Toplam Kurşun Miktarı.....	40
4.4. Bitki Materyali Analiz Sonuçları....	42
4.4.1. Bitki Materyalinin Metal Analizi Sonuçları....	42
4.4.1.1. Toplam Magnezyum Miktarı.....	43
4.4.1.2. Toplam Kalsiyum Miktarı.....	43
4.4.1.3. Toplam Mangan Miktarı.....	44
4.4.1.4. Toplam Demir Miktarı.....	45
4.4.1.5. Toplam Bakır Miktarı.....	46
4.4.1.6. Toplam Çinko Miktarı.....	46
4.4.1.7. Toplam Kurşun Miktarı.....	47
4.4.2. Bitki Besin Elementleri.....	47
4.4.2.1. Toplam Bor Miktarı.....	48
4.4.2.2. Toplam Fosfor Miktarı.....	48
4.4.2.3. Toplam Potasyum Miktarı.....	49

4.4.2.4. Toplam Sodyum Miktarı.....	49
4.5. Taze Fasulye (Phaseolus vulgaris sp.) Verim Sonucu.....	50
BÖLÜM 5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	53
5.1.Tartışma.....	53
5.1.1.Toplam Organik Madde Miktarı.....	53
5.1.2. pH.....	54
5.1.3.Elektriksel İletkenlik Düzeyi.....	56
5.1.4. Toplam Fosfor Miktarı.....	57
5.1.5. Yüzde Azot Miktarı.....	59
5.1.6. Yüzde Sodyum Miktarı.....	60
5.1.7.Toplam Potasyum Miktarı.....	61
5.1.8. Toplam Magnezyum Miktarı.....	62
5.1.9. Toplam Kalsiyum Miktarı.....	63
5.1.10. Toplam Mangan Miktarı.....	64
5.1.11. Toplam Demir Miktarı.....	65
5.1.12. Toplam Bakır Miktarı.....	67
5.1.13. Toplam Çinko Miktarı.....	68
5.1.14. Toplam Selenyum Miktarı.....	69
5.1.15. Toplam Kurşun Miktarı.....	69
5.1.16.Taze Fasulye (Phaseolus Vulgaris Sp.) Verim Sonucu.....	70

5.2. SONUÇLAR.....	73
KAYNAKLAR.....	75
ÖZGEÇMİŞ.....	82

SİMGELER DİZİNİ

°C : Santigrat derece

g : Gram

L : Litre

m : Metre

m² : Metre kare

mg : Miligram

µg : Mikrogram

% : Yüzde

ppm : Milyondabir

ha : Hektar

cm : Santimetre

KISALTMALAR

N : Azot

P : Fosfor

K : Potasyum

Ca : Kalsiyum

Mg : Magnezyum

Cu : Bakır

B : Bor

Fe : Demir

Mn : Mangan

Zn : Çinko

Cd : Kadmiyum

Co : Kobalt

Ni : Nikel

E.C. : Elektriksel İletkenlik

Pb : Kurşun

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Leonarditin Genel Görünümü.....	5
Şekil 3.1. Deniz Marulu (<i>Ulva lactuca</i>) Genel Görünümü.....	18
Şekil 3.2. Kahverengi Deniz Yosunu (<i>Cystoseira barbata</i>) Genel Görümü.....	18
Şekil 3.3. Fasulye Bitkisi (<i>Phaseolus vulgaris</i>) Genel Görünüşü (Orjinal).....	20
Şekil 3.4. Deney Gruplarının Genel Görünümü (Orjinal).....	21
Şekil 3.5. Çalışmada Kullanmış Yosun Örneklerin Toplanmış Olduğu Bölgenin Uydu Görüntüsü (38 :25 E - 40 : 54 N).....	22
Şekil 3.6. Çimlenmeden Sonra Saksımızın Genel Görünümü (Orjinal).....	23
Şekil 3.7. Çalışma İçin Düzenlenmiş Genel Saksı Görünümü (Orjinal).....	23
Şekil 3.8. Hasat Boyuta Ulaşmış Taze Fasulyelerin Genel Görünümü (Orjinal).....	25
Şekil 4.1. Saksılardaki Tohumların Çimlenmiş Genel Görünümleri (Orjinal).....	30
Şekil 4.2. Analize Gönderilen Toprak Örneklerinin Genel Görünümü (Orjinal).....	32
Şekil 4.3. Hasat Edilmiş Taze Fasulyelerin Genel Görünümü (Orjinal).....	51

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Leonardit Kalite Sınıflandırılması.....	6
Tablo 2.2. Gübrelerin Sınıflandırılması.....	13
Tablo 3.1. Deneme Gruplarını Oluşturan Kombinasyonlar.....	24
Tablo 3.2. Biyotar Organik Tarım Orman Kimya San Ve Tic A.Ş. Materyal Analiz Metodları	26
Tablo 3.3. Giresun Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı Toprak Analiz Metodları.....	27
Tablo 3.4. Deneme Materyallerinin Tarafımızdan Yapılan Bazı Analiz Metodları...27	
Tablo 4.1. Saksılardaki Taze Fasulte (Phaseolus Vulgaris Sp.) Tohumlarının Tarihe Göre Çimlenme Sonuçları.....	29
Tablo 4.2 Çimlenmiş Taze Fasulte (Phaseolus Vulgaris Sp.) Bitkisinin İstatistik Analiz Sonuçları.....	30
Tablo 4.3 Çimlenme Tamamlandıktan Sonra Saksılardan Sökülen 25 Taze Fasulte (Phaseolus Vulgaris Sp.) Bitkisinin İstatistik Açından Boy ve Ağırlık Analizi Sonucu.....	31
Tablo 4.4. Başlangıç Toprağı Analiz Sonuçları	32
Tablo 4.5. Deneme Gruplarının İçeren Toprakların Analiz Sonuçları	33
Tablo 4.6. Farklı Kombinasyonlardaki Toprak Örneklerinin Metal İçerikleri	36
Tablo 4.7. Toplam Mangan Miktarı.....	37
Tablo 4.8. Toplam Kalsiyum Miktarı.....	38

Tablo 4.9. Toplam Demir Miktarı.....	38
Tablo 4.10. Toplam Bakır Miktarı.....	39
Tablo 4.11. Toplam Çinko Miktarı.....	40
Tablo 4.12. Toplam Kurşun Miktarı.....	41
Tablo 4.13. Farklı Kombinasyonlardaki Bitki Örneklerinin Metal Sonuçları.....	42
Tablo 4.14. Toplam Magnezyum Miktarı.....	43
Tablo 4.15. Toplam Kalsiyum Miktarı.....	44
Tablo 4.16. Toplam Mangan Miktarı.....	44
Tablo 4.17. Toplam Demir Miktarı.....	45
Tablo 4.18. Toplam Bakır Miktarı.....	46
Tablo 4.19. Toplam Çinko Miktarı.....	46
Tablo 4.20. Toplam Kurşun Miktarı.....	47
Tablo 4.21. Bitki İçin Önemli Besin Elementleri Sonuçları.....	47
Tablo 4.22. Toplam Bor Miktarı.....	48
Tablo 4.23. Toplam Fosfor Miktarı.....	48
Tablo 4.24. Toplam Potasyum Miktarı.....	49
Tablo 4.25. Toplam Sodyum Miktarı.....	50
Tablo 4.26. Taze Fasulte (Phaseolus Vulgaris Sp.) Verim Sonucu.....	51
Tablo 4.27. Hasat Edilen Taze Fasulte (Phaseolus Vulgaris Sp.) Bitkisinin İstatistik Açından Boy Analizi Sonucu.....	52
Tablo 4.28. Hasat Edilen Taze Fasulte (Phaseolus Vulgaris Sp.) Bitkisinin İstatistik Açından Ağırlık Analizi Sonucu.....	52

LEONARDİT VE ORGANİK DENİZ YOSUNU GÜBRELERİNİN FASULYE
BİTKİSİNİN GELİŞİMİ İLE TOPRAĞIN FİZİKO-KİMYASAL
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

ÖZET

Bu çalışmada, Leonardit ile Giresun sahillerinde doğal olarak yetişen yeşil bir yosun türü olan Deniz Marulu (*Ulva lactuca*) ve Kahverengi Deniz yosunu (*Cystoseira barbata*) türlerinden elde edilen sıvı ve katı (kompost) organik gübrelerin toprağa uygulanmasının toprağın fiziko-kimyasal özellikleri ile fasulye (*Phaseolus vulgaris*) bitkisi gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Metal analizleri ICP-MS cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu kombinasyonlar fasulye (*Phaseolus vulgaris*) bitkisine uygulanmıştır. Fasulye tohumları el ile 5-6 cm derinliğe 30 tohum/m² gelecek şekilde ekilmiştir. Kontrol grubu hariç, diğer saksılara deneme grubuna göre 100'er g leonardit, 100'er g *Ulva lactuca* Kompost ve 100'er g *Cystoseira barbata* Kompost, 200'er mL *Ulva lactuca* Sıvı ve 200'er mL *Cystoseira barbata* Sıvı gübre ilave edilmiştir. Sıvı gübrelerin yarısı ilk ekimde diğer yarısı ise ekimden 45 gün sonra eklenmiştir. Son üründen hemen sonra alınan toprak numuneleri analiz edilmiş olup, deneme gruplarına göre en yüksek değerler, % azot UKG ve CKG : 0,033 , sodyum LG : 63 ppm, potasyum UKG : 357 ppm, magnezyum LG : 1926 ppm, kalsiyum LG : 1402 ppm olarak bulunurken LG ; Mg, Ca, Fe, Cu, Zn elementlerinde en yüksek, Pb ise USG grubunda en yüksek bulunmuştur. Fasulye bitkisinde yapılan metal analizleri sonucunda ise en yüksek değer USG ve LG' de bulunmuştur. Çalışmanın daha uzun vadede yapılması verim açısından daha belirleyici olacaktır.

Anahtar Kelimeler : Leonardit, fasulye (*Phaseolus vulgaris*), kompost, *Ulva lactuca*, *Cystoseira barbata*, ICP-MS, gübre

THE EFFECT OF LEONARDITE AND ORGANIC MARINE ALGAE
(CORALLINE) ON THE GROWING OF BEANS AND PHYSICO - CHEMICAL
PROPERTIES OF THE SOIL

SUMMARY

In this study , effects of activation of the liquid and solid compost from Leonardite and coralline , which grows up naturally in the coasts of Giresun , on the physico - chemical features of the soil and on the growth of bean plant (*Phaseolus vulgaris*) has been researched.

ICP-MS was used for analysis of metals. These combinations were applied to bean plants. The beans were planted with a depth of 5-6 cm, 30 seeds / m² manually. Except the control group, in the other pots according to trial groups, 100 g leonardite, 100 g *Ulva lactuca* compost, 100 g *Cytoseira barbata* compost, 200 ml *Ulva lactuca* liquid and 200 ml *Cytoseira barbata* liquid fertilizer were added. During the first planting, half of liquid fertilizer was added, the other half being added after 45 days.

Soil samples were analyzed right after harvesting the final product, the highest values according to the final product, the highest values compared to the trial groups, were found as % nitrogen UKG and CKG : 0,033, Sodium LG : 63 ppm, potassium UKG : 357 ppm, magnesium LG: 1926 ppm, calcium LG : 1402 ppm as were found however LG was found highest in Mg, Ca, Fe, Cu, Zn periodic table. As a result of metal analyses in bean plant, Pb was found as the highest in USG group. A longer term study will be more decisive in terms of yield.

Keywords : Leonardite, beans (*Phaseolus vulgaris*), compost, *Ulva lactuca*, *Cytoseira barbata*, ICP-MS, fertilizer

1. GİRİŞ

İnsan hayatında gıda maddesi olarak değerli bir yere sahip olan bu bitki türünün 2003 yılında istatistik çalışmalar sonucunda ulaşılan bilgilere göre ekildiği 26.871.166 ha alana göre üretimi 19.363.217 ton ve elde edilen verim 720.6 kg/ha'dır. Ülkemizde ise bu bitkinin ekilmiş olduğu alan 171.000 ha, üretim 242.000 ton ve elde edilen verim 1415.2 kg/ha'dır [1].

Dünya çapında tarım yapılabilmeye uygun olan topraklar hızlı bir şekilde azalmıştır ve bununla aynı hızda nüfus oranında artış göstermiştir. Artış gösteren nüfus oranına bağlı olarak daha fazla tarım ürününe ihtiyaç duyulmaya başlanmıştır. Tarım yapılabilir olan toprakların kısıtlı olmasından kaynaklı olarak verimi artırma yollarına gidilmiştir. Tarımda verim artışını sağlayabilmek için kimyasal gübreler çok fazla kullanılmaya başlanmış fakat bununla birlikte toprak kirliliği ve sürdürülebilir tarım ciddi anlamda tehlikeye girmiştir. Tarım yapılabilir topraklarda kimyasal olarak adlandırdığımız gübre çeşitlerinin fazla kullanımının sonucunda birim alandan alınan üründe artış sağlanmış fakat tarımın temeli olan toprak verim açısından sürdürülebilirliğini önemli oranda kaybetmiştir.

Sürekli gelişmekte olan sanayinin olumsuz bir sonucu olan çevre kirliliği, ekolojik denge ve tüm canlıların sağlığını tehlikeye sokmuştur. Tüm dünyada sürekli artış gösteren nüfusa yeterince gıda üretmek, tarım ürünlerini arttırmak amacıyla çok yüksek seviyede kimyasal gübre ve ilaç kullanımı yaygınlaşmıştır. Kimyasal diye adlandırdığımız maddelerin kullanımı ile tarımsal açıdan üretim belirli bir seviyeye kadar artış göstermiş fakat çevre tahrip olmuş ve doğal denge bozulmaya başlamıştır [2].

Fazla girdi kullanılması toprak ve yer altı sularını canlı sağlığını etkileyecek seviyede kirletmiş, canlılar için ekolojik ortamın devamlılığı fazlasıyla tehlikeli bir

hale dönüşmüştür. Bundan dolayı insanların yeterince dengeli, sağlıklı ve ekonomik beslenme şekillerinin yanı sıra, doğal dengenin koruyabilmek için sadece korunma önlemlerinin alınması yeterli olmayarak, özellikle gelişmiş ülkelerde tarım ürünlerinin üretimde acil olarak tekrardan yapılanma önlemlerinin de alınmasının gerekti düşünölmüştür [1].

Yıllardır süren ıslah ve yetiştirme şekillerinin hedefi birim alandan daha çok verim elde etmek olduğundan çevre ve doğal kaynaklar hep gözmezden gelinmiştir. Yoğun bir halde kimyasal gübre ve ilaçların kullanımı, hedeflenen verim artışını sağlıyor fakat ürünün kalite kaybı, toprağın yapısının zaman içinde bozulması, toprağın içindeki organik maddelerin azalması, mikroorganizma faaliyetlerinin zamanla bitmesi, toprak erozyonu, çeşitli hastalık ve zararlı etmenlerinin çoğalması, çevre kirliliğinin artması gibi sorunları beraberinde getirmiştir [3].

Yaşanılabilirliği arttırmak için daha sağlıklı beslenmenin gerektiği hergün biraz daha anlaşılmıştır. Sağlıklı beslenmek beraberinde daha uzun bir ömrü getirmektedir. Bunun için ise temel olarak organik tarımın yapılması gerekmektedir. Organik tarımın ise beraberinde organik gübreyi getirmiştir. Organik gübreler organik tarımda verimi arttırmak için kullanılmıştır.

Toprağın yapısının bozulmasına neden olan etmenlere göre doğal yapısı bozulmuş, verimli ve üretken yapısını kaybetmiş toprakların ıslah edilmesi gereklidir. Bunu amaç edinerek günümüzde pek çok çalışma yapılmaktadır. Fakat yapılan çalışmaların ekomi bakımından uygun, toprağın yapısını düzenleyici ve bitkinin gelişimini arttıran çalışmalar olması gerekir.

Toprak düzenleyici ve bitkinin gelişimi doğrudan iyi yönde etkileyen hümit asit içeren türlü organik toprak düzenleyicilerin kullanılmasının faydalı olacağı her geçen gün daha iyi anlaşılmıştır. Toprağı ıslah etmek için, endüstriyel atıkların oluşturduğu bataklıkların temiz hale getirilmesinde ve istenmeyen kokuların ortadan kaldırılmasında, hayvanların yeminde katkı maddesi ve bunlar gibi birçok yerde organik koloidal mineraller içerdiği için hümit asit içeren organik gübreler kullanılır.

Hümit asit içeriği bakımından Leonardit çok zengindir. Leonardit yüksek seviyede oksijen, C ve bitki için önemli mikro, makro besin elementleri içeren dahaca kömür olabilecek düzeye ulaşmamış tamamı organik materyaldir.

Organik tarımı geliştirmek için çok sayıda çalışma yapılmış olup bunlardan biride doğal bir kaynak olan deniz yosunlarıdır. Organik tarım da kendisine çok geniş çapta yer bulmuştur.

Daha çok gelişmiş olan ülkelerde organik tarımda iyi derecede değerlendirilen alg zleri, topraktan inorganik besin maddelerinin alınmasında, birim alandan alınan ürünün miktarı, ekilen tohumun çimlenmesi ve stres koşullarına direncin artmasında değerli rol almaktadır [4].

Organik madde noksanlığını giderebilmek amacıyla tüm bitkisel atıklar, çiftlik gübresi, tavuk gübresi, kompost ve organik olduğu kabul edilebilir yapıya sahip olan sanayi atıkları kullanılabilir. Bu materyaller toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyi duruma getirip toprağa besin elementi vermektedir. Tam olarak tarımda verim ve kaliteyi iyi yönde etkilemektedirler [5-10].

Tarım yapılabilir olan topraklarda kimyasal gübrelerden tam olarak uzak durmanın söz konusu olmadığı durum dikkate alınırsa, hataları giderebilmek ve daha çok tarım yapılabilir toprakları organik gübrelerle besleyerek kaliteli bir tarım için emek verilmelidir. Türkiye'deki topraklarının % 70'i ve üstü organik madde miktarı yönünden yetersiz durumdadır. Organik gübre denemelerine zamanla hız vermek kimyasal gübrelerin olumsuz etkilerinin minimize edilmesinde bir etken olabileceği söylenmiştir. Ayrıca organik gübreler kimyasal gübrelerin kullanımı azaltacak ve mevcut olumsuzlukların oluşması engellenmiş olabilecektir [11].

Bu amaçla çalışmamızda farklı kökene sahip organik materyaller farklı uygulama şekilleri ile toprağa uygulanarak toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile fasulye verimi üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

BÖLÜM 2. KAYNAK ARAŞTIRMA

2.1. Leonardit

Leonarditin tüm Dünya’da farklı ifadelerle tanımlanan bir maden olması, uluslararası seviyesinde kabul edilmiş ifadesinin henüz olmayışı bu kavram karışıklığının temel nedenleridir.

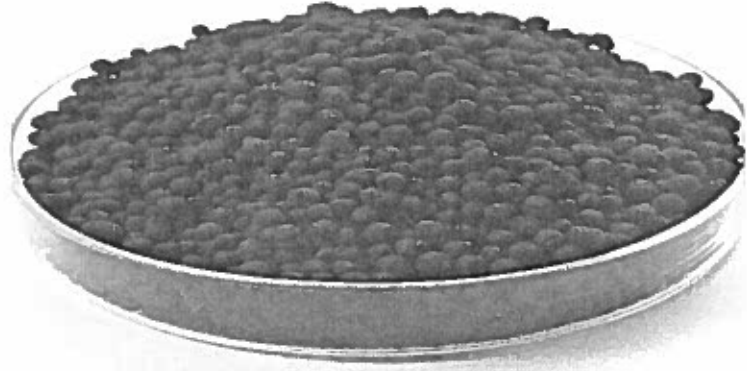
Leonardit ; alkali çözeltilerde kolay bir şekilde çözünebilen, siyah ve kahverenginin koyu tonlarına sahip olabilen, camsı, parlak görünüşe sahip el ile ufanabilecek yumuşaklıkta bir madendir. Doğal bir kökene sahip tortul kayaçların çok uzun yıllar sürmüş yavaş oksidasyonu ve kimyasal değişiminin sonucunda ortaya çıkmış bir tür kayaçtır.

Leonardit çamurumsu, rengi kahverengiden siyaha kadar değişebilen, bitki besin maddesi, oksijen ve sularda yaşayan organizmalarca zengin, içinde değişik oranlarda organik madde barındıran, alg kapsayan tabakalarda bitkilerin fazla ayrışmaları sonucunda oluşmuş bir çeşit topraktır. Bu nedenle toprak sınıflandırma sistemlerinde, organik topraklar ordosunda ele alınmaktadır.

Toprak ile leonardit aralarındaki en önemli fark bitki besin elementleridir. Sebebi ise leonardit fosfor (P_2O_5) değerleri bakımında daha yüksek, potasyum (K) değerleri yönünden ise daha fakirdir. Kalsiyum karbonat içeriği yönünden çok yüksektir. Ayrıca bitki tarafından alınabilir mikro besin elementlerince (Fe, Mn, Cu, Zn) zengindir.

Aslında leonardit bitki gelişimini düzenleyen organik bir materyaldir ve bu yüzden gübrelere kullanılması gereklidir. Gübrelere etkisini artırıp ve toprakta yıkanıp kaybolmasını durdurur. Leonardit diğer organik gübrelere kıyasla daha yavaş ayrıştığı için hayvansal gübre ve kompostlar gibi toprakta parçalanıp kaybolmazlar [12].

Leonardit; bitki, hayvan kalıntılarının tarih öncesi dönemlerde göl sel yerlerde, bataklıklarda çökelerek basınç, sıcaklık, anaerobik şartlarda volkanizma hareketinin de etkisiyle milyonlarca senede parçalanıp bozuşması, humifikasyonu, oksidasyonu ve başkalaşım gibi işlemlere uğraması sonucunda oluşmuş materyaldir. İyi derecede humik ve fulvik asit kaynağı olan leonardit fazla miktarda oksijen, karbon, makro, mikro besin elementleri içeren ve henüz kömür düzeyine ulaşmamış tamamen doğal bir materyaldir. İçerdiği yüksek seviyede humik asitten kaynaklı olarak önemli bir ekonomik değere sahiptir [13]. Şekil 2.1. de genel görünümü verilmiştir.



Şekil 2.1. Leonarditin Genel Görünümü [13]

2.1.1. Leonarditin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Leonarditin, metamorfizma ve humifikasyon şiddetine bağlı olup humik asit içeriği %35–85, nem değeri %25–40 arasında değişebilmektedir. Siyah ve kahverengi, pekişmiş toprak görünümüne sahip, elle kolaylıkla parçalanabilecek sertliğe sahiptir. Kaliteli leonarditin yoğunluğu 0,75–0,85 gr/ cm³ , pH değeri ise 3–5 arasında değişebilmektedir. %1'lik KOH, NaOH solüsyonlarında çözünürlüğü yüksek, suda çözünürlüğü ise düşüktür. Çözeltisi siyah parlak renkte, köpüksü, kolloidal ve yağsı görünüme sahiptir. pH değeri 8–9 olan toprakla hazırlanan saturasyon çamurunda kolayca çözünebilmektedir [14].

Tablo 2.1. Leonardit Kalite Sınıflandırması [15].

Kompozisyon	Düşük Kalite	Orta Kalite	Yüksek Kalite
Hümk asit içeriği %	20–50	50–65	65–85
Organik madde miktarı %	Minimum 35	Minimum 50	Minimum 65
pH değeri	6,5±1	5,5±1	4±1
C/N	21±1	19±1	17±1
Özgül ağırlık(gr/cm ³)	1,4±0,1	1,2±0,1	0,8±0,1
Bazik çözeltide çözünürlük	Düşük	Orta	Yüksek

2.1.2. Leonardit ve Türevlerinin Kullanım Alanları

Leonardit, hümk asitin konsantresi (humat) üretiminde ana hammaddedir. Ayrıca organik tarımda toprak düzenleyicisi olarak kullanılır. Leonardit ve türevlerinin diğer kullanım alanları şunlardır;

- Zengin organik kolloidal mineraller içermesi nedeniyle, hayvan yemi katkı maddesi olarak
- Denizlerdeki petrol kirlenmeleri
- Sulardaki radyoaktif kirlenmelerin temizlenmesinde
- Sanayi artıklarının kirlettiği toprağın ve bunların oluşturduğu bataklıkların tümüyle temizlenmesi ve ıslah edilmesinde, buralardaki kötü kokuların giderilmesi amacıyla
- Derin sondajlarda, sondaj çamuru katkı maddesi olarak (viskozite kontrolünde yayıcı-itici)
- Kozmetik sektöründe
- İlaçlarda ve insanlar için üretilen vitamin haplarında

Belirtilen kullanım alanlarının haricinde daha çok kozmetik ve ilaç sektörü olmak üzere leonardit ve türevlerinin yeni kullanım alanlarının araştırmaları sürmektedir.

2.1.3. Leonarditin Tarımda Kullanımı

Önemli derecede humik ve fulvik asit içeren leonardit alternatif tarımın ürettiği toprak düzenleyicilerde kullanılan diğer organik madde kaynağıdır. Üretimde kullanılan leonarditin organik madde düzeyi %50 üzerinde olup %40 düzeyinde humik asit içermesi çok ciddi bir avantaj sağlamaktadır. Ayrıca uygun pH (%6.5) düzeyi ve tuzsuz olması leonarditin tarımsal açıdan kullanımında büyük faydalar sağlamaktadır.

Toprağın organik madde değerlerinin dengesi sürdürülebilir tarım için çok önemlidir [16]. Ancak konvansiyonel tarımda uygulanan yanlış teknikler ve kullanılan kimyasal gübreler sebebiyle toprakta bulunan organik maddelerin dengesi değişmiştir. Türkiye tarım yapılabilir toprakların organik madde değeri % 1'in altına düşmüştür. Bundan dolayı toprağın organik madde kapasitesinin artırılması ve verimliliğin sürdürülebilir bir şekilde artış göstermesi için kullanılan toprak ıslah materyallerinden biri leonardittir.

Tamamen organik bir kökene sahip olan ve oluşumu çok uzun yıllar süren leonardit toprağa organik madde dışında humik ve fulvik asit vererek toprağın kimyasal ve fiziksel açıdan kalite değerini olumlu yönde etkilemektedir [17]. Leonardit sağladığı organik asitlerle bitkinin besin maddelerini almasını arttırmaktadır. Başka bir deyişle tarım yapılabilir alanlarda yıllardır hatalı gübreleme sonucu olarak birikmiş fosfor, potasyum gibi besin elementlerini çözerek bunların bitki tarafından alınmasını sağlamaktadır. Su tutma kapasitesinin fazla olması dolayısıyla da sulama suyunun topraktan hızlı bir şekilde uzaklaşmasını durdurarak düşük su tüketimini sağlamaktadır. Ayrıca leonardit çok uzun seneler sonucunda oluştuğu için organik bir madde olarak bütünüyle ayrışması sebebiyle hayvan gübresi, kompost gibi topraktan hemen kaybolmaz [18].

Leonardit, toprakla bitki besin elementleri yönünden kıyaslandığında potasyum yönünden fakir, fosfor yönünden zengindir, kalsiyum karbonat içeriği bakımından çok zengin ve pH değeri ise nötre yakın seviyededir [14].

Tarımda sürdürülebilirliği sağlamak ve kimyasal gübrelerin kullanımı sonucunda oluşan kirliliği gidermek amacıyla leonardit kullanımı tarım yapılan

ülkelerde toprak için son derece faydalıdır. Leonardit toprak destekleyici organik gübredir.

Leonardit bitkilerde meydana gelen hastalıkları engelleyici özelliğe sahip olduğu için tarımda ürün miktarını arttırma yönünden çok önemlidir. Toprağın içinde bulunan pek çok toprak ve bitki için tehlikeli olan maddeleri engelleyici olması nedeniyle toprağa verilmiş olan yarayışı sporların çoğalmasına yardım eder ve kök kısmındaki salgıları yönlendirerek sporların beslenmesine yardım eder [19].

2.2. Algler

Algler sulu ortamda primer üretici olan bir tür canlıdır. Algler içerdiği pigmentler sayesinde su ve karbondioksiti ışığın etkisi ile karbonhidratlara dönüştürürler ve bu şekilde besin ve çözünmüş oksijen seviyesinin yükselmesini sağlarlar.

Yapılan çeşitli araştırmalar sonucunda deniz alglerine farklı şekil ve büyüklüklerde denk gelinmiştir. Tek hücreli hareket edenlerden metrelerce uzunluğunda ve neredeyse ağırlığı 100 kg'ı bulan türlerine rastlanmıştır.

Günümüzde alglerin kullanıldığı pek çok alan oluşmuştur ve bununla birlikte algler ile ilgili yapılan çalışmalar hız kazanmıştır.

Dünyada ekonomik açıdan önemli bir değere sahip oldukları için belirli çeşitler üzerinde yoğunlaşmıştır. Bunlar 4 ayrı alg grubunu veya gruplardan bazı türlerinin karışımının ya da isimleri tam olarak belirlenmemiş grupları içermektedir [20].

1. Rhodophyta (Kırmızı Algler)
2. Phaeophyta (Kahverengi Algler)
3. Chlorophyta (Yeşil Agler)
4. Cyanophyta (Mavi-yeşil algler)

Alglerin büyük bir kısmı sularda yaşamaktadır ve bu oran yaklaşık %70 olarak saptanmıştır. %30'luk kısma ise karla kaplı ve tamamen buzla örtülü yerlerde denk gelinebilir.

Yeşil alglerin % 90'ı tatlı su ve daha çok ise nem oranı yüksek toprakta bulunurken geri kalan kısma ise denizin sığ yerlerinde bulunurlar

Kahverengi alglerin büyük kısmı deniz ve kıyıdaki kayalara bağlanarak yaşar. Bazı türlerinin tatlı sularda yaşadığıda bilinmektedir.

Kırmızı alg türlerinin büyük kısmı denizlerde yaşar, çok küçük bir bölümü ise tatlı sulardada yaşabilmektedir. Denizde yaşayış şekilleri daha çok kayalara bağlanmış şeklindedir. Çok az deniz gelinmiş olsada bir kısmı deniz kabuklarının üstünde de yaşayabilmektedir.

Çoğunluğu denizlerde yaşayan alglerin çok az bir kısmı tatlı sularda yaşamaktadır. Kırmızı algler denizlerde kayalara bağlı olarak yaşarlar. Nadiren olsa da deniz kabukları, Zostera türleri üzerinde yaşamaktadırlar.

Algler neredeyse sanayinin her yerinde kullanılmıştır. Genellikle Uzakdoğu ve Güney Asya bölgelerinde gıda maddesi olarak diğer bölgelerde ise tıp, eczacılık, kozmetik sanayinde ve özellikle tarımda gübre yapımında büyük bir kullanım alanı olan algler, doğal olarak toplandığı gibi kültürleri de yapılmakta ve denizler de karalar gibi ekilip biçilmektedir. Algler, brom, iyot, organik asitler, monosakkaritler, polisakkaritler, agar, alginik asit, steroller, proteinler ve vitaminler içermektedirler [21].

Deniz algleri ve kullanıldığı yerler üzerine olan çalışmalar çok uzun senedir yapıyor. M.Ö. 2700 yıllarında algleri il kullanan kişi Kral Shen Nung olduğu bilinmektedir. M.S. ise, tıp alanı ve gıda maddesi yönünden Çin, Japonya ve Kore'de deniz algleri büyük değere sahip olmuştur. Algler kozmetik sanayiinde ilk olarak renk maddesi şeklinde Roma imparatorluğunda Virjil ve Heros döneminde faydalanılmıştır. Alglerin bilinen en eski kullanım sahası gübre yapımı olup, en çok Uzak Doğuda kullanılmıştır [22].

Alglerin en önemli avantajı olan suda çözülmüş maddeleri doğrudan alabilme özellikleri mineral maddeleri sadece kök sistemiyle alan kara bitkilerine göre agleri üstün duruma getirmiştir. Bu üstünlüklerinden dolayı alglerin yıllardır kimyasal analizleri, bünyelerindeki yararlı ve zararlı maddeler araştırılmış ve tıpta,

eczacılıkta, kozmetik sanayinde ve gıda endüstrisinde kullanım durumu oluşmuştur [23].

Algler tamamen buz ile kaplı yerlerde bulunabildikleri gibi 70 °C ve sıcaklık seviyesi bununda üstünde olan kaynak sularında yaşamlarını sürdürebilirler. Bazı türleri ise aşırı tuzlu sularda bile gelişebilmektedir. Deniz ve göllerde yüzeyin 100 m altında düşük ışık ve buzla kaplı alanlarda buldukları gibi 70 °C ya da daha yüksek sıcaklıktaki kaynak sularında da yaşayabilirler. Bazıları çok tuzlu su ortamlarında bile gelişebilirler. Göllerde ve denizlerde yüzeyden 100 m aşağıda ışığın az basıncın fazla olduğu şartlarda bile yaşamlarını sürdürebildikleri görülmüştür [24].

2.2.1. Deniz Marulu (*Ulva lactuca*)

İnsanların makroalgleri kullanımıyla alakalı öncü bilgilerin tarihi çok eskidir. Şuan günümüzde % 30'nun gıda maddesi olarak, 435 türünden %23' ünün ilaç , ve % 47'sinin kozmetik endüstrisinde kullanıldığı biliniyor [25]. Uzakdoğu ülkelerinde Çin birinci sırada olup makrobentik alglerin yetiştiriciliğini yapmaktadır [26,27].

Ulva ve Enteromorpha türleri yaklaşık olarak dünya üzerinde 7000 türle ifade edilen alglerin iki türüdür. Bu iki tür hayavancılıkta gıda katkı maddesi olarak kullanılmasından ekstra olarak Uzakdoğu ve Akdeniz ülkelerinde aynı zamanda insanların severek tükettiği besin maddesidir. Bu sebeble Ulva ve Enteromorpha Dünya genelinde ve Türkiye'de "Deniz Marulu" diye adlandırılmıştır. Bu türlerin üzerinde çalışmalar yapılmıştır ve sonuç olarak yüksek seviyede protein içeriğine rastlanmıştır ayrıca Enteromorpha'ların % 12.88-19.81 ham protein, % 37.58-57.12 karbonhidrat, % 0.68- 2 1.05 yağ içerdikleri tespit edilmiştir [28,29]. Bu ürünler günümüzde toz haline getirilerek fast food dediğimiz insanların aşırı derecede tükettiği yiyeceklerde kullanılmaktadır. Ulva lactucadan besin maddesi şeklinde kullanımından ayrıca "Ulvans" denilen antioksidan özellikteki polisakkaritler elde edilir. Deniz marulunun kuru madde içeriğinde %38-54 arasında polisakkariti bünyesinde barındırdığı üzerine yapılan çalışmalar socunda söylenmektedir. Ayrıca bu türün sıkılaştırıcı ve cilt nemlendirici özelliği sebebiyle kozmetik sektöründe kullanıldığı rapor edilmiştir [30,31].

2.2.2. Kahverengi Deniz Yosunu (*Cystoseira barbata*)

Kahverengi deniz yosunlarının büyük bir kısmı denizel ve kıyılarda kayalara bağlı bir şekilde yaşam sürdürürler.

Eşeyli, vejetatif ve eşeysiz üreme olmak üzere üç tip üreme şekli gösterirler. Eşeysiz üreme sporlarla meydana gelir. Eşeyi üremede plurilokular gametangiumda gametler meydana gelir. Gametler ise üç şekilde oluşabilir bunlar; izogamet, anizogamet ve oogametlerdir [32].

Deniz yosunları türlerinden Avrupa'da en çok kahverengi deniz yosunları (*Cystoseira barbata*) kullanılmaktadır. Bu yosunlar süspansiyon ve ekstraktlar şeklinde tarımda bazı aşamalarda kullanılmış ve çok sayıda iyi yönde etki gözlenmiştir [33].

2.2.3. Alglerin Tarımda Kullanımı

Deniz alglerinin üzerine yapılan çalışmalar çok eski dönemlere kadar uzanmaktadır. Deniz algleri tarih olarak Milattan Önce 2700 yıllarında kullanılmaya başlanmış olup Milattan sonra ise de tıbbi ve gıda maddesi olarak daha çok Çin, Japonya ve Kore'de önemli seviyede kullanılmıştır. Ama bilimsel yöntemlerin uygulanıp değerlendirilmeleri son yüzyılda olmuştur [34].

Dikkatleri üzerine çekme sebebi daha çok ada ülkelerinde gıda maddesi olarak kullanılmaya başlanmasından sonra olmuştur ve bu ilgi bu güne kadar gelmiştir. Bu sebeple tarihsel geçmişi uzundur [35].

Yüksek seviyede absorbe etme yeteneği bulunan deniz yosunları sünger gibi yüksek mineral, vitamin ve iz elementleri kaynağı olan okyanus ve denizlerde bulunduğundan dolayı diğer alanlar gibi tarım alanında da büyük bir kullanım alanı oluşturmuştur [36].

En yüksek seviyede Uzak Doğu ülkelerinde olmakla birlikte Onikinci yüzyılda İrlanda, Fransa ve İngiltere gibi kıyıları geniş olan Avrupa ülkelerinde gübre olarak bu şekilde değerlendirme çok olmuştur. İlk olarak Fransa 17. yy'da deniz alglerinde faydalanmıştır. Yosun toplamaya İngiltere 1720 yılında başlamıştır [37].

Tarımda verim ve dayanıklılığı arttırmak, toprak yapısını düzenlemek sera sebzeciliği, meyve (elma, armut vb.), süs bitkileri (orkideler vb.) yetiştiriciliğinde ve hayvan besiciliği amaçları ile günümüzde dünyanın birçok yerinde deniz alglerinden faydalandığı biliniyor [35].

Günümüzde deniz algleri hayvan yemine bir çok ülkede karıştırılıp iyi veriler elde edilmiştir. Örneğin Hollanda'da yapılan bir çalışmada yosun unu karıştırılmış yem ile beslenen kuzularda et ve yün miktarı %20 , sütteki A vitamini ve süt üretimi oranının arttığı sonucu alınmıştır. Yine Kanada'da yapılan çalışma sonucunda yosunlu yemlerle beslenen ineği sütündeki yağ oranı artmış, Norveç'te ise bu yemlerle yumurta sarısı büyük oranda fazlalaştırılmıştır [38].

Çimlenmeyi fazlalaştırmak, daha iyi kök gelişimi için, sebze ve meyvelerin depo ömrünü uzatmak, hastalıklara ve zararlılara karşı direncini arttırmak, don, kuraklık gibi stres koşullarına ve kötü şartlara karşı dayanıklılığı arttırmak ve topraktan besin elementlerinin alımını fazlalaştırmak gibi dünya tarımında kullanımı sonucu birçok olumlu etki saptanmıştır [39].

17. yüzyıldan günümüze tarım yapılabilir alanın az olmasından dolayı uzak doğu ülkelerinde gıda maddesi olarak tüketilirken zengin batı ülkelerinde zorunlu kalınmadıkça besin maddesi olarak kullanılmamış ve biyokimyasal ve teknolojik araştırmalar sonucunda yaratılan olanaklar ile alglere dayanan endüstri gelişmiştir [38].

2.3. Gübre Nedir?

İçersinde bitkinin gelişimi için gerekli olabilecek maddeleri bulunduran maddelere gübre denir. Doğal yollarla veya kimyasal yollarla olmak üzere iki tip oluşum şekli vardır.

Tarım yapılabilir topraklarda yapılan ekim ve hasat işlemlerinden sonra toprağın bünyesinden azalan bitki için gerekli olan besin maddelerini toprağa kazandırmak ve tekrardan verimi arttırmak için gerekli maddelerdir. Sadece verimi arttırmak için değil tarım ürünlerindeki artışın sağlanmasının yanında ürünlerin kalitesini arttırmak içinde gerekli maddelerdir. İnsanların yaşamlarını devam ettire

bilmesi için tarımsal üretim çok önemlidir. Gübrelerin tarımda kullanımı ile %40'ın üzerinde artış sağladığı yapılan çalışmalar ile kaydedilmiştir. Bu oran dünya gıda güvenliği ve açlıkla mücadele için çok önemli seviyededir. Sürekli artış gösteren dünya nüfusu karşısında gübreler çok önemli bir yere sahip olmuşlardır. Çünkü artan nüfus ile birlikte sürekli tüketim hızında artış göstermektedir. Nüfusa bağlı olarak kişi başına düşen tarım yapılabilir alan azalmıştır ve daha fazla ürün alınmak gerekli olacaktır. Günümüzde çoğu ülke geleceğe dönük uzun süreli planlar yaparak ulusal gübre endüstrilerini oluşturmuşlardır.

Coğrafi konumundan dolayı birçok ülke farklı toprak ve iklim özelliklerine sahiptir. Bunu dikkate alarak her ülke kendi toprak ve iklim şartlarına uygun şekilde gübre seçmeli ve doğru uygulama şekilleri ile bu işlemi yapmalıdır. Ülkemizde bu kriterler dikkate alınarak gübreleme işlemleri uygulanmalıdır.

Fakat tarımda üretimi arttırmak istenirken bilinçsiz ve kontrolsüz bir şekilde uygulanan kimyasal gübreler sulara karışarak tüm canlıların sağlığını tehdit etmektedir.

2.3.1. Gübrelerin Sınıflandırılması

Gübreler organik ve kimyasal olmak üzere iki gruba ayrılır. Tablo 2.2'de gübrelerin genel sınıflandırılması gösterilmiştir.

Tablo 2.2. Gübrelerin Sınıflandırılması [88]

Gübreler	Organik Gübreler	Ahır Gübresi
		Yeşil Gübreler
		Kompost
	İnorganik Gübreler	Azotlu Gübreler
		Fosforlu Gübreler
		Potasyumlu Gübreler
		Kompoze Gübreler
		Yaprak Gübre
		Mikro Element Gübre

2.3.2. İnorganik Gübre

Doğal olmayıp kimyasal yöntemler uygulanarak üretilen ve bitkinin ihtiyaç duyduğu besin elementlerini bitkiye vermesini amaçlayan endüstri ürünü olan kimyasal maddelere denir. Katı ve sıvı olmak üzere sınıflandırılabilir.

Kimyasal gübre kullanımını artırıp azaltan faktörler ; işletmenin çapı, teknolojik olarak seviyesi, toprak ve yaprak analizlerine göre gübre kullanımı, tarımla uğraşanların eğitim, bilgi ve bilinç düzeyidir [40].

Tarım yapılabilir alanlarda kimyasal gübre kullanımı verim ve üretim seviyesini belirleyen önemli unsurlardır. Tarımda gübre çok önemli girdilerden biri olduğu için kalite ve verimi artırır bu yüzden tarımın karlı ekonomik bir faaliyet olarak sürdürülebilmesinde belirleyici etkisi vardır. Gübre kullanımının bitkisel üretim yükselişindeki payı yaklaşık olarak %58 olduğu bildirilmektedir [41]. Gübre kullanılmadan yapılan tarımsal faaliyetlerde hedeflenen miktar ve kaliteye ulaşmak mümkün değildir. Neredeyse dünyanın her yerinde tarımsal faaliyetler yapılırken verim artışıyla gübre kullanımı arasında doğrudan ilişki vardır.

Ülkemizde kimyasal gübre kullanımı 1930'lu yıllara dayanmaktadır. Yaygın tüketimi ise 1938'de 1300 ton olarak saptanmıştır.

2.3.3. Organik Gübre

Organik gübre, bitkilerin besin ihtiyaçlarını sağlayabilmesi için gerekli mineralleri bünyesinde barındıran, toprağın kimyasal ve fiziksel yapısını düzenleyen, bitkinin topraktan ihtiyaç duyduğu mineralleri almasını kolaylaştıran fosil, bitki ve hayvan atıklarından ya da başka yöntemlerle doğal olarak üretilen maddelerdir. Organik gübre organik tarımın temelidir.

Organik tarımda, kimyasal gübrelerin kullanımına izin vermez ve bunun yerine organik gübreler kullanılır. Toprağın üstünde ve altında bulunan her türlü canlı atıkların parçalanmasıyla oluşan organik madde toprağın kimyasal fiziksel ve biyolojik ayrıca verimlilik üzerine son derece etkilidir [42].

Hayvansal ve bitkisel kökenli materyallerden oluşan organik gübrelerin günümüzde ilk akla geliş şekli hayvanların katı, sıvı dışkılarından meydana gelen ahır gübresi anlaşılmaktadır. Organik gübreler; maddenin kaynağına göre değişik oranlarda azot, fosfor, potasyum ve diğer besin elementlerini içerirler. Bunlar bitkilere besin elementleri sağlamları yanında toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini düzelterek bitkilerin gelişmelerine yardımcı olurlar. Bu özelliklerinden dolayı bu gruba giren gübrelere toprak özelliklerini düzeltici gübreler de denilmektedir. Diğer bir tabirle tarım yapılabilir toprakların kimyasal, fiziksel ve biyolojik özellikleri üzerine önemli derecede olumlu etki yaparlar. İnsanlarda çevreye olan bilinç her gün biraz daha artarken organik gübreye ilgide artış göstermiştir. Bunun asıl nedeni ise insana ve çevreye organik gübrelerin her hangi bir tehlike oluşturmamasıdır [43].

Tarım yapılabilir topraklarda organik gübre kullanımının faydalarından biraz bahsetmek gerekirse,

- Üretilmek istenen üründe kalite ve miktar artar.
- Bitkinin zararlı etmenlere karşı dayanıklılığı artar.
- Toprağı kendi bünyesinde barındırdığı mineraller ile verimli hale getirir.
- Susuzluğa karşı direnci artırır ve yetiştirilmek istenen bitki suya daha ihtiyaç duyarak gereksiz su tüketiminden kaçınılmış olur.
- Bitkinin daha hızlı büyümesini sağlayarak ürünlerin erkenden hasat edilmesini sağlar.
- Toprağın renginde koyulaşmaya sebep olarak toprağın daha fazla güneş ışığını emmesini sağlar.
- Toprağa verilmiş olan azotu bitkiye daha dengeli dağılmasını sağlar.
- Toprağın geçirgenlik özelliğini artırarak su ve hava alımını kolaylaştırır.
- Bitki gelişimi için önemli olan demiri bitkinin topraktan alabileceği forma sokar.

2.4. Türkiye'nin Toprak Yapısı ve Özellikleri

Türkiye'nin toprak yapısı incelenirken her bölgesinde çeşitli analizler yapılmış ve bu analizlerin sonucunda topraklarımızın %75 ve üzerinde organik madde ve azor miktarı yetersiz bulunmuştur. Sadece %6 civarında organik madde içeren toprağımız olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar bize organik madde noksanlığı, besin elementleri eksikliği olan topraklarımıza gerek çiftlik gübresi gerekse organik gübrenin toprağa verilmesinin ne kadar önemli olduğunu göstermiştir.

Türkiye'nin çoğu bölgesinde, özellikle Orta Anadolu Bölgesinde toprakların organik madde içerikleri %2'nin hatta %1'in altına düşmüştür. Orta Anadolu Bölgesinde uygulanan tarım teknikleri, topraklarda organik madde birikimini azaltarak, toprakların verimliliklerinin kaybolmasına neden olmaktadır. Hasat artıklarının (anızın) yakılması ve organik gübrelemenin yetersiz olması toprak verimliliğindeki düşüşün en önemli nedenleridir. Topraklardaki organik madde azlığı, agregatlaşma ve agregatların dayanıklılığını önemli ölçüde etkilemektedir [44]. Düşük organik madde içeriği alkali reaksiyonlu ve kireçli Orta Anadolu topraklarında bitki besin elementlerinin yararlılığını azaltmaktadır. Bu durum yetiştirilen ürünlerin verim ve kalitesini kötü yönde etkilemektedir [45].

2.4.1. Karadeniz Bölgesinin Toprak Yapısı ve Özellikleri

Karadeniz bölgesi kendi içinde Batı Karadeniz, Orta Karadeniz ve Doğu Karadeniz olmak üzere üç ayrı bölüme ayrılmıştır.

İklime bağlı olarak asit oranı yüksek, koyu renkli, humus bakımından zengin yıkanmış çeşitli topraklar bulunur. Kuzey Anadolu Dağları'nın fazla yağış alan kuzey yamaçlarında boz ve esmer renkte kireçsiz orman toprakları yaygındır. Toprak yüzeyinde kimyasal reaksiyonun fazla olması, toprak katmanlarının kalınlaşmasını kolaylaştırır. Aynı dağların güneye bakan yamaçlarında yağışın azalması ve güneş radyasyonunun artmasıyla kireçli kahverengi orman toprakları bulunur.

Batı Karadeniz Bölümü'nde de podzol topraklarına rastlanır.

BÖLÜM 3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 MATERYAL

3.1.1. Leonardit

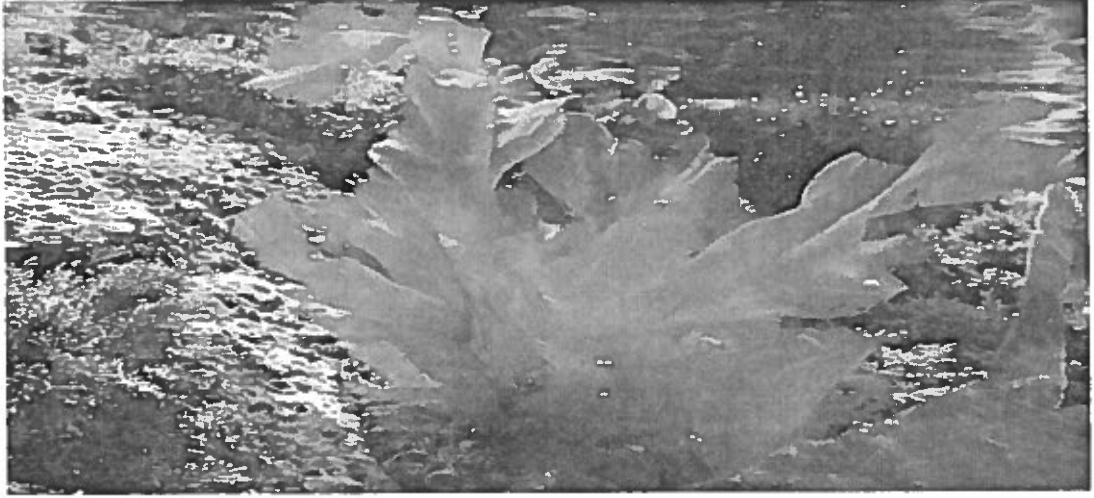
Linyitin kömürleşmesi anında yüksek oksidasyona uğramış haline leonardit denir. İçinde %35-85 aralığında değişen farklı miktarlarda hümik asit barındırır. Aynı zamanda leonardit hümik asit haricinde; C, mikro ve makro besin elementleri içeren, henüz kömür düzeyine ulaşmamış yüzde yüz doğal organik madde olarak da ifade edilir. Yüksek seviyede hümik asit içermesi sebebiyle ekonomik değere sahiptir [46].

Çalışmamızda piyasada satılan leonardit kullanılmıştır. Kullandığımız leonarditin içeriği; pH: 6-7, organik madde %40, humik asit ve fulvik asit toplamı %60, maksimum nem %25 ve tane iriliği 0,1-5 mm değerlerine sahiptir.

3.1.2. Yosun Materyali

3.1.2.1. Deniz Marulu (*Ulva lactuca*)

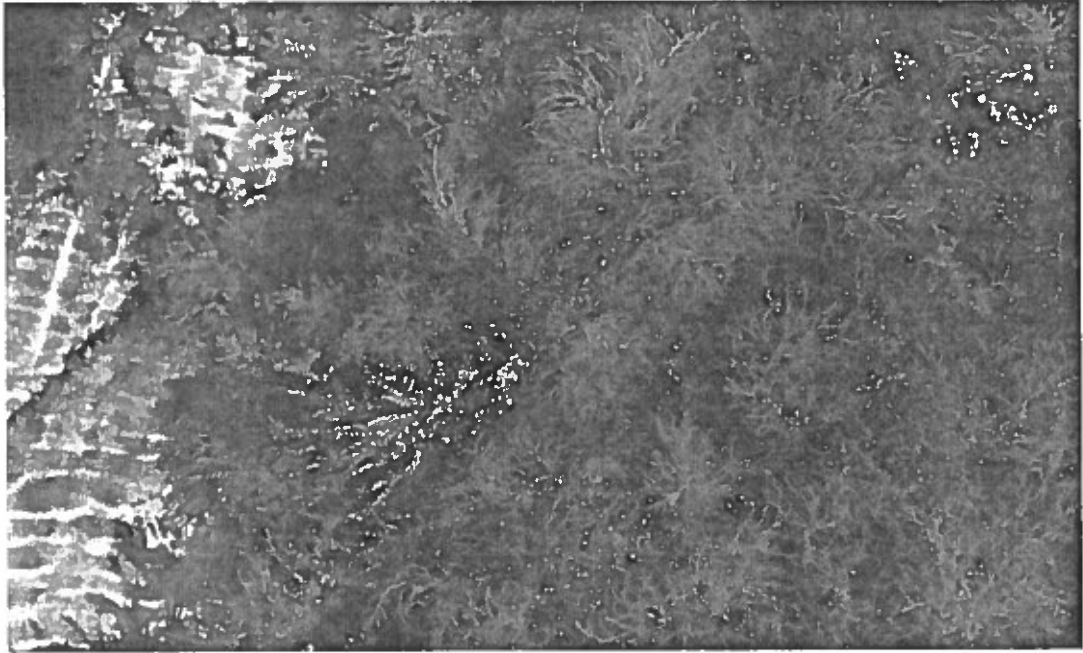
Deniz marulu adı verilen deniz yosunları Karadeniz sahillerinde doğal olarak yetişmektedir. Bu yosun (alg) *Ulva* sp. özellikle sığ ve kayalık bölgelerde azot ve fosfor gibi besleyici elementlerin bol olduğu kısımlarda yayılım gösteren kozmopolit bir türdür [47]. Şekil 3.1. de genel görünümü verilmiştir.



Şekil 3.1. Deniz Marulu (*Ulva lactuca*) Genel Görünümü [77]

3.1.2.2. Kahverengi Deniz Yosunu (*Cystoseira barbata*)

Deniz yosunları kıyı sistemlerinde temel üreticiler olarak anahtar rol oynamaktadır [48]. *C. barbata* yuvarlak veya yassılaştırmış yapıya benzeyen bir tallusa sahiptir. Tallusun boyu 50-60 cm uzunluğunda bazen daha da uzun olabilir. *Cystoseira*'lar, çok yıllık kahverengi alglerdir. *C. barbata*, alanları kayalık kıyı bölgelerinde deniz yaşamının gelişmesinde önemli role sahiptir [49]. Ayrıca Türkiye'de denizden toplanarak alginat elde edilmesinde kullanılmaktadır [50].



Şekil 3.2. Kahverengi Deniz Yosunu (*Cystoseira barbata*) Genel Görünümü [77]

3.1.3. Bitki Materyali

3.1.3.1. *Phaseolus vulgaris*'in Sınıflandırılması ve Genel Özellikleri

Baklagiller (*Fabaceae*) familyasının *Phaseolus* cinsinden olan Fasulye (*Phaseolus vulgaris*) bitkisi Orta Amerika menşeli, yaklaşık olarak bir yılda büyüeyebilen otsu bir bitki türüdür.

Takım : *Fabales*

Familya: *Fabaceae*

Cins : *Phaseolus*

Tür : *Phaseolus vulgaris*

Tüylü ve yeşil renkli bileşik yaprakları boğumlu gövdesinde bulunan ve koltuğundan salkımlar halinde yaprakları çıkan kelebeksi çiçekler pembe, beyaz veya mor renklidir. Dik çalı biçiminde (yüksekliği 30-75 cm) ve sarılcı özellikte (yüksekliği 1-2 m) başlıca iki formu vardır. Yassı, yuvarlak, düz ya da kıvrık olabilen meyvelerinin uzunluğu 5-15 cm arasında değişir ve genellikle yeşil renktedir [51].

Soğuğa duyarlı olmasından kaynaklı olarak neredeyse her tür toprakta yetişebilme özelliğine sahiptir. Günümüzde dünyanın çoğu bölgesinde bu bitkinin tarımı yapılmaktadır. Seksene yakın çeşidi bulunan bu bitki tüm baklagiller içerisinde en fazla tüketilen sebze çeşitlerinden biridir. Yetiştirme şekli tohumdandır. [51].

En çok yemeklik olarak tarımı yapılan fasulye türü *Phaseolus vulgaris* L. dir [52]. Bu türün dünya üzerindeki yayılışını belirleyen etken sıcaklık olarak bilinir [53]. Yaz ayları ortalama sıcaklık değerleri 10 °C'nin altında bulunan yerlerde baklaları tamamen olgunlaşamayıp, günlük ortalama sıcaklık değerleri 32 0 C'nin üzerinde olan yerlerde de çiçeklerini dökmektedir [52]. Türkiye' nin her bölgesinde fasulye yetiştirilebilmektedir.

Deneme sırtık fasulye çeşidi kullanılmıştır.



Şekil 3.3. Fasulye Bitkisi (*Phaseolus vulgaris*) Genel Görünüşü (Orjinal)

3.1.4. Toprak Materyali

Bu çalışmada kullanmış olduğumuz toprak materyali Giresun Fındık Araştırma İstasyonunda daha önceki saksı çalışmalarında kullanılmış olup, ekim işleminden önce havalandırma işlemi yapılmış ve saksılara eşit miktarlarda doldurulmuştur. Çalışmada kullanılmış olan toprağın 0-10 cm'lik derinliğinden alınmış örneklerin bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri Tablo 4.4. verilmiştir.

3.1.5. Saksı Materyali

Çalışmada her bir grup üç tekerürden oluşmak üzere toplam altı grup oluşturulmuş ve onsekiz saksı kullanılmıştır. Deney gruplarının dağılımı rastgele yapılmıştır. Çalışmanın genel görünümü Şekil 3.4. verilmiştir.



Şekil 3.4. Deney Gruplarının Genel Görünümü (Orjinal)

3.2 YÖNTEM

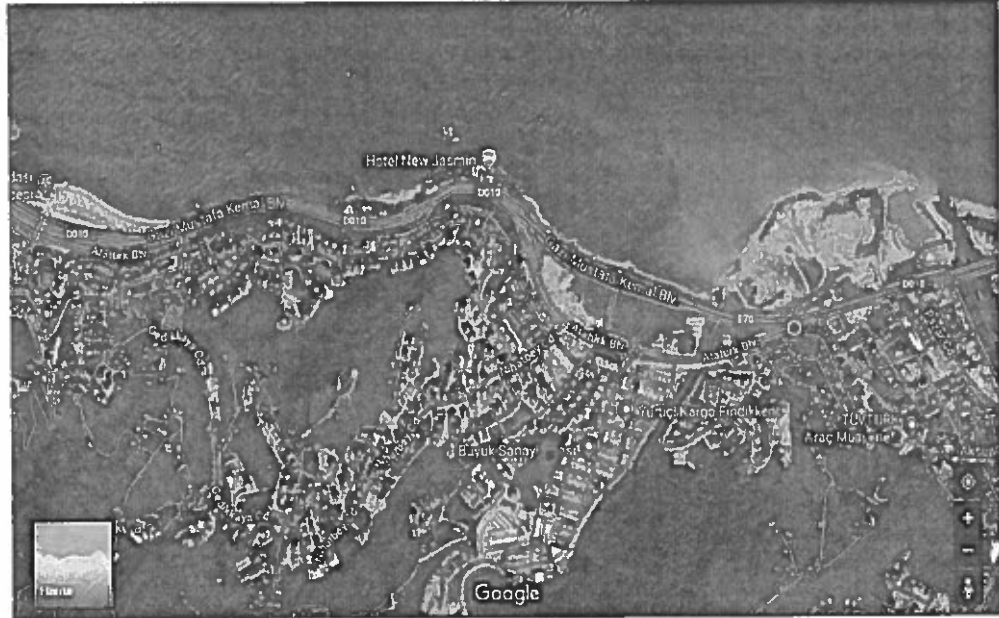
3.2.1. Organik Sıvı Gübre Hazırlama

Doğal habitatlarından toplanmış ve temizlenmiş yosunlar 0,5 ile 1 cm boyunda kıyıldıktan sonra 1 kg alg 1 kg distile su ile karıştırılmış ve 1 saat süreyle kaynatılmıştır. Bu işlem sonrası süzülerek oda sıcaklığında soğumaya bırakılıp, soğuduktan sonra 41 nolu whatman kağıdından filtre edilmiştir. Renkli şişelere doldurularak buzdolabında tutulmuştur. Filtrat % 100 alg ekstraktı veya sıvı organik gübre olarak değerlendirilmiştir [54]. Alglerin toplanmış olduğu istasyon Şekil 3.5. 'te verilmiştir.

3.2.2. Organik Katı Gübre (Kompost) Hazırlama

Giresun kıyı şeridinden toplanmış olan yosunlar deniz suyu ile yıkandıktan sonra suyunun sızdırılması için bir müddet bekletilmiş ve daha sonra laboratuara getirilip kıyılmıştır. Kıyılmış olan yosun materyali tuzunun giderilmesi için 12 saat tatlı suda bekletilmiş ve nem oranı %60-70 olana kadar güneşte kurutulmuştur.

Kurutulan materyal aerobik fermentörde ve oda sıcaklığında kompostlaşmaya bırakılmıştır. Aerobik fermentasyon sırasında pH, sıcaklık, nem, EC ölçümleri alınmış ve kompostlaşmanın hızlandırılması için her gün çevirme yapılmıştır ve 50 gün sonra fermentasyonun sonunda materyal öğütülüp 10 mm'lik eleklerden geçirilerek bitki besin elementleri yönünden analiz edilmiştir. Çalışmada kullanılmış olan yosunların toplanmış olduğu istasyonun uydu görüntüsü şekil 3.5.'te verilmiştir.



Şekil 3.5. Çalışmada Kullanılmış Yosun Örneklerin Toplanmış Olduğu Bölgenin Uydu Görüntüsü (38 :25 E - 40 : 54 N) [88]

3.2.3. Ekim Metodu

Bu çalışma, Giresun Fındık Araştırma Merkezi arazisinde saksılarda tesadüf parselleri deneme deseninde üç tekerrür olarak 2016 Mayıs – Ağustos ayları arasında yürütülmüştür. Saksılara 10'ar kg. toprak koyulmuştur ve gübreler (sıvı organik ve kompost) ve leonardit belli miktarlarda toprağa karıştırılmıştır. Ekim, elle 5-6 cm derinliğe 30 tohum/m² gelecek şekilde 25 Mayıs 2016 tarihinde yapılmıştır. Fide döneminde her bir saksıda beş adet fasulye bitkisi kalacak şekilde düzenleme yapılmış ve gübreleme hariç diğer şartlar eşitlenmiştir.

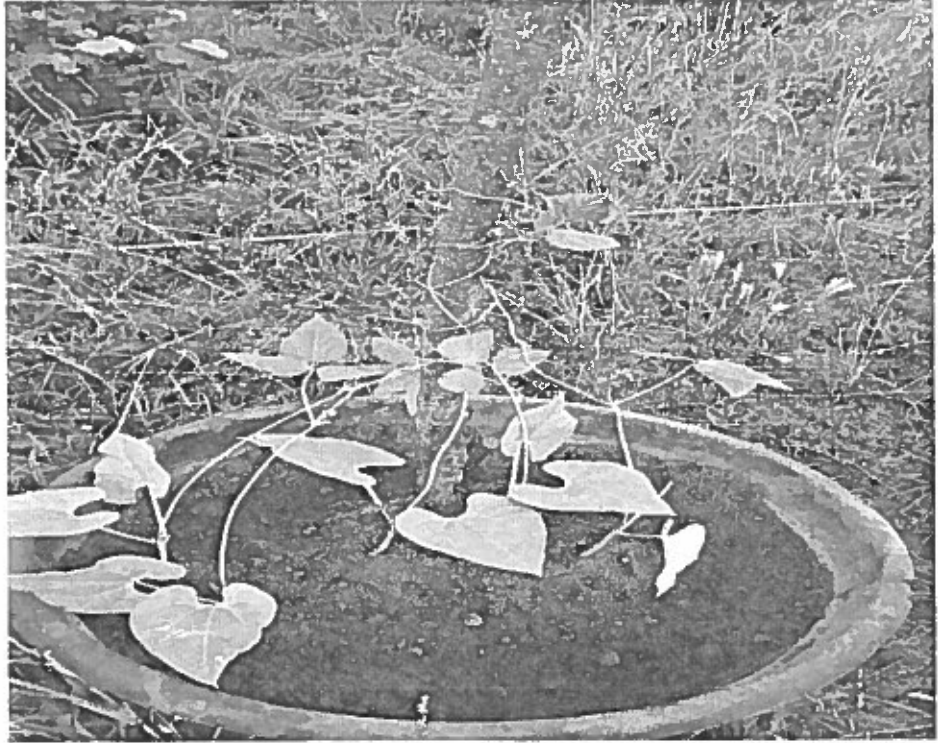
Deneme gruplarını oluşturan kombinasyonlar Tablo 3.1.de verilmiştir.

KT, LG, USG, UKG, CSG VE CKS deneme için hazırlanmış grublardır. KT kontrol grubudur. LG'ye 100 g leonardit, USG'ye 200 ml ulva lactuca sıvı organik

gübre, UKG'ye 100 g ulva lactuca kompost, CSG'ye 200 ml Cystoseira barbata sıvı organik gübre ve CKG'ye 100 g Cystoseira barbata kompost verilmiştir.



Şekil 3.6. Çimlenmeden Sonra Saksımızın Genel Görünümü (Orjinal)



Şekil 3.7. Çalışma İçin Düzenlenmiş Genel Saksı Görünümü (Orjinal)

3.2.4. Gübreleme Metodu

Kontrol grubuna karşılık leonardit, Deniz Marulu (*Ulva lactuca*) ve Kahverengi Deniz yosunu (*Cystoseira barbata*) türlerinden elde sıvı ve katı (kompost) organik deniz yosunu gübresi; sıvı ve kompost olacak şekilde kombinasyonlar oluşturulmuştur. Bu kombinasyonlarda üç tekerrürlü saksılar için 100 g leonardit, 200 ml *Ulva lactuca* sıvı gübre, 100 g *ulva lactuca* kompost, 200ml *Cystoseira barbata* sıvı gübre ve 100 g *Cystoseira barbata* kompost gübrelerden oluşmaktadır. Gübrelerin yarısı başlangıçta diğer yarısı ise çiçeklenme döneminde toprağa ilave edilmiştir.

Tablo 3.1. Deneme Gruplarını Oluşturan Kombinasyonlar

Gübre Kodu	İçerik
KT	Kontrol (toprak)
LG	100 g LEONARDİT (100g*3=300 g)
USG	200 ml UL SG (200ml*3=600ml)
UKG	100 g UL KOMPOST (100g*3=300 g)
CSG	200 ml CB SG (200ml*3=600ml)
CKG	100 g CB KOMPOST (100g*3=300 g)

3.2.5. Hasat Metodu

Pazar boyuna ulaşan fasulyeler elle hasat edilmiş ve laboratuarda boy ölçümleriyle ağırlık tartımları yapılmıştır. Bu işlem Şekil 3.8. verilmiştir. Çalışma süresince beş defa hasat yapılmıştır ve verim (g/m²) hesabı Tablo 4.26. verilmiştir.



Şekil 3.8. Hasat Boyutana Ulaşmış Taze Fasulyelerin Genel Görünümü (Orjinal)

3.2.6. Sulama Metodu

İklim ve hava şartlarına göre belli aralıklarla toprak nemi ölçülerek sulama işlemi gerçekleştirilmiştir.

3.2.7. Analitik Metotlar

Denemede kullanılan materyal analizlerinin bir kısmı Biyotar Organik Tarım Orman Kimya San. Ve Tic. A.Ş. tarafından bir kısmı da Giresun Üniversitesi Merkez Araştırma Laboratuvarı Uygulama ve Araştırma Merkezi tarafından yapılmıştır. Biyotar Organik Tarım Orman Kimya San. Ve Tic. A.Ş Materyal Analiz Metodları Tablo 3.2.'de verilmiştir. Giresun Üniversitesi Merkez Araştırma Laboratuvarı Uygulama ve Araştırma Merkezi Toprak Analiz Metodları Tablo 3.3'te verilmiştir.

3.2.8. İstatistiksel Analizler

Verilerin ortalama ve standart hata değerleri tek yönlü varyans analiziyle (ANOVA) hesaplanmıştır [55,56]. Bütün istatistiksel analizler SPSS ve STATISTICA paket programları yardımıyla DUNCAN testi yapılmıştır.

3.2.9. Mikrodalga Metodu

Toprak materyali işleme sokulmadan önce 5mL %68-70'lik HNO₃ ve 2mL %36,5-38'lik HCl ile çözüldükten sonra 30 dakika 240°C'de 1600W enerji kullanılarak mikrodalgada çözümlendirilmiştir.

Tablo 3.2. Biyotar Organik Tarım Orman Kimya San. Ve Tic. A.Ş Materyal Analiz Metodları

Materyaller	Özellikler	Birimler	Metotlar
Cystoseira sp.	Toplam Humik + Fulvik Asit	%	TSE 5869 ISO 5073
	Suda çözümlü K ₂ O	%	ICP-OES
	CaCO ₃	%	Scheibler Kalsimetrik
	Toplam Bor	ppm	ICP-OES
	Suda çözümlü Bor	ppm	ICP-OES
Kompost	Nem	%	AOAC 1995
	Toplam Humik + Fulvik Asit	%	TSE 5869 ISO 5073
	Suda çözümlü K ₂ O	%	ICP-OES
	CaCO ₃	%	Scheibler Kalsimetrik
	Toplam Bor	ppm	ICP-OES
	Suda çözümlü Bor	ppm	ICP-OES
Toprak	Fosfor (P ₂ O ₅)	ppm	TS 8340 (Olsen)
	Potasyum (K ₂ O)	ppm	TS 8341 (Amonyum Asetat)
	Potasyum (K ₂ O)	kg/da	
	Nem	%	TS ISO 11465 (Gravimetrik)
	pH		TS ISO 10390
	EC	dS/m	TS ISO 11265
	Tuz	%	TS 8334
	Kireç	%	TS 8335 ISO 10693 (Scheibler Kalsimetrik)
	Bor	ppm	TS ISO 14870 ICP-OES (DTPA)
Bünye Sınıfı		TS ISO 11270	

Tablo 3.3. Giresun Üniversitesi Merkez Araştırma Laboratuvarı Uygulama ve Araştırma Merkezi Toprak Analiz Metodları

Materyaller	Özellikler	Birimler	Metotlar
Toprak	C, H, N	%	Elementel Analiz Cihazı
	Mg, Ca, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Se, Cd, Pb	ppm	Mikrodalga, ICP-MS

Tablo 3.4. Deneme Materyallerine Tarafımızdan Yapılan Bazı Analiz Metodları

Cystoseira sp., Kompost, Toprak	Organik Madde	%	-Katılarda: 70 ⁰ C'de sabit ağırlığa gelene kadar – 550 ⁰ C Kuru Yakma -Organik Madde: Organik Karbon x 2.24 Kül Fırınında Yakma (Tarım Bakanlığı)
Toprak	Na	ppm	Alev Fotometre
	K	ppm	K ₂ O(ppm)X0,83 (Tarım Bakanlığı)
	Toplam P	ppm	Askorbik Asit Metodu
	Tuz	ppt	Multiprobik Ölçüm
	EC	µS/cm	
	pH		

BÖLÜM 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Leonardit, Deniz marulu (*Ulva lactuca*) ve kahverengi deniz yosunu (*Cystoseira barbata*) türlerinden elde edilen organik sıvı ve kompost gübrenin toplam potasyum, fosfor, sodyum, kalsiyum, magnezyum, demir, bor, bakır, mangan, çinko, kadmiyum, kobalt, kurşun, selenyum parametreleri cinsinden ve biyodenyede kullanılan *Phaseolus vulgaris sp.* çeşidinin verim ortalamaları ilgili başlıklar altında ayrıntılı bir biçimde verilmiştir.

4.1. Çimlenme

Üç tekerrürlü olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre 25.05.2016 tarihinde ekmiş olduğumuz her bir saksı için 30 tohum halindeki fasulyelerinin çimlenme hızlarını incelediğimizde ilk çimlenmenin ekim işleminden üç gün sonra 28.05.2016 tarihinde CSG kodlu saksımızda gerçekleştiğini tespit ettik. 30.05.2016 tarihinde diğer tüm saksılarda ilk çimlenme işlemi gerçekleşmiştir ve çimlenme sayıları tablo 4.1. de görüldüğü gibidir. Çimlenme işlemini 06.06.2016 tarihinde bitmiştir.

Tablo 4.1. Saksılardaki Taze Fasulte (*Phaseolus Vulgaris* Sp.) Tohumlarının Tarihe Göre Çimlenme Sonuçları

TARİH	KT	LG	USG	UKG	CSG	CKG
26.5.2016	0	0	0	0	0	0
27.5.2016	0	0	0	0	0	0
28.5.2016	0	0	0	0	1	0
29.5.2016	0	0	0	0	1	0
30.5.2016	11	11	13	17	9	21
31.5.2016	28	29	29	28	27	29
1.6.2016	30	29	30	29	30	29
2.6.2016	30	29	30	29	30	30
3.6.2016	30	30	30	29	30	30
4.6.2016	30	30	30	29	30	30
5.6.2016	30	30	30	29	30	30
6.6.2016	30	30	30	30	30	30
7.6.2016	30	30	30	30	30	30
8.6.2016	30	30	30	30	30	30
9.6.2016	30	30	30	30	30	30



Şekil 4.1. Saksılardaki Tohumların Çimlenmiş Genel Görünümleri (Orjinal)

Tablo 4.2. Çimlenmiş Taze Fasulle (*Phaseolus Vulgaris* Sp.) Bitkisinin İstatistik Analiz Sonuçları

Grup	çimlenme
KT	23,8±3,2 ^a
LG	23,7 ^a ±3,2
USG	24,0±3,2 ^a
UKG	23,9±3,1 ^a
CSG	23,7±3,2 ^a
CKG	24,5±3,1 ^a

Çimlenme için yapılan istatistik analiz sonucunda istatistik açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tukey testi dikey olarak uygulandığında a,b,c,d,e,f harfleriyle gösterilen gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$).

Tablo 4.3. Çimlenme Tamamlandıktan Sonra Saksılardan Sökülen 25 Adet Taze Fasulle (Phaseolus Vulgaris Sp.) Bitkisinin İstatistik Açısından Boy ve Ağırlık Analizi Sonucu

Grup	Boy(cm)	Kutle(g)
KT	72,15±2 ^a	1,6±0,1 ^a
LG	71,58±2 ^a	1,8±0,1 ^b
USG	72,11±2 ^a	1,5±0,1 ^a
UKG	78,08±1 ^a	2,0±0,1 ^c
CSG	73,71±2 ^a	1,7±0,1 ^{ab}
CKG	71,88±2 ^a	2,1±0,1 ^c

Çimlenmeden sonra sökülen 25 adet fasulye bitkisinin boy ve kütleleri için yapılan istatistik analiz sonucunda istatistik açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.2. Toprak Materyali Analiz Sonucu

Denemede kullandığımız toprak Giresun Fındık Araştırma Merkezinde daha önceki dönemlerde de çeşitli denemeler için kullanılmış topraktır. Kullanılan toprağı deneme öncesi elekten geçirip yeterince havalandırdıktan sonra saksılara eşit miktarda doldurup ekim yapılmıştır. Analiz için alınan örnekler 0-10 cm'lik kısımdan alınıp kilitlenebilir buzdolabı poşetleriyle taşınmıştır. Denemede kullanılan toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri aşağıda Tablo 4.2'de verilmiştir



Şekil 4.2. Analize Gönderilen Toprak Örneklerinin Genel Görünümü (Orjinal)

Tablo 4.4. Başlangıç Toprağı Analiz Sonuçları

Parametre	Sonuc	Parametre	Sonuc
Top. Azot %	0,03 ^b	Sodyum (Na) (ppm)	50 ^b
Toplam Fosfor (P ₂ O ₅) ppm	341 ^{ab}	Kireç % CaCO ₃	1,2 ^{ab}
Suda Çözünür K ₂ O ppm	230 ^c	Mg(ppm)	1718 ^a
% Kil	36 ^b	Ca(ppm)	1213 ^{ab}
% Silt	13 ^a	Mn(ppm)	662 ^a
% Kum	50 ^a	Fe(ppm)	17342 ^a
Org. Madde % CD	0,6 ^b	Cu(ppm)	13 ^a
pH	4,7 ^a	Zn(ppm)	24 ^a
EC dS/m	0,18 ^c	Se(ppm)	*
Tuz %	0,006 ^c	Pb(ppm)	16 ^a

a: * ölçüm yapan cihazın tayin limitinin altında bulunmuştur.

Denemede oluşturduğumuz altı çeşit kombinasyon vardır. Bu grupların var olduğu toprakların analiz sonuçları Tablo 3.3.'te verilmiştir.

Tablo 4.5. Deneme Gruplarını İçeren Toprakların Analiz Sonuçları

PARAMETRELER	KT	LG	USG	UKG	CSG	CKG
Top. Azot %	0,030 ^{ab}	0,030 ^{ab}	0,017 ^a	0,033 ^b	0,027 ^{ab}	0,033 ^b
Toplam Fosfor (P2O5) ppm	371 ^{abc}	360 ^{abc}	333 ^a	357 ^{abc}	385 ^{bc}	391 ^c
Suda Çözünürlük K2O ppm	215 ^b	197 ^a	333 ^b	357 ^c	208 ^{ab}	342 ^d
% Kil	36 ^b	33 ^a	36 ^b	36 ^b	33 ^a	32 ^a
% Silt	10 ^a	11 ^a	10 ^a	11 ^a	11 ^a	11 ^a
% Kum	52 ^{ab}	54 ^b	52 ^{ab}	51 ^{ab}	54 ^{ab}	55 ^b
Org. Madde % CD	0,6 ^b	0,6 ^b	0,3 ^a	0,7 ^b	0,5 ^{ab}	0,7 ^b
pH	4,9 ^{cd}	4,9 ^d	4,8 ^b	4,9 ^{cd}	4,9 ^c	4,9 ^c
EC dS/m	0,12 ^a	0,13 ^b	0,12 ^{ab}	0,18 ^d	0,12 ^a	0,15 ^c
Tuz %	0,004 ^a	0,004 ^b	0,004 ^c	0,006 ^c	0,004 ^a	0,005 ^d
Kireç % CaCO3	1,9 ^b	1,4 ^{ab}	1,0 ^{ab}	0,9 ^{ab}	0,4 ^a	0,8 ^{ab}
Sodyum (Na) ppm	42 ^a	63 ^c	40 ^a	38 ^a	42 ^a	52 ^b

a: * ölçüm yapan cihazın tayin limitinin altında bulunmuştur.

b: KT-Kontrol

d: UKG-Ulva Lactuca Kompost Gübre

f: CKG-Cystoscira Barbata Kompost Gübre

c: LG-Leonardit

e: CSG-Cystoscira Barbata Sıvı Gübre

g: USG-Ulva Lactuca Sıvı Gübre

4.2.1. Toplam Organik Madde Miktarı

Oluşturulan farklı kombinasyonların ekildiği topraklarda organik madde miktarı KT ve LG' de %0,6 , USG' de %0,3 , UKG ve CKG' de %0,7 ve CSG' de %0,5 olarak tespit edilmiştir. En fazla organik madde iğeriği %0,7 ile UKG ve CKG' de iken en az %0,3 ile USG' de saptanmıştır.

4.2.2. pH Değerı

Oluşturulan farklı kombinasyonların ekildiği topraklarda pH miktarı KT, LG, UKG, CSG ve CKG' de 4,9 ve USG' de 4,8 olarak ölçölmüştür. Gruplar aransında en düşük pH miktarı 4.8 olarak USG' de en yüksek ise 4,9 olarak diğer gruplarda eşit bulunmuştur.

4.2.3. Elektriksel İletkenlik Düzeyi

Oluşturulan farklı kombinasyonların ekildiği topraklarda elektriksel iletkenlikleri KT' de 0,12 dS/m, LG' de 0,13 dS/m, USG' de 0,12 dS/m, UKG' de 0,18 dS/m, CSG'de 0,12 dS/m, CKG'de 0,15 dS/m olarak ölçölmüştür. En yüksek iletkenlik düzeyi 0,18 dS/m olarak UKG grubundan ölçölrken en düşük iletkenlik düzeyi ise 0,12 dS/m olarak KT, USG ve CSG gruplarında ölçölmüştür.

4.2.4. Toplam Fosfor Miktarı

Oluşturulan farklı kombinasyonların ekildiği topraklarda toplam fosfor miktarı KT' de 371 ppm, LG' de 360 ppm, USG' de 333 ppm, UKG' de 357 ppm, CSG' de 385 ppm ve CKG' de 391 ppm olarak tespit edilmiştir. P değerleri incelendiğinde en yüksek 391 ppm ile CKG' de en düşük ise 333 ppm ile USG' de bulunmuştur.

4.2.5. Toplam Bor Miktarı

Oluşturulan farklı kombinasyonların ekildiği topraklarda LG, KT, USG, UKG, CSG ve CKG' de bor miktarı 0,001 ppm'den küçük tespit edilmiştir. Bu sebeble tabloya eklenmemiştir.

4.2.6. Yüzde Azot Miktarı

Oluşturulan farklı kombinasyonların ekildiği topraklarda yüzde azot miktarı KT' de %0,030, LG' de %0,030, USG' de %0,017, UKG' de %0,033, CSG' de %0,027 ve CKG' de 0,033 olarak tespit edilmiştir. N değerleri en yüksek %0,033 olarak UKG ve CKG gruplarında en düşük ise %0,017 olarak USG' de bulunmuştur.

4.2.7. Toplam Sodyum Miktarı

Oluşturulan farklı kombinasyonların ekildiği topraklarda toplam sodyum miktarı KT' de 42 ppm, LG' de 63 ppm, USG' de 40 ppm, UKG' de 38 ppm, CSG' de 42ppm ve CKG' de 52 ppm olarak bulunmuştur. En yüksek Sodyum miktarı LG grubunda 63 ppm, en düşük ise UKG grubunda 38 ppm olarak bulunmuştur.

4.2.8. Toplam Potasyum Miktarı

Oluşturulan farklı kombinasyonların ekildiği topraklarda toplam potasyum miktarı KT' de 215 ppm, LG' de 197 ppm, USG' de 333 ppm, UKG' de 357 ppm, CSG' de 208 ppm ve CKG 342 ppm olarak tespit edilmiştir. K değeri incelendiğinde en yüksek 357 ppm ile UKG, en düşük ise 197 ppm ile LG' de bulunmuştur.

Farklı kombinasyonlardaki toprak örneklerinin ağır metal içerikleri tablo 4.6.'da verilmiştir.

4.3. Toprak Örneklerinin Metal Sonuçları

Tablo 4.6. Farklı Kombinasyonlardaki Toprak Örneklerinin Metal İçerikleri

Grup	Mg(ppm)	Ca(ppm)	Mn(ppm)	Fe(ppm)	Cu(ppm)	Zn(ppm)	Se(ppm)	Pb(ppm)
BT	1718±173 ^a	1213±95 ^{ab}	662±64 ^a	17342±881 ^a	13,8±1,0 ^a	24±2,3 ^a	*	16±1,0 ^a
KT	1797±111 ^a	1294±88 ^{ab}	545±16 ^a	17580±1236 ^a	15,1±1,0 ^a	28±1,7 ^{ab}	*	17±00, ^a
LG	1926±164 ^a	1402±86 ^b	549±60 ^a	18233±1322 ^a	15,2±1,0 ^a	33±2,0 ^b	*	17±0,0 ^a
USG	1846±16 ^a	1291±34 ^{ab}	654±91 ^a	17860±749 ^a	14,9±0,0 ^a	29±0,0 ^{ab}	*	19±1,0 ^a
UKG	1512±160 ^a	1061±99 ^a	556±129 ^a	15137±1064 ^a	12,4 ±2,0 ^a	24±2,9 ^a	*	15±1,0 ^a
CSG	1582±90 ^a	1258±58 ^{ab}	483±4 ^a	15828±784 ^a	12,5±0,0 ^a	25±1,7 ^a	*	15±0,0 ^a
CKG	1560±74 ^a	1216±92 ^{ab}	661±136 ^a	15335±530 ^a	13,2±1,0 ^a	24±1,0 ^a	*	18±2,0 ^a

a: * ölçüm yapan cihazın tayin limitinin altında bulunmuştur.

b: KT-Kontrol

d: UKG-Ulva Lactuca Kompost Gübre

f: CKG-Cystoseira Barbata Kompost Gübre

c: LG-Leonardit

e : CSG-Cystoseira Barbata Sıvı Gübre

g: USG-Ulva Lactuca Sıvı Gübre

4.3.1. Toplam Mangan Miktarı

Oluşturulan farklı kombinasyonların ekildiği topraklarda toplam mangan miktarı BT' de 662 ppm, KT' de 545 ppm, LG' de 549 ppm, USG' de 654 ppm, UKG' de 556 ppm, CSG' de 483 ppm ve CKG' de 661 ppm bulunmuştur . Gruplardaki ortalama mangan miktarı farklı kombinasyonlar dikkate alınmaksızın 588 ppm olarak belirlenmiştir. Mn değerlerimiz incelendiğinde en yüksek değer BT' de 662 ppm, en düşük değer ise 483 ppm olarak CSG' de tespit edilmiştir.

Tablo 4.7. Toplam Mangan Miktarı

grup	Mn(ppm)
BT	662±64 ^a
KT	545±16 ^a
LG	549±60 ^a
USG	654±91 ^a
UKG	556±129 ^a
CSG	483±4 ^a
CKG	661±136 ^a
toplam	587±31

İstatistik açıdan bakıldığında gruplar arasında önemli bir fark bulunmamıştır (p>0,05).

4.3.2. Toplam Kalsiyum Miktarı

Oluşturulan farklı kombinasyonların ekildiği topraklarda toplam kalsiyum miktarı BT' de 1213 ppm, KT' de 1294 ppm, LG' de 1402 ppm, USG' de 1291 ppm, UKG' de 1061 ppm, CSG' de 1258 ppm ve CKG' de 1216 ppm olarak tespit edilmiştir. Gruplardaki ortalama kalsiyum değeri farklı kombinasyonlar dikkate alınmaksızın 1248 ppm olarak belirlenmiştir. Ca değerleri incelendiğinde en yüksek LG' de 1402 ppm, en düşük ise UKG' de 1061 ppm olarak bulunmuştur.

Tablo 4.8. Toplam Kalsiyum Miktarı

Grup	Ca(ppm)
BT	1213±95 ^{ab}
KT	1294±88 ^{ab}
LG	1402±86 ^b
USG	1291±34 ^{ab}
UKG	1061±99 ^a
CSG	1258±58 ^{ab}
CKG	1216±92 ^{ab}
toplam	1248±33

Ca elementinde LG ve UKG kodlu gruplar arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark vardır ($p<0,05$). Diğer gruplar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. ($p>0,05$)

4.3.3. Toplam Demir Miktarı

Oluşturulan farklı kombinasyonların ekildiği topraklarda toplam demir miktarı BT'de 17342 ppm, KT' de 17580 ppm, LG' de 18233 ppm, USG' de 17860 ppm, UKG' de 15137 ppm, CSG'de 15828 ppm ve CKG' de 15335ppm olarak bulunmuştur. Gruplardaki ortalama demir değeri farklı kombinasyonlar dikkate alınmaksızın 16760 ppm olarak bulunmuştur. Fe değerleri incelendiğinde en yüksek LG' de 18233 ppm, en düşük ise UKG' de 15137 ppm olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.9. Toplam Demir Miktarı

grup	Fe(ppm)
BT	17342±881 ^a
KT	17580±1236 ^a
LG	18233±1322 ^a
USG	17860±749 ^a
UKG	15137±1064 ^a
CSG	15828±784 ^a
CKG	15335±530 ^a
toplam	16759±407

Fe elementinde istatistik açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.3.4. Toplam Bakır Miktarı

Oluşturulan farklı kombinasyonların ekildiği topraklarda toplam bakır miktarı BT' de 13,8 ppm, KT' de 15,1 ppm, LG' de 15,2 ppm, USG' de 14,9 ppm, UKG' de 12,4 ppm, CSG' de 12,5 ppm ve CKG' de 13,2 ppm olarak bulunmuştur. Gruplardaki ortalama bakır değeri farklı kombinasyonlar dikkate alınmaksızın 13,9 ppm olarak tespit edilmiştir. Cu değeri incelendiğinde en yüksek LG' de 15,2 ppm, en düşük ise UKG' de 12,4 ppm olarak bulunmuştur.

Tablo 4.10. Toplam Bakır Miktarı

grup	Cu(ppm)
BT	13,8±1,0 ^a
KT	15,1±1,0 ^a
LG	15,2±1,0 ^a
USG	14,9±0,0 ^a
UKG	12,4±2,0 ^a
CSG	12,5±0,0 ^a
CKG	13,2±1,0 ^a
toplam	13±0,0

Cu elementinde istatistik açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

4.3.5. Toplam Çinko Miktarı

Oluşturulan farklı kombinasyonların ekildiği topraklarda toplam çinko miktarı BT' de 24 ppm, KT' de 28 ppm, LG' de 33 ppm, USG' de 29 ppm, UKG' de 24 ppm, CSG' de 25 ppm ve CKG' de 24 ppm olarak bulunmuştur. Gruplardaki ortalama çinko değeri farklı kombinasyonlar dikkate alınmaksızın 26,8 ppm olarak tespit edilmiştir. Zn değeri incelendiğinde en yüksek LG' de 33 ppm, en düşük ise 24 ppm olarak BT, UKG ve CKG gruplarında tespit edilmiştir.

Tablo 4.11. Toplam Çinko Miktarı

grup	Zn(ppm)
BT	24±2,3 ^a
KT	28±1,7 ^{ab}
LG	33±2,0 ^b
USG	29±0,0 ^{ab}
UKG	24±2,9 ^a
CSG	25±1,7 ^a
CKG	24±1,0 ^a
toplam	26±0,0

Zn elementinde LG kodlu grup ile BT, UKG, CSG ve CKG grupları arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). KT ve USG grupları ile BT, UKG, CSG, CKG, LG grupları arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.3.6. Toplam Selenyum Miktarı

Oluşturulan farklı kombinasyonların ekildiği topraklarda toplam selenyum miktarı ölçülememiştir.

4.3.7. Toplam Kurşun Miktarı

Oluşturulan farklı kombinasyonların ekildiği topraklarda toplam kurşun miktarı BT' de 16 ppm, KT' de 17 ppm, LG' de 17 ppm, USG' de 19 ppm, UKG' de 15 ppm, CSG' de 15 ppm ve CKG' de 18 ppm olarak bulunmuştur. Gruplardaki ortalama kurşun değeri farklı kombinasyonlar dikkate alınmaksızın 17,3 ppm olarak tespit edilmiştir. Pb değeri incelendiğinde en yüksek USG' de 19 ppm, en düşük ise UKG ve CSG' de 15 ppm olarak bulunmuştur.

Tablo 4.12. Toplam Kurşun Miktarı

grup	Pb(ppm)
BT	16±1,0 ^a
KT	17±0,0 ^a
LG	17±0,0 ^a
USG	19±1,0 ^a
UKG	15±1,0 ^a
CSG	15±0,0 ^a
CKG	18±2,0 ^a
toplam	17±0,0

Pb elementinde istatistik açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.4. Bitki Materyali Analiz Sonucu

4.4.1. Bitki Materyalinin Metal Analizi Sonuçları

Tablo 4.13. Farklı Kombinasyonlardaki Bitki Örneklerinin Metal Sonuçları

grup	Mg(ppm)	Ca(ppm)	Mn(ppm)	Fe(ppm)	Cu(ppm)	Zn(ppm)	Cd(ppm)	Se(ppm)	Pb(ppm)
KT	1819±99,0 ^a	10537±582,0 ^a	125±11 ^a	1200±291 ^{ab}	5±1,0 ^a	28±1,0 ^a	*	*	1,4±0,0 ^a
LG	2625±125 ^c	16288±448,0 ^c	132±2,0 ^a	1903±40,0 ^{bc,d}	9±0,0 ^a	47±10 ^a	*	*	1,5±0,1 ^a
USG	2692±44,0 ^c	13215±86,00 ^b	165±14 ^b	2429±424 ^d	6±1,0 ^a	33±1,0 ^a	*	*	2,2±0,6 ^a
UKG	2586±82,0 ^c	13542±706,0 ^b	121±7,0 ^a	1015±155 ^a	7±0,0 ^a	43±1,0 ^a	*	*	1,5±0,7 ^a
CSG	2225±21,0 ^b	14580±764,0 ^{bc}	159±2,0 ^b	2057±46,0 ^{cd}	7±1,0 ^a	48±15 ^a	*	*	1,9±0,3 ^a
CKG	2131±114 ^b	13032±1043 ^b	118±6,0 ^a	1427±93,0 ^{abc}	8±0,0 ^a	52±15 ^a	*	*	1,5±0,3 ^a

* limitlerin altında bulunmuştur.

**USG-Ulva Lactuca Sıvı Gübre

**CKG-Cystoseira Barbata Kompost Gübre

**KT-Kontrol

**UKG-Ulva Lactuca Kompost Gübre

**LG-Leonardit

**CSG-Cystoseira Barbata Sıvı Gübre

4.4.1.1. Toplam Magnezyum Miktarı

Oluşturulan farklı saksı kombinasyonlarına ekilen fasulye bitkisindeki toplam magnezyum miktarı KT'de 1819 ppm, LG'de 2625 ppm, USG'de 2692 ppm, UKG'de 2586 ppm, CSG'de 2225 ppm ve CKG'de 2131 ppm olarak bulunmuştur. Mg değeri incelendiğinde en yüksek 2692 ppm ile USG'de, en düşük ise 1819 ppm ile KT'de tespit edilmiştir.

Tablo 4.14. Toplam Magnezyum Miktarı

Grup	Mg(ppm)
KT	1819±99,0 ^a
LG	2625±125 ^c
USG	2692±44,0 ^c
UKG	2586±82,0 ^c
CSG	2225±21,0 ^b
CKG	2131±114 ^b
toplam	2346±82

Mg elementinde LG USG UKG grupları ile KT grubu arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$).

Mg elementinde LG USG UKG grupları ile CSG CKG grupları arasında da istatistik açıdan anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$).

Mg elementinde KT grubu ile CSG CKG grupları arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p < 0,05$).

Grupların ortalama magnezyum miktarı ise 2346 ppm olarak tespit edilmiştir.

4.4.1.2. Toplam Kalsiyum Miktarı

Oluşturulan farklı saksı kombinasyonlarına ekilen fasulye bitkisindeki toplam kalsiyum miktarı KT'de 10537 ppm, LG'de 16288 ppm, USG'de 13215 ppm, UKG'de 13542 ppm, CSG'de 14580 ppm ve CKG'de 13032 ppm olarak bulunmuştur. Ca değeri incelendiğinde en yüksek 16288 ppm olarak LG'de, en düşük ise 13032 ppm ile CKG'de tespit edilmiştir.

Tablo 4.15. Toplam Kalsiyum Miktarı

grup	Ca(ppm)
KT	10537±582,0 ^a
LG	16288±448,0 ^c
USG	13215±86,00 ^b
UKG	13542±706,0 ^b
CSG	14580±764,0 ^{bc}
CKG	13032±1043 ^b
toplam	13532±479

Ca elementinde KT grubu ile LG grubu arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$).

Ca elementinde KT grubu ile USG UKG ve CKG grupları arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$).

Ca elementinde LG grubu ile USG UKG ve CKG grupları arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$).

Ca elementinde CSG grubunun diğer KT LG USG UKG CKG grupları arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark görülmemiştir ($p > 0,05$).

Grupların ortalama kalsiyum miktarı ise 13532 ppm olarak tespit edilmiştir.

4.4.1.3. Toplam Mangan Miktarı

Oluşturulan farklı saksı kombinasyonlarına ekilen fasulye bitkisindeki toplam mangan miktarı KT'de 125 ppm, LG'de 132 ppm, USG'de 165 ppm, UKG'de 121 ppm, CSG'de 159 ppm ve CKG'de 118 ppm olarak bulunmuştur. Mn değeri incelendiğinde en yüksek 165 ppm ile USG'de, en düşük ise 118 ppm ile CKG'de tespit edilmiştir.

Tablo 4.16. Toplam Mangan Miktarı

grup	Mn(ppm)
KT	125±11 ^a
LG	132±2,0 ^a
USG	165±14 ^b
UKG	121±7,0 ^a
CSG	159±2,0 ^b
CKG	118±6,0 ^a
toplam	137±5

Mn elementinde USG CSG grupları ile KT LG UKG CKG grupları arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$).

Grupların ortalama mangan miktarı 137 ppm olarak bulunmuştur.

4.4.1.4. Toplam Demir Miktarı

Oluşturulan farklı saksı kombinasyonlarına ekilen fasulye bitkisindeki toplam demir miktarı KT'de 1200 ppm, LG'de 1903 ppm, USG'de 2429 ppm, UKG'de 1015 ppm, CSG'de 2057 ppm ve CKG'de 1427 ppm olarak bulunmuştur. Fe elementi incelendiğinde en yüksek 2429 ppm ile USG'de, en düşük ise 1015 ppm ile UKG'de tespit edilmiştir.

Tablo 4.17. Toplam Demir Miktarı

grup	Fe(ppm)
KT	1200±291 ^{ab}
LG	1903±40,0 ^{bcd}
USG	2429±424 ^d
UKG	1015±155 ^a
CSG	2057±46,0 ^{cd}
CKG	1427±93,0 ^{abc}
toplam	1672±143

Fe elementinde KT grubu ile USG grubu arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$).

Fe elementinde USG grubu ile UKG grubu arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$).

Fe elementinde CSG grubu ile KT grubu arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$).

Fe elementinde CSG grubu ile UKG grubu arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$).

Fe elementinde CKG grubu ile USG grubu arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$).

Grupların ortalama demir miktarı 1672 ppm olarak bulunmuştur.

4.4.1.5. Toplam Bakır Miktarı

Oluşturulan farklı saksı kombinasyonlarına ekilen fasulye bitkisindeki toplam bakır miktarı KT'de 5 ppm, LG'de 9 ppm, USG'de 6 ppm, UKG'de 7 ppm, CSG'de 7 ppm ve CKG'de 8 ppm olarak bulunmuştur. Cu elementi incelendiğinde en yüksek değer 9 ppm ile LG'de, en düşük değer ise 5 ppm ile KT'de tespit edilmiştir.

Tablo 4.18. Toplam Bakır Miktarı

grup	Cu(ppm)
KT	5±1,0 ^a
LG	9±0,0 ^a
USG	6±1,0 ^a
UKG	7±0,0 ^a
CSG	7±1,0 ^a
CKG	8±0,0 ^a
toplam	7±0,0

Cu elementinde istatistik açıdan anlamlı bir fark görülmemiştir ($p > 0,05$). Grupların ortalama bakır miktarı 7 ppm olarak bulunmuştur.

4.4.1.6. Toplam Çinko Miktarı

Oluşturulan farklı saksı kombinasyonlarına ekilen fasulye bitkisindeki toplam çinko miktarı KT'de 28 ppm, LG'de 47 ppm, USG'de 33 ppm, UKG'de 43 ppm, CSG'de 48 ppm ve CKG'de 52 ppm olarak bulunmuştur. Zn elementi incelendiğinde en yüksek değer 52 ppm ile CKG'de, en düşük değer ise 28 ppm ile KT'de tespit edilmiştir.

Tablo 4.19. Toplam Çinko Miktarı

grup	Zn(ppm)
KT	28±1,0 ^a
LG	47±10 ^a
USG	33±1,0 ^a
UKG	43±1,0 ^a
CSG	48±15 ^a
CKG	52±15 ^a
toplam	42±3

Zn elementinde istatistik açıdan anlamlı bir fark görülmemiştir ($p > 0,05$). Grupların ortalama çinko miktarı 42 ppm olarak bulunmuştur.

4.4.1.7. Toplam Kurşun Miktarı

Oluşturulan farklı saksı kombinasyonlarına ekilen fasulye bitkisindeki toplam kurşun miktarı KT'de 1,4 ppm, LG'de 1,5 ppm, USG'de 2,2 ppm, UKG'de 1,5 ppm, CSG'de 1,9 ppm ve CKG'de 1,5 ppm olarak bulunmuştur. Pb elementi incelendiğinde en yüksek değer 2,2 ppm ile USG'de, en düşük değer ise 1,4 ppm ile KT'de tespit edilmiştir.

Tablo 4.20. Toplam Kurşun Miktarı

grup	Pb(ppm)
KT	1,4±0,0 ^a
LG	1,5±0,1 ^a
USG	2,2±0,6 ^a
UKG	1,5±0,7 ^a
CSG	1,9±0,3 ^a
CKG	1,5±0,3 ^a
toplam	1,6±0,2

Pb elementinde istatistik açıdan anlamlı bir fark görülmemiştir ($p > 0,5$).

Grupların ortalama kurşun miktarı 1,6 ppm olarak bulunmuştur.

4.4.2. Bitki Besin Elementleri

Bitkiler için gerekli bazı besin elementleri diye adlandırdığımız elementler vardır. Bu elementlerin çalışmamızda kullandığımız fasulye bitkisi için değerleri tablo 4.21'de verilmiştir.

Tablo 4.21. Bitki için Önemli Besin Elementleri Sonuçları

grup	B (ppm)	P(ppm)	K(ppm)	Na(ppm)
KT	15,0±0,5 ^a	0,58±0,013 ^b	2,81±0,06 ^{ab}	502±46 ^c
LG	14,9±0,6 ^a	0,41±0,033 ^a	2,79±0,14 ^{ab}	261±22 ^b
USG	15,3±0,7 ^a	0,49±0,025 ^a	3,04±0,11 ^b	222±7,0 ^b
UKG	17,1±0,7 ^a	0,59±0,023 ^b	3,79±0,12 ^c	240±10 ^b
CSG	16,2±0,1 ^a	0,57±0,017 ^b	2,67±0,07 ^a	136±4,0 ^a
CKG	17,5±1,4 ^a	0,69±0,035 ^c	3,07±0,14 ^b	131±19 ^a

4.4.2.1. Toplam Bor Miktarı

Oluşturulan farklı saksı kombinasyonlarına ekilen fasulye bitkisindeki toplam bor miktarı KT'de 15,0 ppm, LG'de 14,9 ppm, USG'de 15,3 ppm, UKG'de 17,1 ppm, CSG'de 16,2 ppm ve CKG'de 17,5 ppm olarak bulunmuştur. B elementi incelendiğinde en yüksek değer 17,5 ppm ile CKG'de, en düşük değer ise 14,9 ppm ile LG'de tespit edilmiştir.

Tablo 4.22. Toplam Bor Miktarı

grup	B(ppm)
KT	15,0±0,5 ^a
LG	14,9±0,6 ^a
USG	15,3±0,7 ^a
UKG	17,1±0,7 ^a
CSG	16,2±0,1 ^a
CKG	17,5±1,4 ^a
toplam	16,0±0,4

B elementinde istatistik açıdan anlamlı bir fark görülmemiştir ($p > 0,05$).

Grupların ortalama bor miktarı 16,0 ppm olarak bulunmuştur.

4.4.2.2. Toplam Fosfor Miktarı

Oluşturulan farklı saksı kombinasyonlarına ekilen fasulye bitkisindeki toplam fosfor miktarı KT'de 0,58 ppm, LG'de 0,41 ppm, USG'de 0,49 ppm, UKG'de 0,59 ppm, CSG'de 0,57 ppm ve CKG'de 0,69 ppm olarak bulunmuştur. P elementi incelendiğinde en yüksek değer 0,69 ppm ile CKG'de, en düşük değer ise 0,41 ppm ile LG'de tespit edilmiştir.

Tablo 4.23. Toplam Fosfor Miktarı

grup	P(ppm)
KT	0,58±0,013 ^b
LG	0,41±0,033 ^a
USG	0,49±0,025 ^a
UKG	0,59±0,023 ^b
CSG	0,57±0,017 ^b
CKG	0,69±0,035 ^c
toplam	0,56±0,023

P elementinde KT UKG CSG grupları ile LG USG grupları arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$).

P elementinde KT UKG CSG grupları ile CKG grubu arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$).

P elementinde LG USG grupları ile CKG grubu arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$).

Grupların ortalama fosfor miktarı 0,56 ppm olarak bulunmuştur.

4.4.2.3. Toplam Potasyum Miktarı

Oluşturulan farklı saksı kombinasyonlarına ekilen fasulye bitkisindeki toplam potasyum miktarı KT'de 2,81 ppm, LG'de 2,79 ppm, USG'de 3,04 ppm, UKG'de 3,79 ppm, CSG'de 2,67 ppm ve CKG'de 3,07 ppm olarak bulunmuştur. K elementi incelendiğinde en yüksek değer 3,79 ppm ile UKG'de, en düşük değer ise 2,67 ppm ile CSG'de tespit edilmiştir.

Tablo 4.24. Toplam Potasyum Miktarı

grup	K(ppm)
KT	2,81±0,06 ^{ab}
LG	2,79±0,14 ^{ab}
USG	3,04±0,11 ^b
UKG	3,79±0,12 ^c
CSG	2,67±0,07 ^a
CKG	3,07±0,14 ^b
toplam	3,0±0,10

K elementinde KT LG grupları ile UKG grubu arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$).

K elementinde USG CKG grupları ile UKG grubu arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$).

K elementinde USG CKG grupları ile CSG grubu arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$).

K elementinde CSG grubu ile UKG grubu arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$).

Grupların ortalama potasyum miktarı 3,0 ppm olarak bulunmuştur.

4.4.2.4. Toplam Sodyum Miktarı

Oluşturulan farklı saksı kombinasyonlarına ekilen fasulye bitkisindeki toplam sodyum miktarı KT'de 502 ppm, LG'de 261 ppm, USG'de 222 ppm, UKG'de 240 ppm, CSG'de 136 ppm ve CKG'de 131 ppm olarak bulunmuştur. Na elementi

incelendiğinde en yüksek değer 502 ppm ile KT'de, en düşük değer ise 131 ppm ile CKG'de tespit edilmiştir.

Tablo 4.25. Toplam Sodyum Miktarı

grup	Na(ppm)
KT	502±46 ^c
LG	261±22 ^b
USG	222±7 ^b
UKG	240±10 ^b
CSG	136±4 ^a
CKG	131±19 ^a
toplam	248±31

Na elementinde KT grubu ile LG USG UKG grupları arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$).

Na elementinde KT grubu ile CSG CKG grupları arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$).

Na elementinde LG USG UKG grupları ile CSG CKG grupları arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark vardır ($p < 0,05$).

Grupların ortalama sodyum miktarı 248 ppm olarak bulunmuştur.

4.5. Taze Fasulye (*Phaseolus vulgaris sp.*) Verim Sonucu

Bu çalışmada, biyodeneş materyali olarak seçilen fasulye (*Phaseolus vulgaris sp.*) çeşidinin 5 hasat dönemine ait verim sonuçları Tablo 4.26'da verilmiştir. En yüksek verim UKG grubunda 128 gr olarak tespit edilmiştir. En düşük verim ise KT grubunda 61 gr olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.3. Hasat Edilmiş Taze Fasulyelerin Genel Görünümü (Orjinal)

Tablo 4.26. Taze Fasulye (*Phaseolus vulgaris* sp.) Verim Sonuçları

Gruplar	Tekerrür	Verim (g/m ²)	
		TOPLAM	ORTALAMA
KT	1	85	61
	2	32	
	3	67	
LG	1	97	103
	2	111	
	3	100	
USG	1	85	102
	2	94	
	3	128	
UKG	1	200	128
	2	95	
	3	89	
CSG	1	68	79
	2	89	
	3	80	
CKG	1	103	119
	2	148	
	3	106	

Tablo 4.27. Hasat Edilen Taze Fasulte (Phaseolus Vulgaris Sp.) Bitkisinin İstatistik Açından Boy Analizi Sonucu

grup	Ortalama(cm)
KT	14,0±0,6 ^a
LG	14,6±0,5 ^a
USG	14,3±0,4 ^a
UKG	14,8±0,4 ^a
CSG	15,1±0,4 ^a
CKG	14,7±0,4 ^a

Hasat edilen fasulyelerin boyu için yapılan istatistik analiz sonucunda istatistik açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4.28. Hasat Edilen Taze Fasulte (Phaseolus Vulgaris Sp.) Bitkisinin İstatistik Açından Ağırlık Analizi Sonucu

grup	Ağırlık(g)
KT	20,5±3,9 ^a
LG	25,7±6,2 ^a
USG	23,6±5,4 ^a
UKG	38,4±9,5 ^a
CSG	26,4±6,5 ^a
CKG	32,5±7,7 ^a

Hasat edilen fasulyelerin ağırlığı için yapılan istatistik analiz sonucunda istatistik açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

BÖLÜM 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamızda toprak örneklerine leonardit, ulva lactuca sıvı gübre, ulva lactuca kompost, cystoseira barbata sıvı gübre ve cystoseira barbata kompost organik gübreleri uygulanmıştır. Uygulanan organik gübrelerin toplam organik madde, pH, elektriksel iletkenlik, toplam fosfor, bor, yüzde karbon, yüzde azot, toplam sodyum, potasyum, magnezyum, kalsiyum, mangan, demir, kobalt, bakır, çinko, selenyum, kadmiyum, kurşun parametreleri türünden ve çalışmada kullanılan *Phaseolus vulgaris* için verim ortalamaları detaylandırılarak tartışılmıştır.

Uygulanabilir parametrelerde ağır metaller için Tarım Bakanlığının Tarımda Kullanılabilir Organik Gübrelerin Üretimi, İthalatı ve piyasa Arzına Dair Yönetmeliğinde üst sınır olarak Cd 3 ppm, Cu 450 ppm, Ni 120 ppm, Pb 150 ppm, Zn 1100 ppm, Cr 350 ppm ve Hg 5 ppm olarak belirlenmiştir. Çalışmamızdaki ağır metal değerleri bu belirlenen sınırlar göre karşılaştırılmıştır [57].

5.1. Tartışma

5.1.1. Toplam Organik Madde Miktarı

Denemede kullanılan leonardit toplam organik madde miktarı %40 olarak belirtilmiştir. Farklı organik gübreler içeren toprak grupları arasında en fazla organik madde miktarı UKG ve CKG gruplarında %0,7 en az ise USG grubunda %0,3 olarak bulunmuştur.

Allister 1987 [58] çalışmasında yüksek seviyede organik madde ve humik asit içeren humatların, bitkinin büyüme ve gelişmelerine olumlu etkileri olduğunu ortaya koymuşlardır.

Alagöz ve ark. 2006 [59] leonardit, işlenmiş tavuk gübresi ve çöp kompostu uyguladıkları toprağın kimyasal ve fiziksel değişimlerini araştırmışlardır. İstatistik açıdan işlenmiş tavuk gübresinin toprağın organik madde miktarını değiştirmedğini saptamış ve leonardit ile çöp kompostu uygulamasının organik madde miktarını önemli seviyede arttırdığını bildirmişlerdir.

Leaungvutivirog ve ark. 2004 [60] farklı gübre çeşitleri ile denedikleri toprak materyalinde kimyasal özelliklerin ve mısır bitkisinin verimi ve kalitesi üzerinde netür etkiler yapacağını araştırmışlardır. Çalışmada kompost, kimyasal gübre, çiftlik gübresi, yeşil gübreleme ve pirinç samanı uygulaması kullanmışlardır. Çalışmada çiftlik gübresi, kompost ve pirinç samanı uygulamalarının kimyasal gübreler ile karıştırıldığında organik madde içeriğini arttırdığını bildirmişlerdir.

Aydinşakir ve ark. 2011 [61] Akdeniz koşullarında seralarda yetiştirilen düğün çiçeği bitkisine kentsel katı atıklardan ürettiği kompostu uygulamıştır. Düğün çiçeğinde verim ve toprak kalitesi üzerine yapmış oldığı araştırmada organik madde miktarını kontrol grubunda % 1,4 olarak bildirirken toprağa 2 ton da⁻¹ kompost uyguladığında %1,5 olarak 4 ton da⁻¹ uyguladığında %1,8 ve 8 ton da⁻¹ kompost uygulaması sonucunda %1,9 olarak bildirmiştir.

Özyazıcı ve ark. 2008 [62] organik gübreler ve toprak düzenleyicilerin fındık ağaçlarının verimi üzerinine etkisini Samsun ilinde yürüttükleri çalışmada incelemişlerdir. Klinoptilolit+Organik gübre içeren toprağın ortalama organik madde miktarını % 2,41 olarak bildirmiştir.

5.1.2. pH

Yapmış olduğumuz çalışmada farklı organik gübreler içeren toprak grupları ile başlangıç toprağını (BT) karşılaştırdığımızda pH değeri BT'de 4,7 iken gübrelerimiz toprağa uygulandıktan sonra KT'de 4,9 LG'de 4,9 USG'de 4,8 UKG'de 4,9 CSG'de 4,9 ve CKG'de 4,9 olarak ölçülmüştür.

Çalışmamızda organik sıvı ve kompost gübreleri saksılarımızdaki topraklarımıza uyguladığımızda pH değerinde çok büyük değişiklikler meydana gelmediğini ama azda olsa artış gösterdiği ölçülmüştür.

Sasikumar ve ark. 2011 [63] yapmış oldukları çalışmada, *Dictyota dichotoma*'nın oda sıcaklığında pH değerini 6.8 olarak ölçmüşlerdir..

Ciric ve ark. 2010 [64] yapmış oldukları çalışmada *Cystoseira barbata*'nın mevsime bağlı olarak pH değişimini 8,36 olarak bildirmişlerdir.

Kogram ve ark. 2004 [65] tarafından yapılan çalışmada farklı tip, orandaki işlenmiş tavuk gübresinin manyok bitkisi gelişimi, verimi üzerine etkileriyle toprağın özellikleri üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Tınlı kum bünyeye sahip toprakta iki yıl süre ile yapılan çalışmada yapılan organik yapılan bu uygulamalar, kimyasal gübre uygulamaları (46.9-46.9-46.9 N-P2O5- K2O) ve kontrol örnekle karşılaştırılmıştır. Yapılan toprak analizleri ile tavuk gübresi uygulamalarının özellikle de taze tavuk gübresi denemelerinin net bir şekilde toprak pH'sını yükselttiğini bildirilmiştir.

Hampton ve ark. 2000 [66] tarafından sekiz ay süre ile yapılan bir çalışmada kentsel katı atık, biyo katıların karışımından üretilmiş kompostun fasulye bitkisi, topraktaki besin elementi konsantrasyonu üzerine olan etkisi sonbahar ve kış aylarında kompost denemesi ile araştırılmıştır. Çalışmada toprak pH'sının dört ve sekiz haftalık kompost uygulamaları ile birlikte yükseldiği bildirilmiştir

Alagöz ve ark. 2006 [59] toprağa işlenmiş leonardit, çöp kompostu, işlenmiş tavuk gübresi uygulamış ve tüm uygulama konularının pH üzerine etkisi $p < 0,001$ seviyesinde etkili olmuş, genel olarak uygulama seviyesi çoğaldıkça toprağın pH değerinde yükseliş belirlenmiştir. Elde edilen veriler organik materyallerin kimyasal bileşiminden olduğu düşünülmektedir

Möller, M. ve Smith M.L. 1998 [67] İskoçya Orkney sahil şeridinden toparlamış olduğu *Ascophyllum nodosum* ve *Laminaria hyperborea* kahverengi yosunların oluşturduğu süspanse deniz yosunu kompozisyonunda pH değerini *Ascophyllum nodosum*'da 5.6, *Laminaria hyperborea*'da 7.4 olarak bildirmişler.

Özyazıcı ve ark. 2008 [62] ülkemizin Samsun şehrinde yürüttükleri çalışmada toprak düzenleyiciler, organik gübrelerin fındık verimine etkisini araştırmış, Klinoptilolit + Organik Gübre içeren toprağın ortalama pH değerini 6,05 olarak bildirmişler.

Aydinşakir ve ark. 2011 [61] kentsel katı atıklardan ürettiği kompostun Akdeniz koşullarında seralarda yetiştirilen düğün çiçeğinde verim ile toprak kalitesi üzerine araştırmalar yapmış ve araştırmasında pH miktarının artan kompost düzeylerinde azaldığını bildirmişler.

5.1.3. Elektriksel İletkenlik Düzeyi

Yapmış olduğumuz çalışmada farklı organik gübreler içeren toprak grupları ile başlangıç toprağını (BT) karşılaştırdığımızda BT’de elektriksel iletkenlik 0,18 dS/cm iken gübrelerimiz toprağa uygulandıktan sonra KT’de 0,12 dS/cm, LG’de 0,13 dS/cm, USG’de 0,12 dS/cm, UKG’de 0,18 dS/cm, CSG’de 0,12 dS/cm ve CKG’de 0,15 dS/cm olarak ölçülmüştür. Organik gübreler toprağa uygulandıktan sonra elektriksel iletkenliğin UKG grubu haricinde diğer gruplarda düştüğü görülmüştür.

Cirik, ve ark. 2010 [64] yapmış oldukları deneyde, Ege Denizi’nde *Cystoseira barbata*’nın mevsime bağlı olarak elektriksel iletkenlik değişimlerini 36,03 ms/cm olarak bildirmişlerdir.

Alagöz ve ark. 2006 [59] yaptıkları çalışmada toprağa işlenmiş leonardit, çöp kompostu, işlenmiş tavuk gübresi uygulamış ve işlenmiş leonardit ve işlenmiş tavuk gübresi uygulamalarının toprak için elektriksel iletkenliği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olmazken çöp kompostu uygulandığında toprağın elektriksel iletkenliği üzerine etkisi $p < 0,001$ seviyesinde önemli olmuştur. Çöp kompostu uygulamasının toprağın elektriksel iletkenliğine etkisi yükseltici yönde gerçekleşmiştir. Meydana gelmiş olan etkide organik materyallerin parçalanması sonucunda toprağa kazandırdıkları katyon ve anyonların etkili olduğu düşünülmektedir.

Cystoseira barbata'da farklılığın büyük olmasının nedeniyle ve Karadeniz'deki tuzluluk oranının Ege Deniz'ine göre çok düşük seviyede olduğundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ece ve ark. 2004 [68] yıllarında yürütmüş oldukları denemede çalı fasulyesi yetiştiriciliğinde leonardit ile azot ve fosforlu gübrelerin karışımının etkisini incelemişler. Deneme bölünmüş tesaduf paselleri deseniyle üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Leonardit uygulaması sonucunda toprakta Elektrik İletkenlik, pH ve kireç oranında her hangi bir değişim olmadığını tespit etmişler. Leonardit uygulanmış alanların kontrollere (hiç leonardit uygulanmamış) kıyaslamasında organik madde miktarı $p<0.01$ ve Fosfor miktarında $p<0.05$ düzeylerinde istatistik olarak fark görülmüştür. Fakat leonarditler arasında istatistiki bir fark tam olarak belirlenememiştir. Fasulye veriminde T2 uygulaması (tavsiye edilen gübre ile 10 mg ha⁻¹ leonardit) T uygulaması (kontrol parseli; tavsiye edilen gübre)'dan daha fazla olmuştur ve bu farklar $p<0.05$ düzeyinde istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Fasulye veriminde tavsiye edilen gübresin yarısı ile 1 mg ha⁻¹ leonardit (T4) ve mg ha⁻¹ leonardit uygulaması (T5) T uygulaması (kontrol parseli; tavsiye edilen gübre)'dan daha yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir.

Aydinşakir ve ark. 2011 [61] kentsel katı atıklardan ürettiği kompostun Akdeniz şartlarında seralarda yetiştirilen düğün çiçeğinde verim ile toprak kalitesi üzerine yapmış oldukları araştırmasında elektriksel iletkenliğin kompost uygulaması ile arttığını bildirmiştir.

5.1.4. Toplam Fosfor (P) Miktarı

Yapmış olduğumuz çalışmada farklı organik gübreler içeren toprak grupları ile başlangıç toprağını (BT) karşılaştırdığımızda BT'de 341 ppm iken gübrelerimiz toprağa uygulandıktan sonra KT'de 371 ppm, LG'de 360 ppm, USG'de 333 ppm, UKG'de 357 ppm, CSG'de 385 ppm ve CKG'de 391 ppm olarak bulunmuştur. Organik gübreler toprağa uygulandıktan sonra USG grubu dışında diğer tüm gruplarda toplam fosfor miktarının arttığı gözlenmiştir. En yüksek değer 391 ppm ile CKG'de iken en düşük değer 333 ppm ile USG'de bulunmuştur.

Lee ve Bartlett 1976 [69] yapmış oldukları çalışmada mısır yetiştirilen toprağa humik asit verilince kök, sürgünlerde gelişmenin hızlandığı ve mısır veriminin arttığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca topraktaki humik asit miktarı artırıldıkça bitkideki fosfor oranının da arttığını, humik asitten dolayı bitkilerin topraktaki fosforu alım gücünün yükseldiğini ispatlamışlardır.

Sözüdoğru ve ark. 1996 [70] yapmış oldukları çalışmada humik asitlerin fasulye bitkisinin bitki besin elementi kapsamları üzerine etkisini araştırdıkları bir çalışmada uygulanan humik asitlerin P kapsamını arttırdığını saptamışlardır.

Möller ve ark. 1998 [67] İskoçya'nın Orkney sahillerinde toplamış oldukları *Ascophyllum nodosum* ve *Laminaria hyperborea* kahverengi yosunlardan oluşturdukları süspanse deniz yosunu kompozisyonunda toplam fosfor miktarını *Ascophyllum nodosum*'da 30,00 ppm ve *Laminaria hyperborea*'da 110,00 ppm olarak bildirmişler.

Atay 1978 [71] *Cystoseira barbata*'nın fosfor miktarını 1000 - 2000 ppm olarak bildirmiştir. Farklı bir çalışmalarında ise *Cystoseira barbata*'nın kuru maddede bulunan fosfor değeri mevsime bağlı olarak değişimini; Ocak ayında 0,23 mg/kg, Mart ayında 0,20 mg/kg, Mayıs ayında 0,20 mg/kg, Temmuz ayında 0,12 mg/kg, Eylül ayında 0,07 mg/kg ve Kasım ayında 1,9 mg/kg bildirmiştir [78].

Özyazıcı ve ark. 2008 [62] Samsun şehrinde yürüttükleri çalışmada toprak düzenleyiciler, organik gübrelerin fındık verimine üzerine etkilerini araştırmış Klinoptilolit + Organik Gübre bulunan toprağın ortalama yararlı fosfor miktarını 4,22 kg/da olarak bildirmiştir.

Turan G. 2007 [72] *Cystoseira barbata*'nın fosfor miktarını 1568,63 ppm olarak bildirmiştir.

Aydinşakir ve ark. 2011 [61] kentsel katı atıklardan üretmiş olduğu kompostun Akdeniz şartlarında seralarda yetiştirilen düğün çiçeğinde verim ile toprak kalitesi üzerine yapmış oldukları araştırmasında toprak bünyesindeki fosfor miktarına uygulanan kompost miktarının bir etkisinin olmadığını bildirmiştir.

5.1.5. Toplam Yüzde Azot (N) Miktarı

Yapmış olduğumuz çalışmada farklı organik gübreler içeren toprak grupları ile başlangıç toprağını (BT) karşılaştırdığımızda BT'de %0,03 iken gübrelerimiz toprağa uygulandıktan sonra KT'de %0,030, LG'de %0,030, USG'de %0,017, UKG'de %0,033, CSG'de %0,027 ve CKG'de %0,033 olarak bulunmuştur. Organik gübreler toprağa uygulandıktan sonra USG grubu dışında diğer tüm gruplarda toplam azot miktarının BT deki değere çok yakın bulunmuştur.

Sharif ve ark. 2004 [73] Pakistan'da organik ve inorganik gübrelerin mısır bitkisinin verimi ve verim unsurları üzerine etkilerini karşılaştırmak için yürütmüş oldukları tarla denemesinde toprak analizlerinin sonucunda her iki organik gübre kaynağının da NPK ile birlikte kullanıldığı zaman mısır yaprağındaki fosfor ve toplam azot konsantrasyonunun arttığını, toprak organik maddesinin bir miktar yükseldiğini toprak pH'sının ise düştüğünü tespit etmişlerdir.

Sözüdoğru ve ark. 1996 [70] yapmış oldukları çalışmada humik asitlerin fasulye bitkisinin bitki besin elementi kapsamı üzerine etkisini araştırdıkları bir çalışmada uygulanan humik asitlerin N kapsamını arttırdığını saptamışlardır.

Möller ve ark. 1998 [67] İskoçya'nın Orkney sahillerinde topladığı *Ascophyllum nodosum* ve *Laminaria hyperborea* kahverengi yosunlardan oluşturduğu süspanse deniz yosunu kompozisyonunda toplam azot miktarını *Ascophyllum nodosum*'da % 0,038 ± 0,02 ve *Laminaria hyperborea*'da % 0,079 ± 0,01 olarak bildirmişler.

Alagöz ve ark. 2006 [59] toprağa işlenmiş leonardit, çöp kompostu, işlenmiş tavuk gübresi uygulayarak toprakta oluşabilecek bazı kimyasal ve fiziksel değişimleri incelemiştir. İşlenmiş tavuk gübresi ile işlenmiş leonardit gübresi toprağa eklendikten sonra toprağın toplam azot içeriği üzerine etkisi p<0,01 seviyesinde, çöp kompostu uygulamasının toprağın toplam azot içeriği üzerine etkisi p<0,05 seviyesinde önemli bulmuşlardır. Uygulamaların toprağın toplam azot içeriğini yüksek düzeyde etkilemesinin toprağın verimlilik parametreleri açısından oldukça önemli olacağı sanılmaktadır.

Padem ve ark. 1997 [74] yapmış oldukları denemede yaprak gübrelere eklenen humik asidin, biber fideleri ve patlıcan fidelerinin kalitesi ve besin maddesi içeriği üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Yaprak gübrelere ilave edilen humik asit toprağa 0, 500, 1000, 2000 ve 2500 ml/da ve yapraklara 0, 200, 400, 600 ve 800 ml/da seviyelerinde olacak biçimde uygulanmıştır. Denemede fidelerin çimlenmesi, fide ağırlıkları, fidelerin çapı, her fidenin yaprak sayısı, gövdenin yaş ağırlığı, gövdenin kuru ağırlığı, kök kuru ağırlığı, yaprak ve yaprak sapının N, P, K içeriklerini incelemişlerdir. Yaprak gübrelere ilave edilen humik asitin toprağa ve yaprağa uygulanması sonucunda araştırma parametreleri üzerinde önemli etki yaptığını tespit etmişlerdir.

Özyazıcı ve ark. 2008 [62] yılında Samsun ilinde yürüttükleri çalışmada toprak düzenleyiciler ve organik gübrelere fındık verimi üzerine etkisini araştırmış Klinoptilolit + Organik Gübre içeren toprağın ortalama azot miktarını % 0,131 olarak bildirmiştir.

5.1.6. Toplam Sodyum (Na) Miktarı

Yapmış olduğumuz çalışmada farklı organik gübreler içeren toprak grupları ile başlangıç toprağını (BT) karşılaştırdığımızda BT'de 50 ppm iken gübrelere toprağa uygulandıktan sonra KT'de 42 ppm, LG'de 63 ppm, USG'de 40 ppm, UKG'de 38 ppm, CSG'de 42 ppm ve CKG'de 52 ppm olarak bulunmuştur. En yüksek değer 63 ppm ile LG'de iken en düşük değer 38 ppm ile UKG'de bulunmuştur.

Ruperez 2002 [75] İspanya'da yapmış olduğu bir çalışmada Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresinde analiz etmiş olduğu bazı kahverengi (*Fucus vesiculosus*, *Laminaria digitata*, *Wakame*) alglerin 100 g kuru ağırlığındaki mg cinsinden sodyum miktarlarını *Fucus*'ta 5469 mg, *Laminaria*'da 3818 mg, *Wakame*'de 7064 mg olarak bildirmiştir.

Möller ve ark. 1998 [67] İskoçya'nın Orkney sahillerinde toplamış oldukları *Ascophyllum nodosum* ve *Laminaria hyperborea* kahverengi yosunlardan

oluşturduğu süspanse deniz yosunu kompozisyonunda toplam sodyum miktarını *Ascophyllum nodosum*'da $1210 \pm 0,05$ ppm ve *Laminaria hyperborea*'da 750 ppm olarak bildirmiştir.

5.1.7. Toplam Potasyum (K) Miktarı

Yapmış olduğumuz çalışmada farklı organik gübreler içeren toprak grupları ile başlangıç toprağını (BT) karşılaştırdığımızda BT'de 230 ppm iken gübrelerimiz toprağa uygulandıktan sonra KT'de 215 ppm, LG'de 197 ppm, USG'de 333 ppm, UKG'de 357 ppm, CSG'de 208 ppm ve CKG'de 342 ppm olarak bulunmuştur. En yüksek değer 357 ppm ile UKG'de iken en düşük değer 197 ppm ile LG'de bulunmuştur.

Çimrin ve ark. 2001 [76] yapmış oldukları denemede gübre kombinasyonu uygulanmaksızın sadece humik asit uygulamalarının mısır bitkisinin K, Ca, ve Mg içeriklerini azaltırken, Fe içeriğini önemli ölçüde artırdığını tespit etmişlerdir.

Ruperez 2002 [75] İspanya'da yapmış olduğu çalışmada Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresinde analiz etmiş olduğu bazı kahverengi (*Fucus vesiculosus*, *Laminaria digitata*, *Wakame*) alglerin 100 g kuru ağırlıktaki mg cinsinden potasyum miktarlarını *Fucus*'ta 4322, *Laminaria*'da 11,579, *Wakame*'de 8699 olarak bildirmiştir.

Akyurt ve ark. 2011 [77] Karadeniz sahillerinden topladıkları *Ulva lactuca*'dan üretmiş oldukları sıvı organik gübrenin potasyum miktarını %0,13 (w/w) olarak bildirmişlerdir

Möller ve ark. 1998 [67] İskoçya'nın Orkney sahillerinde topladığı *Ascophyllum nodosum* ve *Laminaria hyperborea* kahverengi yosunlardan oluşturduğu süspanse deniz yosunu kompozisyonunda toplam potasyum miktarını *Ascophyllum nodosum*'da 810.00 ppm ve *Laminaria hyperborea*'da 1590,0 ppm olarak bildirmiştir.

Turan 2007 [72] yapmış olduğu çalışmada *Cystoseira barbata*'nın potasyum miktarını 21566,67 ppm olarak bildirmiştir.

Özyazıcı ve ark. 2008 [62] yılında Samsun ilinde yürütmüş oldukları çalışmada toprak düzenleyiciler ve organik gübrelerin fındık verimi üzerine etkisini araştırmış Klinoptilolit + Organik Gübre bulunan toprağın ortalama yarayışlı potasyum miktarını 75,94 kg/da olarak bildirmiştir.

Aydinşakir ve ark. 2011 [61] kentsel katı atıklardan üretmiş oldukları kompostun Akdeniz şartlarında yapmış olduğu araştırmasında potasyum miktarını kontrol grubunda 243 ppm olarak bildirirken toprağa 2 ton da⁻¹ kompost uyguladığında 266 ppm olarak 4 ton da⁻¹ kompost uyguladığında 245 ppm ve 8 ton da⁻¹ kompost uygulaması sonucunda 338 ppm olarak bildirmiştir.

5.1.8. Toplam Magnezyum (Mg) Miktarı

Yapmış olduğumuz çalışmada farklı organik gübreler içeren toprak grupları ile başlangıç toprağını (BT) karşılaştırdığımızda BT'de 1718 ppm iken gübrelerimiz toprağa uygulandıktan sonra KT'de 1797 ppm, LG'de 1926 ppm, USG'de 1846 ppm, UKG'de 1512 ppm, CSG'de 1582 ppm ve CKG'de 1560 ppm olarak bulunmuştur. En yüksek değer 1926 ppm ile UKG'de iken en düşük değer 1512 ppm ile UKG'de bulunmuştur.

Klinoptilolit mg ve K'ca zengin bir zeolit türüdür. Bizim sonuçlarımıza bakıldığında toprağa zeolit katıldığında bu değerlerin yükseldiği görülmektedir.

Turan 2007 [72] yapmış olduğu çalışmada *Cystoseira barbata*'nın magnezyum miktarını 6550,00 ppm olarak bildirmiştir.

Atay 1978 [71] *Cystoseira barbata*'nın magnezyum miktarını 10000 - 40000 ppm olarak bildirmiştir. Başka bir çalışmasında da *Cystoseira barbata*'nın kuru maddede bulunan magnezyum miktarının mevsime bağılı olarak değişimini; Ocak ayında 1,01 mg/kg Mart ayında 1,38 mg/kg, Mayıs ayında 1,35 mg/kg, Temmuz

ayında 1,13 mg/kg, Eylül ayında 1,12 mg/kg ve Kasım ayında 0,95 mg/kg bildirmiştir [78].

Möller ve ark. 1998 [67] İskoçya Orkney sahillerinden toplamış olduğu *Ascophyllum nodosum* ve *Laminaria hyperborea* kahverengi alglerinden oluşturduğu süspanse deniz yosunu kompozisyonunda toplam magnezyum miktarını *Ascophyllum nodosum*'da $350,0 \pm 0,01$ ppm ve *Laminaria hyperborea*'da $180,0 \pm 0,01$ ppm olarak bildirmiştir.

Ruperez 2002 [75] İspanya'da yapmış olduğu çalışmada Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresinde analiz etmiş olduğu bazı kahverengi (*Fucus vesiculosus*, *Laminaria digitata*, *Wakame*) alglerin 100 g kuru ağırlıktaki mg cinsinden magnezyum miktarlarını *Fucus*'ta 994, *Laminaria*'da 659, *Wakame*'de 1181 olarak bildirmiştir.

Aydınşakir ve ark. 2011 [61] kentsel katı atıklardan elde etmiş oldukları kompostun Akdeniz şartlarında seralarda yetiştirilen düğün çiçeğinde verim ile toprak kalitesi üzerine yapmış olduğu araştırmasında toprak bünyesindeki magnezyum miktarına uygulanan kompost miktarının bir etkisinin bulunmadığını bildirmiştir.

5.1.9. Toplam Kalsiyum (Ca) Miktarı

Yapmış olduğumuz çalışmada farklı organik gübreler içeren toprak grupları ile başlangıç toprağını (BT) karşılaştırdığımızda BT'de 1213 ppm iken gübrelerimiz toprağa uygulandıktan sonra KT'de 1294 ppm, LG'de 1402 ppm, USG'de 1291 ppm, UKG'de 1061 ppm, CSG'de 1258 ppm ve CKG'de 1216 ppm olarak bulunmuştur. En yüksek değer 1402 ppm ile LG'de iken en düşük değer 1061 ppm ile UKG'de bulunmuştur.

Ruperez 2002 [75] İspanya'da yürütmüş olduğu çalışmada Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresinde analiz etmiş olduğu bazı kahverengi (*Fucus vesiculosus*, *Laminaria digitata*, *Wakame*) alglerin 100 g kuru ağırlıktaki mg

cinsinden kalsiyum miktarlarını *Fucus*'ta 938, *Laminaria*'da 1005, *Wakame*'de 931 olarak bildirmiştir.

Turan 2007 [72] yapmış olduğu çalışmada *Cystoseira barbata*'nın kalsiyum miktarını 91666,67 ppm olarak bildirmiştir.

Atay 1978 [71] *Cystoseira barbata*'nın kalsiyum miktarını 40000 - 74000 ppm olarak bildirmiştir. Yapmış olduğu başka bir çalışmasında *Cystoseira barbata*'nın kuru maddede bulunan kalsiyum miktarının mevsime bağlı olarak değişimini; Ocak ayında 4,20 mg/kg Mart ayında 3,70 mg/kg, Mayıs ayında 2,70 mg/kg, Temmuz ayında 7,10 mg/kg, Eylül ayında 5,40 mg/kg ve Kasım ayında 4,70 mg/kg bildirmiştir [78].

Möller ve ark. 1998 [67] İskoçya'nın Orkney sahillerinde toplamış oldukları *Ascophyllum nodosum* ve *Laminaria hyperborea* kahverengi alglerinden oluşturduğu süspanse deniz yosunu kompozisyonunda toplam kalsiyum miktarını *Laminaria hyperborea* 560,0 ppm *Ascophyllum nodosum*'da 480,0 ppm olarak bildirmiştir.

Aydınşakir ve ark. 2011 [61] kentsel katı atıklardan üretmiş oldukları kompostun Akdeniz şartlarında seralarda yetiştirilen düğün çiçeğinde verim ile toprak kalitesi üzerine yapmış olduğu araştırmasında toprak bünyesindeki kalsiyum miktarına uygulanan kompost miktarının bir etkisi olmadığını bildirmiştir.

5.1.10. Toplam Mangan (Mn) Miktarı

Yapmış olduğumuz çalışmada farklı organik gübreler içeren toprak grupları ile başlangıç toprağını (BT) karşılaştırdığımızda BT'de 662 ppm iken gübrelerimiz toprağa uygulandıktan sonra KT'de 545 ppm, LG'de 549 ppm, USG'de 654 ppm, UKG'de 556 ppm, CSG'de 483 ppm ve CKG'de 661 ppm olarak bulunmuştur. En yüksek değer 661 ppm ile CKG'de iken en düşük değer 483 ppm ile CSG'de bulunmuştur. Tablo... Mn değerleri incelendiğinde istatistik açıdan bakıldığında gruplar arasında önemli bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Aydinşakir ve ark. 2011 [61] kentsel katı atıklardan elde ettiği kompostun Akdeniz koşullarında seralarda yetiştirilen düğün çiçeğinde verim ile toprak kalitesi üzerine yapmış olduğu araştırmasında kontrol grubunun mangan miktarını 0,44 ppm verirken toprağa 8 ton da⁻¹ kompost uygulaması sonucunda mangan miktarı 0,80 ppm olarak bildirilmiştir.

Akyurt ve ark. 2011 [77] Karadeniz sahillerinden toplamış oldukları *Ulva lactuca*'dan üretmiş oldukları sıvı organik gübrenin mangan miktarını 50,90 mg/kg olarak bildirmişlerdir.

Ruperez 2002 [75] İspanya'da yürütmüş olduğu çalışmada Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresinde analiz etmiş olduğu bazı kahverengi (*Laminaria digitata*, *Wakame*, *Fucus vesiculosus*) alglerin 100 g kuru ağırlıktaki mg cinsinden mangan miktarlarını *Laminaria*'da <0,5 Wakame'de 0.87 mg ve *Fucus*'ta 5,50 olarak bildirmiştir.

Möller ve ark. 1998 [67] İskoçya Orkney sahillerinden toplamış oldukları *Laminaria hyperborea* ve *Ascophyllum nodosum* kahverengi alglerinden oluşturduğu süspanse deniz yosunu kompozisyonunda toplam mangan miktarını *Laminaria hyperborea*'da 0,17 ppm ve *Ascophyllum nodosum*'da 0,47 ppm olarak bildirmiştir.

Turan 2007 [72] yapmış olduğu çalışmasında *Cystoseira barbata*'nın mangan miktarını 37,33 ppm olarak bildirmiştir.

Başka bir çalışmada yine *Cystoseira barbata*'nın kuru maddedeki mangan miktarının mevsime bağlı olarak değişimi; Ocak ayında 48 mg/kg Mart ayında 30 mg/kg, Mayıs ayında 33 mg/kg, Temmuz ayında 88 mg/kg, Eylül ayında 77 mg/kg ve Kasım ayında 51 mg/kg bildirilmiştir [78].

5.1.11. Toplam Demir (Fe) Miktarı

Yapmış olduğumuz çalışmada farklı organik gübreler içeren toprak grupları ile başlangıç toprağını (BT) karşılaştırdığımızda BT'de 17342 ppm iken gübrelerimiz toprağa uygulandıktan sonra KT'de 17580 ppm, LG'de 18233 ppm, USG'de 17860

ppm, UKG'de 15137 ppm, CSG'de 15828 ppm ve CKG'de 15335 ppm olarak bulunmuştur. En yüksek değer 18233 ppm ile LG'de iken en düşük değer 15137 ppm ile UKG'de bulunmuştur. Tablo...da Fe değerleri incelendiğinde istatistik açıdan bakıldığında gruplar arasında önemli bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Çimrin ve ark. 2001 [76] yapmış oldukları denemede gübre kombinasyonu uygulanmaksızın sadece humik asit uygulamalarının mısır bitkisinin K, Ca, ve Mg içeriklerini azaltırken, Fe içeriğini önemli ölçüde arttırdığını tespit etmişlerdir.

Aydinşakir ve ark. 2011 [61] kentsel katı atıklardan üretmiş oldukları kompostun Akdeniz koşullarında seralarda yetiştirilen düğün çiçeğinde verim ile toprak kalitesi üzerine yapmış oldukları araştırmasında kontrol grubunun demir miktarını 0,24 ppm olarak bildirirken, toprağa 2 ton da^{-1} kompost uyguladığında demir miktarı 0,34 ppm, 4 ton da^{-1} kompost uyguladığında 0,63 ppm ve 8 ton da^{-1} kompost uygulaması sonucunda 0,71 ppm olarak bildirilmiştir.

Akyurt ve ark. 2011 [77] Karadeniz sahillerinden toplamış oldukları *Ulva lactuca*'dan ürettikleri sıvı organik gübrenin demir miktarını 9,433 mg/kg olarak bildirmişlerdir.

Turan 2007 [72] yapmış olduğu çalışmada *Cystoseira barbata*'nın demir miktarını 1720,67 ppm olarak bildirmiştir.

Atay 1978 [71] yapmış olduğu çalışmada *Cystoseira barbata*'nın demir miktarını 2100 - 3100 ppm olarak bildirmiştir. Yine başka bir çalışmada *Cystoseira barbata*'nın kuru maddede bulunan demir miktarının mevsime bağlı değişimini; Ocak ayında 3100 mg/kg, Mart ayında 2600 mg/kg, Mayıs ayında 2880 mg/kg, Temmuz ayında 2770 mg/kg, Eylül ayında 1200 mg/kg ve Kasım ayında 2100 mg/kg bildirilmiştir [78].

Ruperez 2002 [75] İspanya'da yapmış olduğu çalışmada Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresinde analiz etmiş olduğu bazı kahverengi (*Laminaria digitata*, *Fucus vesiculosus*, *Wakame*) alglerin 100 g kuru ağırlıktaki mg demir miktarlarını *Fucus*'ta 4,20, *Wakame*'de 7.56 ve *Laminaria*'da 3,29 olarak bildirmiştir.

5.1.12. Toplam Bakır (Cu) Miktarı

Yapmış olduğumuz çalışmada farklı organik gübreler içeren toprak grupları ile başlangıç toprağını (BT) karşılaştırdığımızda BT'de 13,8 ppm iken gübrelerimiz toprağa uygulandıktan sonra KT'de 15,1 ppm, LG'de 15,2 ppm, USG'de 14,9 ppm, UKG'de 12,4 ppm, CSG'de 12,5 ppm ve CKG'de 13,2 ppm olarak bulunmuştur. En yüksek değer 15,2 ppm ile LG'de iken en düşük değer 12,4 ppm ile UKG'de bulunmuştur. Tablo...da Cu değerleri incelendiğinde istatistik açıdan bakıldığında gruplar arasında önemli bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Turan 2007 [72] yaptığı olduğu çalışmada *Cystoseira barbata*'nın bakır miktarını 26,67 ppm olarak bildirmiştir.

Atay 1978 [71] yapmış olduğu çalışmada *Cystoseira barbata*'nın bakır miktarını 28-43 ppm olarak bildirmiştir. Başka bir çalışmada yine *Cystoseira barbata*'nın kuru maddede bulunan bakır miktarının mevsime bağlı değişimini; Ocak ayında 33 mg/kg, Mart ayında 43 mg/kg, Mayıs ayında 33 mg/kg, Temmuz ayında 30 mg/kg, Eylül ayında 39 mg/kg ve Kasım ayında 38 mg/kg bildirilmiştir [78].

Akyurt ve ark. 2011 [77] Karadeniz sahillerinden topladıkları *Ulva lactuca*'dan elde edilen sıvı organik gübrenin bakır miktarını 15,80 mg/kg olarak bildirmişlerdir.

Möller ve ark. 1998 [67] İskoçya'nın Orkney sahillerinde topladığı *Laminaria hyperborea* ve *Ascophyllum nodosum* kahverengi alglerinden oluşturduğu süspanse deniz yosunu kompozisyonunda toplam bakır miktarını *Laminaria hyperborea*'da 0,41 ve *Ascophyllum nodosum*'da 0,40 ppm olarak bildirmiştir.

Ruperez 2002 [75] İspanya'da yapmış olduğu çalışmada Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresinde analiz etmiş olduğu bazı kahverengi (*Fucus vesiculosus*, *Laminaria digitata*, *Wakame*) alglerin; 100 g kuru ağırlıktaki mg cinsinden bakır miktarlarını *Fucus*, *Wakame* ve *Laminaria*'ta $<0,5$ olarak bildirmiştir.

5.1.13. Toplam Çinko (Zn) Miktarı

Yapmış olduğumuz çalışmada farklı organik gübreler içeren toprak grupları ile başlangıç toprağını (BT) karşılaştırdığımızda BT'de 24 ppm iken gübrelерimiz toprağa uygulandıktan sonra KT'de 28 ppm, LG'de 33 ppm, USG'de 29 ppm, UKG'de 24 ppm, CSG'de 25 ppm ve CKG'de 24 ppm olarak bulunmuştur. En yüksek değer 33 ppm ile LG'de iken en düşük değer 24 ppm ile UKG ve CKG'de bulunmuştur. Tablo...Zn değerleri incelendiğinde istatistik açıdan bakıldığında LG kodlu grup ile BT, UKG, CSG ve CKG grupları arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,05$). KT ve USG grupları ile BT, UKG, CSG, CKG, LG grupları arasında istatistik açıdan anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Turan 2007 [72] yapmış olduğu çalışmasında *Cystoseira barbata*'nın çinko miktarını 56,00 ppm olarak bildirmiştir. Başka bir çalışmasında yine *Cystoseira barbata*'nın kuru maddede bulunan çinko miktarının mevsime bağlı olarak değişimini; Ocak ayında 142 mg/kg, Mart ayında 95 mg/kg, Mayıs ayında 126 mg/kg, Temmuz ayında 91 mg/kg, Eylül ayında 47 mg/kg ve Kasım ayında 129 mg/kg bildirilmiştir [78].

Möller ve ark. 1998 [67] İskoçya'nın Orkney sahillerinde toplamış oldukları *Laminaria hyperborea* ve *Ascophyllum nodosum* kahverengi alglerinden oluşturduğu süspanse deniz yosunu kompozisyonunda toplam çinko miktarını *Laminaria hyperborea*'da 1,61 ppm ve *Ascophyllum nodosum*'da 1,26 ppm olarak bildirmiştir.

Akyurt ve ark. 2011 [77] Karadeniz sahillerinden toplamış oldukları *Ulva lactuca*'dan ürettikleri sıvı organik gübrenin çinko miktarını 4,802 mg/kg olarak bildirmişlerdir.

Ruperez 2002 [75] İspanya'da yürütmüş olduğu çalışmasında Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresinde analiz etmiş olduğu bazı kahverengi (*Fucus vesiculosus*, *Wakame*, *Laminaria digitata*) alglerin; 100 g kuru ağırlıktaki mg cinsinde çinko miktarlarını, *Laminaria*'da 1,77, *Fucus*'ta 3,71, *Wakame*'ta 7,14 olarak bildirmiştir.

Aydinşakir ve ark. 2011 [61] kentsel katı atıklardan üretmiş oldukları kompostun Akdeniz şartlarında seralarda yetiştirilen düğün çiçeğinde verim ile toprak kalitesi üzerine yapmış olduğu araştırmada kontrol grubunun çinko miktarını 1,14 ppm olarak belirtirken toprağa 2 ton da⁻¹ kompost uygulandığında 1,36 ppm, 4 ton da⁻¹ kompost uygulamasında 1,76 ppm ve 8 ton da⁻¹ kompost uygulaması sonucunda 1,67 ppm olarak bildirmiştir.

5.1.14. Toplam Selenyum (Se) Miktarı

Yapmış olduğumuz çalışmada farklı organik gübreler içeren toprak grupları ile başlangıç toprağını (BT) selenyum değeri limitlerin altında bulunmuştur.

Möller ve ark. 1998 [67] İskoçya'nın Orkney sahillerinde toplamış oldukları *Laminaria hyperborea* ve *Ascophyllum nodosum* kahverengi alglerinden oluşturduğu süspanse deniz yosunu kompozisyonunda toplam selenyum miktarını *Laminaria hyperborea*'da <0,07 ppm ve *Ascophyllum nodosum*'da <0,07 ppm bulup limitlerin altında olduğunu bildirmiştir.

5.1.15. Toplam Kurşun (Pb) Miktarı

Yapmış olduğumuz çalışmada farklı organik gübreler içeren toprak grupları ile başlangıç toprağını (BT) karşılaştırdığımızda BT'de 16 ppm iken gübrelerimiz toprağa uygulandıktan sonra KT'de 17 ppm, LG'de 17 ppm, USG'de 19 ppm, UKG'de 15 ppm, CSG'de 15 ppm ve CKG'de 18 ppm olarak bulunmuştur. En yüksek değer 19 ppm ile LG'de iken en düşük değer 15 ppm ile UKG ve CSG'de bulunmuştur. Tablo...da Pb değerleri incelendiğinde istatistik açıdan bakıldığında gruplar arasında önemli bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Möller ve ark. 1998 [67] İskoçya'nın Orkney sahillerinde topladığı *Laminaria hyperborea* ve *Ascophyllum nodosum* kahverengi alglerinden oluşturduğu süspanse deniz yosunu kompozisyonunda toplam kurşun miktarını *Ascophyllum nodosum*'da $0,20\pm 0,05$ ppm ve *Laminaria hyperborea*'da $0,15\pm 0,10$ ppm olarak bildirmiştir.

Aydinşakir ve ark. 2011 [61] kentsel katı atıklardan üretmiş oldukları kompostun Akdeniz şartlarında seralarda yetiştirilen düğün çiçeğinde verim ile toprak kalitesi üzerine yapmış olduğu araştırmada kontrol grubunun kurşun miktarını 0,10 ppm, toprağa 2 ton da⁻¹ kompost uygulamasında 0,30 ppm, 4 ton da⁻¹ kompost uygulamasında 0,30 ppm ve 8 ton da⁻¹ kompost uygulaması sonucunda 0,40 ppm olarak bildirmiştir.

Helc ve ark. 2008 [79] organik gübre Condit'in ağır metaller ve toprak kimyası üzerine yapmış olduğu çalışmada topraktaki kurşun miktarını düşürdüğünü bildirmiştir.

5.1.16. Taze Fasulye (*Phaseolus vulgaris* sp.) Verimi

Çalışmamızın sonucunda en yüksek verim 128 g/m² ile UKG bulunmuş iken en düşük verim 61 g/m² ile KT de bulunmuştur. En yüksek verimin bulunduğu UKG grubundan Ulva lactuca kompost gübresi verilmiştir. En düşük verimin bulunduğu KT grubu ise kontrol grubumuz olup her hangi bir gübre eklenmemiştir.

Ulukan 2008 [80] yapmış olduğu araştırma sonucunda torf yataklarında, linyit katmanlarında ve leonardit madenlerinde bulunan humik asitlerin toprağa ve bitkiye uygulanmasının bitki için yararlı besin elementi kazandırdığını ifade etmiştir. Bu maddelerin sıvı ya da toz halinde sulama suyuna karıştırılarak, topraktan ya da yapraktan da uygulanabileceğini ifade etmiştir. Anılan bu maddelerin, hem toprak özelliklerini düzeltip ıslah edilebileceğini hem de kimyasal ve fiziksel koşulları iyileştirerek daha yüksek verim düzeyine ulaşmanın mümkün olduğunu belirtmiştir.

Ugla ve Rytelowski 1966 [81] yaptıkları denemede leonardit uygulamasının yulaf verimi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Deneme sonucunda ise 75 ton/ha leonardit ile 100 kg amonyum sülfat ve süperfosfat ile 75 kg potasyum tuzu ikili kombinasyonlarının bir başına uygulanmasına göre daha etkili olduğunu ve yulaf veriminin 171 kg/da kadar arttığını tespit etmişlerdir.

Allister 1987 [58] yapmış olduğu araştırmada yüksek seviyede organik madde ve humik asit barındıran humatların, bitkilerin büyüme ve gelişmelerine olumlu yönde etkileri olduğunu ortaya koymuşlardır.

Şeker ve Ersoy 2005 [82] çalışmalarını sera şartlarında, çöp kompostu, sığır gübresi, tavuk gübresi ve leonardit uygulamasının toprak özellikleri, mısır bitkisinin gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri araştırmada kullandıkları organik gübrenin çeşidi ve dozlarının toprak özellikleri ile mısırın gelişimini etkilediğini göstermişlerdir. En fazla agregat stabilitesi ve tarla kapasitesi değerlerini leonardit uygulaması ile en yüksek dispersiyon oranı değerini tavuk gübresi uygulaması ile tespit etmişlerdir. Toprak özelliklerini iyileştirmede leonarditin diğer uygulamalardan daha etkili olduğunu tespit etmişleridir. En yüksek taze yaprak ve kök ağırlıklarını tavuk gübresi uygulamasından elde etmişlerdir. Mısır bitkisinin verim unsurları ile boy uzunluğu üzerine en fazla etkiyi tavuk gübresi uygulamasından elde etmişlerdir.

Munsuz ve Akyıldız 1979 [83] yapmış oldukları çalışmalarda leonarditin bitki yaşamına hiç bir olumsuz etkide bulunmadığını, yapılan kimyasal çözümlmelerle uç değerlerde makro ve mikro besin maddesi içermediğini tespit etmişlerdir. Ayrıca killi topraklarda leonardit ilavesi ile toprakların yarıyışlı nem içeriklerinin arttığını belirlenmişler ve ağır bünyeli topraklarda toprak ve leonardit karışımlarının oluşturulmasını önermişlerdir. Yaptıkları laboratuvar çalışmaları sonucunda, leonarditin topraklara kıyasla daha yüksek su tutma özelliğine sahip olduğunu belirlemişlerdir

Wang ve ark. 1991 [84] yapmış oldukları çalışmada organik ve kimyasal gübrelerle birlikte 35 L/ha humik asit uygulamasının üzüm bitkisi üzerine etkisini incelemişlerdir. Sonuç olarak humik asit ile birlikte uygulanan organik gübrelerin daha yüksek üzüm verimi sağladığı ve meyvenin şeker içeriğinin de kontrolden çok daha yüksek değerlere ulaştığı belirlenmiştir. Yine benzer bir çalışmada humik asitin fosforlu gübrelerle birlikte mısıra verilmesiyle elde edilen ürün artışının humik asitin tek başına verilmesinden elde edilen artıştan daha fazla olduğu ve humik asit uygulamalarının toprak P yarıyışlılığını arttırdığı belirtilmiştir [85].

Demir ve ark. 1997 [86] hıyar yetiştiriciliğinde üç farklı tuzluluk seviyesinde üç farklı humik asit dozu uygulanmış ve hümik asit uygulamalarının tuzun toksik etkisini azalttığını ve buna bağlı olarak verimi yükselttiği belirlenmiştir.

Organik ve Sentetik gübrelerin mısır verimi, ürün kalitesine olan etkisinin incelendiği yine bir diğer çalışmada ise organik preparatların ve organik gübrelerin verim ve verim unsurlarına etkisi en az ticari gübre kadar olumlu olmuştur. Hasat sonrası uygulama parsellerinden alınan tane örnekleri tanede yağ oranı, tanede nişasta oranı ve tanede protein oranını belirlemek için iki ayrı laboratuarda analiz yaptırılmıştır. Analiz sonuçlarına göre organik gübrelerin mısırın kalitesine olumlu etki yaptığı görülmüştür [87].

Kütük ve Türkmen 2016 [88] yer fasulye verimi için yapılan çalışmada G1 : 133, G2 : 273, G3 : 113, G4 : 174, G5 : 280, G6 : 166, G7 : 232 ve G8 : 135 gr/m² bulunmuştur. En yüksek verim G2 (Zeolit), en düşük verim G3 (Kontrol Grubu) da bulunmuştur.

5.2. Sonuç

Karadeniz Bölgesinin toprakları genellikle asidik yapıdadır. Bu nedenle Periyodik olarak topraklara tarımsal kireç verilme zorunluluğu bulunmaktadır. Denemede kullandığımız alglerin toprak pH'sını azda olsa yükselttiği görülmüştür. Sıvı gübre ve kompost düzeylerinin artırılması halinde toprak pH'sının dahada yükseleceğini söylemek mümkündür.

Sıvı yosun gübrelerinin topraktan değil yapraktan verilmesinin daha uygun olabilir ve kompost gübre ise çok kısa sürede değil daha uzun sürede toprağın yapısının iyileşmesine katkı sağlar. Çünkü kompostun mineralizasyonu uzun sürede gerçekleşir. Dolayısıyla ürün artışına etkisi ileri yıllarda devam eder. Bundan dolayı kompostun toprağın fiziko-kimyasal özelliklerini iyileştirmesi kısa dönemde gerçekleşmeyebilir.

Araştırmada kullanılan gübrelerin fasulyenin çimlenmesine etkisi olmadığı gözlenmiştir.

Bitki materyalinin analiz sonuçlarına göre çalışmada kullanılan gübrelerin fasulyede Mg, Fe, Ca, P, K ve Na gibi elementlerde artış sağlamıştır. Diğer Mn, Cu, Zn, Cd, Se, Pb, B elementlerinde ise önemli bir artış olmadığı tespit edilmiştir. Gübrelerin genel olarak fasulyenin besin değerini yükselttiğini söylemek mümkündür.

Gübreler genel olarak fasulye verimini (gr/m²) cinsinde CSG gurubu hariç önemli miktarda arttırmıştır.

Toprakta ve fasulyede ağır metal düzeyleri Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı kriterlerini aşmamıştır.

Çalışmada kullandığımız leonardit, sıvı ve kompost gübrelerin toprağın fizikokimyasal özelliklerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Denizlerimizden dalgaların sahile sürüklediği tonlarca alglerin gübre olarak kullanılması halinde topraklarımızın fizikokimyasal yapılarının düzenlenmesinde

kullanılması ve ürün artışı sağlanmasıyla ekonomimize katkı sağlanacağı söylenebilir.

Yosunların devreye sokulmasıyla bölgemizde organik tarımın gelişmesine hizmet edilebilecektir ve organik gübre kullanımının artmasıyla kimyasal gübre kullanımı azalacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] Anonim, 2003. <http://www.fao.org>
- [2] Aksoy, U. ve Altındışlı, A., 1999. Ekolojik Tarımdaki gelişmeler. Ekolojik Tarım, İzmir. 30-34 s
- [3] Walaga, C., M. Hauser, R. Devle ve F. Nagawa, 2005. Promoting Organic Agriculture in Uganda. LEISA, Magazine on Low External Input and Sustainable Agric., (21) 4: 9-11 p
- [4] Blunden, G. 1991. Agricultural Uses of Seaweeds and Seaweed Products. In: *Guiry, M.D., Blunden, G. (Eds.), Seaweed Resources in Europe: Uses and Potential.* John Wiley And Sons, Chichester, pp.65-81.
- [5] Entry, J.A., Wood, B.H., Edwards J.H. ve Wood C.W. 1997. Influence of Organic by products and Nitrogen Source on Chemical and Microbiological Status of an Agricultural Soil. *Biology and Fertility of Soils*, 24 (2): 196-204.
- [6] Pascual, J.A., Ayuso, M., Hernandez, T. ve Garcia, C. 1997. Phytotoxicity and Fertilizer Value of Different Organic Materials. *Agrochimica*, 41 (1-2): 50-62.
- [7] Madejon, E., Lopez, R., Murillo, J.M. ve Cabera, F. 2001. Agricultural Use of Three (sugar-beet) Vinasse Composts: Effect on Crops and Chemical Properties of A Cambisol Soil in The Guadaquivir River Valley (SW Spain). *Agriculture, Ecosystem and Environment*, 84 (1): 55-65.
- [8] Kütük, C., Çaycı, G., Barab, A., Başkan, O. ve Hartman, R. 2003. Effects of Beer Factory Sludge on Soil Properties and Growth of Sugar Beet (*Beta vulgaris saccharifera* L.). *Bioresource Technology*, 90 (1): 75-80.
- [9] Bhattacharyya, P., Chakrabarti, K. ve 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.
- [10] Şeker, C. ve Turhan M. Effects of Some Organic and Mineral Fertilisers on Yield and Quality of Sugar Beet. International Soil Congress (ISC) Natural Resource Managment for Sustainable Development, 7-10 June 2004, Erzurum-Turkey.
- [11] Sönmez, İ., Kaplan, M. ve Sönmez, S. 2008. Kimyasal Gübrelerin Çevre Kirliliği Üzerine Etkileri ve Çözüm Önerileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 25 (2): 24-34.
- [12] Savaşürk, Ö. 2005. Türkiye’de organik gübre üretimi ve tüketimi. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Lisans Tezi. Ankara.

- [13] O'Donnel, R.W., 1973. The auxin-like effects of humic preparations from leonardite. *Soil Science*, 116:106-112.
- [14] Olivella, M. Â., del Rio. J.C, Palacios, J, ve Vairavamurthy, M.A., de las Heras, F.X.C. (2002). Characterization of humic acid from leonardite coal: An integrated study of PY – GC – MS – XPS and XANES techniques. *Journal of Analytical and Applied Prolyses*, 63, 59 – 68.
- [15] http://www.phelpstek.com/clients/humic_acid.html 16.04.2007
- [16] Dostal, J., 2002. Results of the Long-Term Organic Matter Balance Investigations in Usti Nad Orlici District and the Trends in the Whole Czech Republic. *Agronomy and Soil Science*. 48(2): 155-160 p
- [17] Anonim 2009a. http://www.tarimsalbilgi.org/forums/leonardit_humik_asit-t2132.0.html
- [18] Anonim 2009b. <http://www.izotar.com/main.php?action=bilgibankasi>
- [19] Şahin, S., Leonardit (Humat), Organik Kayısı Yetiştiriciliği. Meyvecilik Araştırma Enstütu Müdürlüğü, Malatya: 2003.
- [20] Güner H., Aysel V., 1996. *Tohumuz Bitkiler Sistematiği*. 1. Cilt (Algler). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi, No.108. Bornova, İzmir.
- [21] Atay, D., 1984. Bitkisel Su Ürünleri Üretim Tekniği A. Ü. Ziraat Fak. Yayınları, 905.
- [22] Cirik, Ş. (1981). Türk denizlerindeki algler ve değerlendirme araçları. *Çevre Haberleri*, 9: 65-68.
- [23] Çetingül, V., 1993. Ekonomik Değerdeki Bazı Deniz Alglerinin Kimyasal İçeriklerinin Saptanması, Doktora Tezi . E. Ü. Fen Bil. Enst. Biyoloji Anabilim Dalı, Bornova, İzmir.
- [24] Elliot, W., Stoching, C.R., Barbour, M.G., Rost, T.L., (1982). *Botany, An Introduction To Plant Biology*, 6 Nd. Ed., John Wiley And Sons, Singapore.
- [25] Fischer, W., Bauchot, M-L., Sshneider, M. (1987). *Fisches Fao d'identification des espèces pour les besoins de la pêche (Revision 1). Mediterranée et Mer Noire. Zone de Pêche 37, 2, Vertébres*, 1529 p., FAO, Rome.
- [26] Jha B., Reddy C.R.K., Mukund C., Thakur M., Umamaheswara R., 2009. *Seaweeds of India*. Springer Dordrecht Heidelberg London New York 215p.
- [27] Kim S.K., 2015. *Springer Handbook of Marine Biotechnology*. Springer Dordrecht Heidelberg London New York 1512p
- [28] Levring, T., Hoppe, H.A., Schmid, O.J., 1969. *Marine Algae, A Survey of Research and Utilization* Cram, de Gruyter and CO., Hamburg, 421p
- [29] Turna İ.İ., 1997. Antalya Körfezinin Makrobentik Deniz Florası Üzerine Bir Araştırma. S.D.Ü. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi. 108 s
- [30] Kim S.K., 2012. *Marine Cosmeceuticals Trend and Prospects*. Taylor & Francis Group Boca Raton London New York. 397p.

- [31] Kim,S.K., 2013. Marine Nutraceuticals Trend and Prospects. Taylor & Francis Group Boca Raton London New York. 397p.
- [32] ÇAKI, Z. 2009. Ege Denizi Kıyılarında Bulunan Bazı Makro Alg Türlerinin Antimikrobiyal ve Antioksidan Aktivitelerinin Saptanması. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, pp. 119, Manisa
- [33] Sivritepe, H.Ö. 2000. Deniz Yosunu Ekstraktı (*Ascophyllum nodosum*) ile Yapılan Ozmotik Koşullandırma Uygulamalarının Biber Tohumlarında Canlılık Üzerine Etkileri. III. Sebze Tarımı Sempozyumu. 11-13 Eylül 2000, Isparta, 482-486.
- [34] Sukatar, A. 2002. *Alg Kültür Yöntemleri*. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.
- [35] Kaynak, L. ve Yazıcı, K. Deniz Yosunlarının Organik Tarımda Kullanım Olanakları. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14-16 Kasım 2001, Antalya-Türkiye.
- [36] Dring, M.J. 1986. *The Biology of Marine Plants*. Edward Arnold (Australia) Pty Ltd. 80 Waverley Road, Caulfield East Victoria 3145, Australia.
- [37] Abetz, P. 1980. Seaweed Extracts: Have They a Place in Australian Agriculture or Horticulture? *Journal of the Australian Institute of Agricultural Science*, 46: 23-29.
- [38] Cirik, Ş. ve Cirik, S. 2004. *Su Bitkileri (Deniz Bitkilerinin Biyolojisi, Ekolojisi Yetiştirme Teknikleri)*. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, İzmir.
- [39] Hong, Y.P., Chen, C.C., Cheng, H.L. ve Lin, C.H. 1995. Analysis of Auxin and Cytokinin Activity of Commercial Aqueous Seaweed Extract. *Gartenbauwissenschaft*, 60 (4): 191-194.
- [40] DPT 1996. Gübre Özel İhtisas Komisyonu Raporu, VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı. DPT Yayın No: 2445, ÖİK: 502, Ankara.
- [41] Welte, E. 1973. Profitability and Optimal Use of Mineral Fertilizer in Forms of Different Cropping Potential. *Pontificiae Academiæ Scientiarum Scripta Varia*, 38: 403-426.
- [42] Tüzel Y, Onoğur E (2000) Serada Organik Domates Yetiştiriciliği. Tübitak, Türkiye Tarımsal Araştırmalar Yayınları, Ankara.
- [43] Kaçar, B., Katkat, V., 2007. *Gübreler ve Gübreleme Tekniği*. Nobel Yayın No: 1119. Fen Ve Biyoloji Yayın Dizisi:34 Isbn 978-9944-77-159-7.2. Basım, S.1-538 Ankara.
- [44] Şeker, C. ve Karakaplan, S., 1999. Konya Ovasında Toprak Özellikleri ile Kırılma Değerleri Arasındaki İlişkiler. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23 (2): 183-190.
- [45] Gümüş, İ. ve Şeker C. 2014. Farklı Organik Gübrelerin Mısır-Buğday Ekim Nöbetinde Buğdayın Verimine Bakiye Etkileri. *Toprak Su Dergisi*, 3 (1): 1-5.
- [46] İstanbulluoğlu, S. 2012. Leonardit nedir? <http://www.siamad.com.tr/leonard304t-ned304r.html>

- [47] Cirik, Ş., S. Cirik. 1999. Aquatic Plants (The biology, ecology and aquaculture techniques of seaweeds), (in Turkish). Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No: 58, 188s.
- [48] Juszkievicz, A., Zaborska, A., Laptas, A., Olech, Z. 2004. A study of the inhibition of jackbean urease by garlic extract. Food Chemistry 85: 553-558.
- [49] Minicheva, G., Maximova, O.V., Moruchkova, N.A., Simakova, U.V., Shirshov, P.P., Sburlea, A., Dencheva, K., Aktan, Y. ve Sezgin, M. 2008. State of the Environment of the Black Sea (2001- 2006/7). Black Sea Commission Publications, 419 pp, İstanbul.
- [50] Duan, E. 2013. Bazı Deniz Makroalglerinden (*Ulva* sp., *Cystoseira* sp. ve *Corallina* sp.) Fermente Sıvı Organik Gübre Üretimi ve Taze Fasulye (*Phaseolus vulgaris*) Verimine Etkisinin Belirlenmesi. Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 64, Giresun.
- [51] Anonim 2015a. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Fasulye>
- [52] Şehirli, S. 1988. *Yemeklik Dane Baklagiller*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1089. s.435. Ankara.
- [53] Akçin A., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller, S. Ü. Yayınları:43, Ziraat Fakültesi Yayınları, 8.377 Konya
- [54] Bhosle, N. B., Untawale, A. G., Dhargalkar, V. K. (1975) Effect of seaweed extract on the growth of *Phaseolus vulgaris* L. Indian J.Mar.sci 4:208-210.
- [55] Şenocak, M. 1998. *Biyoistatistik*. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, pp. 314, İstanbul.
- [56] Özdamar, K. 1999. *SPSS İle Biyoistatistik*. Kaan Kitapevi Yayınları, pp. 454, Eskişehir.
- [57] Anonim 2014b. Tarımda Kullanılan Organik, Organomineral Gübreler ve Toprak Düzenleyiciler ile Mikrobiyal, Enzim İçerikli ve Diğer Ürünlerin Üretimi, İthalatı ve Piyasaya Arzına Dair Yönetmelik. Resmi Gazete, 29 Mart 2014, Sayı:28956.
- [58] ALLISTER, Mc. J., 1987. A Practical Guide to Novel Soil Amendments. Rodale Press, Emmaus, Pennsylvania. 124 p.
- [59] Alagöz, Z., Yılmaz, E. ve Öktüren, F. 2006. Organik Materyal İlavesinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Toprak Özellikleri Üzerine Etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19 (2): 245-254.
- [60] Leungvutivirog, C., Sunantapongsuk, V., Limtong, P., Nakapraves, P. ve Piriyaarin, S. 2004. Effect of Organic Fertilizer on Soil Improvement in Mab Bon, Tha Yang, Satuk and Renu Series for Corn Cultivation in Thailand. Symposium No:57, Paper No: 1899. <http://www.sfst.org/Proceedings/17WCSSCD/Abstracts/01899.pdf>
- [61] Aydınşakir, K., Ünlü A., Yılmaz S. ve Arı N. 2011. Kentsel katı atık kompost uygulamalarının toprak özellikleri ve düğün çiçeği (*Ranunculus asiaticus*)

'Orange')'nin verim ve kalitesi üzerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24 (1): 55-60.

- [62] Özyazıcı, G., Özdemir, O., Özyazıcı, M.A., Turan, A. ve Üstün, G.Y. 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 / Türkiye. <http://orgprints.org/18627>
- [63] Sasikumar, K., Govindan, T. ve Anuradha, C. 2011. Effect of Seaweed Liquid Fertilizer of *Dictyota dichotoma* on Growth and Yield of *Abelmoschus esculantus* L.. *European Journal of Experimental Biology*, 1 (3): 223-227.
- [64] Cirik, Ş., Şen, E. ve Ak, İ. 2010. Esmir Alglerden *Cystoseira barbata* (Stackhouse) C. Agardh'nın Yetiştiriciliği ve Kimyasal Bileşiminde Meydana Gelen Değişimler. *Journal of FisheriesSciences.com*, 4 (4): 354-361.
- [65] Kogram, C., Maneekao, S. ve Poo Sri, B. 2004. Influence of Chicken Manure on Cassava Yield and Soil Properties. Symposium No: 57, Paper No. 723. http://www.sfst.org/Proceedings/17WCSS_CD/A_bstracts/0723.pdf
- [66] Hampton, O.M., Obreza, T.A. ve Stoffella, P.J. Residual Effect of Municipal Solid Waste and Biosolid Compost on Snap Beans Production. Proceedings of the Conference Paper. 9-11 October 2000, Charlottesville, Virginia.
- [67] Möller, M. ve Smith, M.L. 1998. The Significance of the Mineral Component of Seaweed Suspensions on Lettuce (*Lactuca sativa* L.) Seedling Growth. *Journal of Plant Physiology*, 153 (5-6): 658-663.
- [68] Ece, A., O. Düzdemir, C. Akdağ, F. Uysal, 2004b. Kışlık ve yazlık ekilen bakla'da (*Vicia faba* L.) bazı bitkisel özelliklerin belirlenmesi. V. Sebze Tarımı Sempozyumu (21-24 Eylül 2004), Çanakkale.
- [69] Lee, Y.S. ve Bartlett, R.J., 1976. Stimulation of plant growth by humic substances, *Soil Sci. Soc. Am. J.* 40, 876-879 p
- [70] Sözüdoğru S, Kütük AC, Yalçın R, Usta S, 1996. Hümik asitin fasulye bitkisinin gelişimi ve besin maddeleri alımı üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1452, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 800, Ankara.
- [71] Atay, D. 1974. Doğu Karadeniz Sahillerinden Alınan *Cystoseira barbata* Deniz Yosununun Kimyasal Yapısındaki Değişmeler İle Cıvı ve Piliç Rasyonlarında Kullanılma Düzeyleri Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.
- [72] Turan, G. 2007, Yosunların Thallosaterapide Kullanımı. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Bornova-İzmir.
- [73] SHARIF, M., AHMAD, M., SARIR, M. S., KHATTAK, R. A., 2004. Effect of Organic and Inorganic Fertilizers on The Yield and Yield Components of Maize. *Pakistan Journal of Agriculture, Agricultural Engineering, Veterinary Sciences* 20(1): 11-16.

- [74] Padem, H., Öcal, A. ve Alan, R., 1997. "Effect of humic acid added foliar fertilizer on seedling quality and nutrient content of eggplant and pepper." ISHS Symposium on Greenhouse Management for Better Yields and Quality in Mild Winter Climates, 3-5 November 1997. *Acta Horticulture* 491, 241-246 p
- [75] Ruperez, P. 2002. Mineral content of edible marine seaweeds. *Food Chemistry*, 79 (1): 23-26.
- [76] Çimrin, K. M., Karaca, S., ve Bozkurt, M. A., 2001. Mısır Bitkisinin Gelişimi ve Beslenmesi Üzerine Humik Asit ve NPK Uygulamalarının Etkisi 7 (2), 95-100 s
- [77] Akyurt, İ., Şahin, Y. Ve Koç, H. 2011. Deniz Marulunun (*Ulva sp.*) Sıvı Organik Gübre Olarak Değerlendirilmesi. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 1 (2):55-62.
- [78] Atay, D. 1974. Doğu Karadeniz Sahillerinden Alınan *Cystoseira barbata* Deniz Yosununun Kimyasal Yapısındaki Değişmeler İle Cıvı ve Piliç Rasyonlarında Kullanılma Düzeyleri Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.
- [79] Hecl, J., Šoltysová, B. ve Danilovič, M. 2012. Influence of the Organic Fertilizer Condit on the Content of Heavy Metals and Soil Chemical Properties. *Agriculture Conspectus Scientificus*, 77 (3): 119-126.
- [80] Ulukan, H., 2008. *KSU Journal of Science and Engineering*, 11(2), 119 p
- [81] Uggla , H. ve J. Rytelewski, 1966. Einflub der Gidya düngung auf haferertrage. *Zeszyty Naukovre Wyzszej Szkoly Bolniczej W Olaztynie*. Tom 22, 515 p
- [82] Şeker, C. ve Ersoy, İ. 2005. S.Ü. *Ziraat Fakültesi Dergisi* 19 (35), Konya 46-105s
- [83] Munsuz, N. ve Akyıldız, R., 1979. Afşin-Elbistan Bölgesi Linyit Kömürü Yataklarından Elde Edilen Gidyaların, Bölge Topraklarının Kıvam Limitlerine Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi *Ziraat Fakültesi Yıllığı*. Cilt:30. Fasikül 1
- [84] Wang, C.D., Chan, H.T. ve Lay, C.L. 1991. Effect of organic manures on the yield and quality of grapes. *Taichung District Agricultural Improvement Station*, 32: 41-48.
- [85] Erdal, İ., Bozkurt, M.A., Çimrin, K., Karaca, S. ve Sağlam, M. 1999. Effects of Humic Acid and Phosphorus Applications on Growth and Phosphorus Uptake of Corn Plant (*Zea mays L.*) Grown in a Calcareous Soil. Kireçli Bir Toprakta Yetiştirilen Mısır Bitkisi (*Zea mays L.*) Gelişimi ve Fosfor Alımı Üzerine Humik Asit ve Fosfor Uygulamasının Etkisi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24 (6): 663-668.
- [86] Demir, K., Güneş, A., Alparslan, M. ve İnal, A. Effects of humic acids on the yield and mineral nutrition of cucumber (*Cucumis sativus L.*) growth with different salinity levels. Proceedings of the First International Symposium on Cucurbits. 20–23 May 1997, Adana-Turkey.

- [87] Cengiz, R., Yanıkoğlu, S. ve Sezer, M.C. 2010. Sentetik ve Organik Gübrelerin Mısırdada (*Zea mays* L.) Verim ve Kaliteye Etkisi. Organik Tarım Araştırma Sonuçları 2005-2010. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara-Turkey, pp. 213-220. <http://orgprints.org/21168>
- [88] Türkmen, A., ve Kütük, Y. 2016. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology* 5 (3), 289-293

ÖZGEÇMİŞ

1992 yılında Giresun'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Şehit İsa Yüksel İlköğretim Okulunda, lise öğrenimini Giresun Lisesinde tamamladı. 2010 yılında Giresun Üniversitesinde Kimya bölümüne girdi ve Temmuz 2015 yılında mezun oldu. Aynı yıl Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı.