

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Meyer Limon Çeşidinin Meyve Verim Ve Kalitesi Üzerine
Humik Asit Ve Deniz Yosunu Özlerinin Etkileri**

Gizem Nur ÖZDEMİR

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Ocak, 2024

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAYI

**Meyer Limon Çeşidinin Meyve Verim ve Kalitesi Üzerine
Humik Asit ve Deniz Yosunu Özlerinin Etkileri**

Gizem Nur ÖZDEMİR

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Bu Yüksek Lisans Tez **15/01/2024** Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oy birliği ile Kabul Edilmiştir.

Jüri : Prof. Dr. Bilge YILMAZ (Danışman)
: Doç. Dr. Berken ÇİMEN
: Doç. Dr. Müge UYSAL KAMILOĞLU

Bu Tez Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

Tez No:

Prof. Dr. Sadık DİNÇER
Enstitü Müdürü

Bu çalışma Ç.Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: FYL-2021-13903

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

İÇİNDEKİLER

| | SAYFA |
|---|-------|
| ÖZ | I |
| ABSTRACT..... | II |
| TEŞEKKÜR..... | III |
| ÇİZELGELER LİSTESİ | IV |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | V |
| SİMGELER VE KISALTMALAR | VI |
| 1.GİRİŞ | 1 |
| 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR..... | 5 |
| 3. MATERYAL VE METOD..... | 13 |
| 3.1. Materyal | 13 |
| 3.1.1. Çalışmada Kullanılan Çeşidin Özellikleri | 13 |
| 3.1.2. Çalışmada Kullanılan Biyostimülanlar | 15 |
| 3.1.2.1. Humik Asit | 15 |
| 3.1.2.2. Deniz Yosunu Özütləri | 16 |
| 3.2. Metod | 17 |
| 3.2.1. Humik Asit Uygulaması | 17 |
| 3.2.2. Deniz Yosunu Uygulamaları | 17 |
| 3.2.3. Verim ve Pomolojik Özellikler..... | 18 |
| 3.2.3.1. Ağaç Başına Meyve Verim Miktarı (kg/ağaç)..... | 18 |
| 3.2.3.2. Gövde Birim Kesit Alanına Düşen Verim Miktarı (kg/ cm ²) | 18 |
| 3.2.3.3. Ağaç Taç Birim Hacmine Düşen Verim Miktarı (kg/ m ³)..... | 18 |
| 3.2.3.4. Meyve Ağırlığı (g)..... | 19 |
| 3.2.3.5. Meyve Uzunluğu (mm)..... | 19 |
| 3.2.3.6. Meyve Genişliği (mm)..... | 19 |
| 3.2.3.7. Meyve Şekil İndeksi (genişlik/uzunluk) | 19 |
| 3.2.3.8. Kabuk Kalınlığı (mm)..... | 19 |
| 3.2.3.9. Dilim Sayısı (adet)..... | 19 |
| 3.2.3.10. Meyve Başına Tohum Sayısı (adet)..... | 19 |
| 3.2.3.11. Usare Miktarı (%) | 19 |
| 3.2.3.12. Titre Edilebilir Asit Miktarı (%)..... | 19 |
| 3.2.3.13. Suda Çözünebilir Kuru Madde (S.Ç.K.M.) Miktarı (%) | 19 |
| 3.2.3.14. S.Ç.K.M. / Asit Oranı | 19 |
| 3.2.3.15. Meyve Dış Görünüşü | 20 |
| 3.2.3.16. Meyve Şekli | 20 |
| 3.2.3.17. Meyve Kabuk Yapısı | 20 |

| | |
|--|----|
| 3.2.3.18. Meyve Kabuk Rengi | 20 |
| 3.2.3.19. Meyve Et Rengi | 20 |
| 3.2.3.20. Meyve Et Tekstürü..... | 21 |
| 3.2.3.21. Kabuğun Ete Bağlılığı | 21 |
| 3.2.4. Meyve Çap Sınıflandırması..... | 21 |
| 3.2.5. Bitkisel Özellikler | 21 |
| 3.2.5.1. Kalem Gövde Çapı (cm)..... | 22 |
| 3.2.5.2. Ağaç Taç Hacmi (m3)..... | 22 |
| 3.2.6. Tartılı Derecelendirme Değerlendirmesi | 22 |
| 3.2.6.1. Verim (kg/ağaç)..... | 22 |
| 3.2.6.2. Meyve Ağırlığı (g)..... | 23 |
| 3.2.6.3. Kabuk Kalınlığı (mm)..... | 23 |
| 3.2.6.4. Usare Miktarı (%)..... | 23 |
| 3.2.6.5. Asit Miktarı (%)..... | 23 |
| 3.2.6.6. S.Ç.K.M. Miktarı (%)..... | 24 |
| 3.2.6.7. S.Ç.K.M./ Asit Oranı | 24 |
| 3.2.6.8. Meyve Dış Görünüşü | 24 |
| 3.2.6.9. Meyve Kabuk Rengi | 24 |
| 3.2.6.10. Meyve Et Rengi | 25 |
| 3.2.6.11. Kabuğun Ete Bağlılığı | 25 |
| 3.2.7. Verilerin Değerlendirilmesi..... | 25 |
| 4. BULGULAR VE TARTIŞMA..... | 27 |
| 4.1. Verim Parametreleri..... | 27 |
| 4.1.1. Ağaç Başına Verim Miktarı (kg/ağaç)..... | 27 |
| 4.1.2. Gövde Birim Kesit Alanına Düşen Verim Miktarı (kg/cm ²) | 27 |
| 4.1.3. Taç Birim Hacmine Düşen Verim Miktarı (kg/cm ³) | 28 |
| 4.2. Pomolojik Özellikler..... | 29 |
| 4.2.1. Meyve Ağırlığı | 29 |
| 4.2.2. Meyve Uzunluğu | 29 |
| 4.2.3. Meyve Genişliği | 30 |
| 4.2.4. Meyve Şekil İndeksi | 31 |
| 4.2.5. Kabuk Kalınlığı | 31 |
| 4.2.6. Dilim Sayısı | 32 |
| 4.2.7. Meyve Başına Tohum Sayısı (adet/meyve)..... | 32 |
| 4.2.8. Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (%) | 33 |
| 4.2.9. Titre Edilebilir Asit Miktarı (%)..... | 33 |
| 4.2.10. SÇKM/Asit Oranı (%)..... | 34 |

| | |
|--|----|
| 4.2.11. Meyve Suyu Miktarı | 34 |
| 4.2.12. Meyve Dış Görünüşü..... | 35 |
| 4.2.13. Meyve Şekli..... | 36 |
| 4.2.14. Meyve Kabuk Yapısı | 36 |
| 4.2.15. Meyve Kabuk Rengi..... | 37 |
| 4.2.16. Meyve Et Rengi..... | 37 |
| 4.2.17. Meyve Et Tekstürü | 38 |
| 4.2.18. Kabuğun Ete Bağlılığı | 38 |
| 4.3. Bitkisel Özellikler | 39 |
| 4.3.1. Kalem çapı (cm) | 39 |
| 4.3.2. Ağaç Taç Hacmi (m ³)..... | 40 |
| 4.3.3. Pazarlanabilir meyve iriliği sınıflandırması ve verime oranı (%)..... | 40 |
| 4.4. Tartılı Derecelendirme | 43 |
| 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER..... | 45 |
| KAYNAKLAR | 47 |
| ÖZGEÇMİŞ | 55 |

**Meyer Limon Çeşidinin Meyve Verim ve Kalitesi Üzerine
Humik Asit ve Deniz Yosunu Özlerinin Etkileri**

Gizem Nur ÖZDEMİR

Danışman: Prof. Dr. Bilge YILMAZ

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

ÖZ

Çalışmada, Meyer limon çeşidinin meyve verim ve kalitesi üzerine humik asit ve deniz yosunu özlerinin etkileri incelenerek verimi artırmak ve kaliteli meyve elde etmek için en ideal humik asit dozu ve/veya deniz yosunu çeşidi belirlenmeye çalışılmıştır. Farklı deniz yosunu özlerinin meyve verimi ve kalite özellikleri üzerine etkilerinin önemli buldukları saptanmıştır. Verim değerleri ortalamaları incelendiğinde, en yüksek değer Humik asit uygulamasında 30.20 kg/ağaç ile elde edilmiştir. Verim miktarı en düşük ise kontrol ağaçlarından 28.60 kg/ağaç değeri ile elde edilmiştir. Pomolojik özellikler incelendiğinde en fazla meyve ağırlığı 89.29 g ile Humik asit uygulamasından elde edilmiş olup en düşük meyve ağırlığı ise 83.15g ile AN deniz yosunu uygulamasında saptanmıştır. Meyve çapı en fazla olan meyve ise 52.88 mm ile Humik asit uygulamasından elde edilmiştir. En düşük meyve çapı değeri ise 51.39 mm ile kontrol ağaçlarından elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Turunçgil, humik asit, deniz yosunu, verim, kalite

The Effects of Humic Acid And Seaweed Fertilizers on Fruit Productivity And Quality of Meyer Lemon Variety

Gizem Nur ÖZDEMİR

Advisor: Prof. Dr. Bilge YILMAZ

Department of Horticulture

ABSTRACT

In the study, the effects of humic acid and seaweed extracts on fruit yield and quality of Meyer lemon variety were examined and the most ideal humic acid dose and/or seaweed type was tried to be determined to increase yield and obtain quality fruit. It has been determined that the effects of different seaweed extracts on fruit yield and quality characteristics are significant. When the average yield values were examined, the highest value was obtained with 30.20 kg/tree in the Humic acid application. The lowest yield was obtained from control trees with a value of 28.60 kg/tree. When the pomological properties were examined, the highest fruit weight was obtained from the Humic acid application with 89.29 g, and the lowest fruit weight was determined from the AN seaweed application with 83.15 g. The fruit with the largest fruit diameter, 52.88 mm, was obtained from Humic acid application. The lowest fruit diameter value was obtained from control trees with 51.39 mm.

Key Word: Citrus, Meyer, humic acid, seaweed, yield, quality

TEŞEKKÜR

Yüksek lisansa başladığım ilk günden itibaren bilgisini ve katkısını esirgemeyen ve her daim yardımcı olan ve fikirleri ile daima yolumu aydınlatan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Bilge YILMAZ'a ve çok değerli hocam Prof. Dr. Turgut YEŞİLOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans tez sürecim boyunca bana bilgi ve donanımlarıyla yol gösteren ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocalarım Sayın Doç. Dr. Meral İNCESU'ya, Doç. Dr. Berken ÇİMEN'e ve tez jürisinde bulunma nezaketi gösteren Sayın Doç. Dr. Müge UYSAL KAMİLOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışma sürem boyunca bana yardımcı olan laboratuvar ekibine, istatistiksel analizlerimde bana yardımcı olan Yük. Zir. Müh. Cihan AKGÖL'e, bana bahçesinde tez yapmama müsaade veren anneanneme ve arazi çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen bütün aileme gerek arazi gerekse de laboratuvar çalışmalarında hiçbir zaman yardımını esirgemeyen değerli kardeşlerim Damlagül ve Yunus Emre ÖZDEMİR'e teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca her anımda sıkıntılarım ve mutluluklarımda hep yanımda ve her zaman arkamda, benden desteklerini esirgemeyen babam Gürcan ÖZDEMİR'e, annem Elife ÖZDEMİR'e ve kardeşlerime teşekkürlerimi sunuyorum.

ÇİZELGELER LİSTESİ

| | SAYFA |
|---|-------|
| Çizelge 3.1. 2021 Limon Üretim Sezonunda Kullanılan Gübreler Ve Uygulama Zamanları | 13 |
| Çizelge 3.2. Meyer Limonunda Meyve Çap Sınıflandırması..... | 21 |
| Çizelge 3.3. Tartılı Derecelendirme Özellikleri Ve Etki Oranları | 22 |
| Çizelge 4.1. Meyer Limonunda Ağaç Başına Meyve Verim Miktarı (Kg/Ağaç) | 27 |
| Çizelge 4.2. Meyer Limonunda Gövde Birim Kesit Alanına Düşen Verim Miktarı Üzerine Etkileri (Kg/Cm ²) | 28 |
| Çizelge 4.3. Meyer Limonunda Taç Birim Hacmine Düşen Verim Miktarı Üzerine Etkileri (Kg/Cm ³) | 28 |
| Çizelge 4.4. Meyer Limonunda Meyve Ağırlığı Üzerine Etkileri (G)..... | 29 |
| Çizelge 4.5. Meyer Limonunda Meyve Uzunluğu Üzerine Etkileri (Mm)..... | 30 |
| Çizelge 4.6. Meyer Limonunda Meyve Genişliği Üzerine Etkileri (Mm)..... | 30 |
| Çizelge 4.7. Meyer Limonunda Meyve Şekil İndeksi Üzerine Etkileri | 31 |
| Çizelge 4.8. Meyer Limonunda Kabuk Kalınlığı Üzerine Etkileri (Mm)..... | 31 |
| Çizelge 4.9. Meyer Limonunda Dilim Sayısı Üzerine Etkileri (Adet)..... | 32 |
| Çizelge 4.10. Meyer Limonunda Çekirdek Sayısı Üzerine Etkileri (Adet) | 32 |
| Çizelge 4.11. Meyer Limonunda Şçkm Üzerine Etkileri (%)..... | 33 |
| Çizelge 4.12. Meyer Limonunda Titre Edilebilir Asitlik Üzerine Etkileri (%) | 34 |
| Çizelge 4.13. Meyer Limonunda Şçkm/Asit Oranı Üzerine Etkileri (%) | 34 |
| Çizelge 4.14. Meyer Limonunda Meyve Suyu Miktarı Üzerine Etkileri (%)..... | 35 |
| Çizelge 4.15. Meyer Limonunda Meyve Dış Görünüşü Üzerine Etkileri..... | 35 |
| Çizelge 4.16. Meyer Limonunda Meyve Şekli Üzerine Etkileri..... | 36 |
| Çizelge 4.17. Meyer Limonunun Kabuk Yapısı Üzerine Etkileri..... | 36 |
| Çizelge 4.18. Meyer Limonunun Meyve Kabuk Rengi Üzerine Etkileri..... | 37 |
| Çizelge 4.19. Meyer Limonunda Meyve Et Rengi Üzerine Etkileri | 37 |
| Çizelge 4.20. Meyer Limonunda Meyve Et Tekstürü Üzerine Etkileri | 38 |
| Çizelge 4.21. Meyer Limonunda Kabuğun Ete Bağlılığı Üzerine Etkileri | 38 |
| Çizelge 4.22. Meyer Limonunun Kalem Çapı Üzerine Etkileri (Cm), | 39 |
| Çizelge 4.23. Meyer Limonunun Ağaç Taç Hacmi Üzerine Etkileri (M ³) | 40 |
| Çizelge 4.24. Meyer Limonunda Pazarlanabilir Meyve İriliği Sınıflandırması Ve Verime Oranı (%)..... | 42 |
| Çizelge 4.25. Humik Asit Ve Deniz Yosunu Özleri Uygulanmış Meyer Limonunda Tartılı Derecelendirme Değerleri..... | 44 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | SAYFA |
|--|-------|
| Şekil 3.1. Deneme Parselinin Genel Görünümü | 13 |
| Şekil 3.2. Meyer Limonunda Genel Görünüm..... | 14 |
| Şekil 3.3. Meyve Görünümü | 15 |
| Şekil 3.4. <i>Ascophyllum Nodosum</i> Görüntüsü | 16 |
| Şekil 3.5. <i>Ecklonia Maxima</i> Görüntüsü | 17 |
| Şekil 3.6. Deniz Yosunu Uygulamaları Yaparken Görüntü..... | 18 |
| Şekil 4.1. Uygulamaların Meyve Üzerine Etkileri..... | 39 |



SİMGELER VE KISALTMALAR

% : Yüzde

g : Gram

da : Dekar

ha : Hektar

SÇKM : Suda Çözünebilir Kuru Madde

kg : Kilogram

mm : Milimetre

ml : Mililitre

m : metre

cm² : Santimetrekare

m³ : Metreküp



1.GİRİŞ

Dünya üzerinde üretimi ve tüketimi en çok yapılan meyve grubu olan turunçgiller Arap yarımadasının doğusundan, doğu Filipinlere kadar, Hindistan'dan Avustralya'ya kadar Himalayalar dahil olan alanı kapsayan büyük bir coğrafya anavatanı olmasına rağmen, asıl Güneydoğu Asya gerçek anavatanıdır. Bu alanda turunçgillerin Kuzeydoğu Hindistan ve Kuzey Burma'nın köken merkezi olduğu sanılmakta, fakat edinilen son bilgilere göre Çin'in farklı alanlarında, Kuzeydoğu Hindistan'da, Burma'da ve Çin'in Yunnan şehirlerinde çok sayıda turunçgil türü bulunduğu için bu alanlar anavatan olarak düşünülmektedir (Davies ve Albrigo, 1994; İncesu, 2011; Çimen, 2018).

Dünyada ağırlıklı olarak turunçgil yetiştiriciliği 40 kuzey enlemi ile 40 güney enlemi arasında yapılmaktadır. Bu anlamda, yetiştiricilik yapılan üç ana bölge bulunmaktadır. Bunlar tropik bölge, semitropik bölge ve subtropik bölgedir. Tropik ve semitropik bölgeler anavatanı olmasına rağmen, turunçgil yetiştiriciliği subtropik bölgelerde daha fazladır. Tropik ve semitropik bölgelerde meyvelerde iç ve dış renklenme iyi değil, aroma ise yetersizdir. Bu bağlamda kaliteli üretim olarak kabul edilen sofralık turunçgiller subtropik bölgelerde yapılmakta ve başka bölgelerdeki üretimler ise daha çok sanayiye yöneliktir (İncesu, 2011).

19. yüzyılda ABD'de başlayan turunçgil üretimi zamanla hız kazanmış ve giderek dünyadaki farklı ülkelerde de üretimi yaygınlaşmıştır. Çok fazla tür ve çeşidi olan turunçgillerde portakal, laym, mandarin, şadok, altıntop ve limon gibi ekonomik getirisi fazla olan türleri bulunmaktadır ve turunçgil yetiştiriciliğinin toplamda %60'ı sofralık olarak kullanılırken, sanayide %40'ı kullanılmaktadır. Bununla beraber turunçgillerin meyve, çiçek ve sürgünleri uçucu yağ endüstrisinde mühim bir ana maddedir (Yeşiloğlu, 2019).

Dünya çapındaki turunçgil pazarlarına göz attığımızda, özellikle sofralık turunçgillerde ticaret hacminin ve rekabetin belirgin bir şekilde arttığını görmekteyiz. Bu bağlamda, özellikle subtropik bölgelerde üretim yapan ülkelerin sofralık turunçgil üretimine yönelmelerinin, rekabeti etkileyici bir faktör olduğunu belirlemek mümkündür. Dünya genelinde turunçgil üretiminin %17,2'si, Akdeniz havzasında bulunan ülkeler tarafından gerçekleştirilmektedir. Aynı şekilde, Türkiye dahil olmak üzere Akdeniz havzası turunçgil üreticisi 4 ülkenin, dünya turunçgil ihracatında ilk 10 ülke arasında yer alması, bu bölgenin önemini vurgulamak açısından dikkate değerdir (Bostan Budak D. ve ark., 2016).

Dünyadaki turunçgil üretimi 166.303.419 tondur. Turunçgil üretiminde ilk sırada Çin yer almakta, bu ülkeyi Brezilya, Hindistan, Meksika ve ABD izlemektedir (FAO, 2023).

Ülkemizin 2022 yılına ait üretim verilerine göre, toplam turunçgil üretimi 4.710.808 ton olarak kaydedilmiştir. Bu üretimin %28,06'sı portakal, %39,52'sini mandarin, %28,08'ini limon, %4,20'si altıntop ve %0,05'ini diğer turunçgil türleri oluşturmaktadır (FAO, 2023).

Türkiye 4,7 milyon ton turunçgil üretiminin neredeyse tamamını Akdeniz ve Ege Bölgelerinden sağlamaktadır. Hatay, Adana, Muğla, Mersin ve Osmaniye illerinde turunçgil üretiminin fazlaştığı görülmektedir. Türkiye’de ise toplam portakal üretiminin %83’ü, mandarin üretiminin %90’ı, limon üretiminin %92’si, altıntop üretiminin %97’si Akdeniz Bölgesi’nde yapılmaktadır (TÜİK, 2020).

Limon üretiminde dünyada önde gelen ülkeler içerisinde Arjantin, Türkiye ve Meksika gibi ülkeler bulunmaktadır. Bunlar toplam limon üretiminin %79’unu gerçekleştirmektedir (TEPGE, 2021). Limon yetiştiriciliği için uygun ekolojik koşullara sahip olan ülkeler arasında, potansiyel ve avantajlar açısından Türkiye’nin önde olduğu görülmektedir (Bostan Budak D. ve ark., 2016). Limon üretiminin dünyada 2/3’ünü Kuzey yarımküre ülkeleri sağlamaktadır ve Arjantin güney yarı kürede bulunan en büyük limon üretici ülkedir (Scuderi ve Sturiale, 2000).

Türkiye’de limon üretiminde ilk sırayı 500.445 ton ile Mersin alırken, bu ili 283.786 ton ile Adana, 68.674 ton ile Muğla ve 50.995 ton ile Antalya illeri izlemektedir (TÜİK, 2020).

Limonların anavatanı konusunda kesin bir bilgi bulunmamakla birlikte bazı kaynaklarda Himalayaların güneyi ile Hindistan’ın doğusunda kalan alanlar işaret edilmektedir. Limonun anavatanı olarak kabul gören bu bölgelerde bildiğimiz limon çeşitleri değil, daha çok limon benzeri olan mezelelere rastlanmaktadır. Limonun günümüzde yoğun olarak yetiştirildiği ılıman Akdeniz iklim kuşağına bakıldığında burada limonun eski yabani türlerine rastlamak mümkün olmamaktadır. Bu sebeplerden ötürü limonun anavatanı hakkında kesin bir yargıya varılamamıştır (Reuther ve ark., 1967).

Limonun orijini ile ilgili bugüne kadar yapılan çalışmalarda son olarak limonun bit turunç (*Citrus aurantium*) X ağaç kavunu (*Citrus medica*) hibriti olduğu belirlenmiştir (Gülşen, 2000).

Limonlar tatlı, ekşi limonlar ve limon benzerleri olarak üç grupta sınıflandırılır ve bu sınıflandırmada ticari olarak ön plana çıkanlar ekşi limonlardır. Ekşi limon olarak adlandırılanlar Eureka ve Lisbon olmak üzere farklı iki grupta incelenir. Eureka grubundaki limonlar iri ve yuvarlağımsı taç oluşturur, yaprak uçları daha küt ve yaprakları koyu yeşildir. Yediverenlik özellikleri daha belirgindir. Yediverenlik özelliği hasat, meyve verme periyodu, meyvenin dalda kalma süresinin diğer tür ve çeşitlere göre daha uzun sürede olmasını ifade eder. Düşük sıcaklıklara Lisbon grubundan daha duyarlıdırlar. Lisbon grubu limonları daha dik büyürler, yaprak uçları sivri ve yaprakları daha açık renklidir. Meyvede meme kısmı belirgin olup uzun meyve oluşumuna yatkındırlar. Eureka grubundaki meyvelerin daha yuvarlak olmasının sebebi tepe tomurcuğu baskınlığının daha az olmasıdır (Reuther ve ark., 1967; Yeşiloğlu, 2019).

Limonlar ortalama 3-7 metre uzunluğunda ağaçlar oluştururlar. Yeni dikilmiş genç ağaçlarda taç dağınıktır ve zamanla orta sık bir yapıya varır. Genç sürgünlerin köşeli dal oluşturması en belirgin özelliğidir. Yaprakları diğer turunçgillere kıyasla daha açık renkte olup, ortalama 10 cm boyunda ve kanatçıkları iz şeklindedir. 7-10 dilimli meyveler, yuvarlak şekilli ve silindirik olup, uç kısmındaki çıkıntıya meme adı verilir. Limonlardaki yediverenlik özelliğinin

hem iklimden (çevre koşulları) hem de kendi genetik yapılarından kaynaklandığı görülmektedir (Reuther, 1967; Saunt, 1990; Tuzcu, 1999).

Yetiştiricilikte bitki gelişimini sınırlandıran birden fazla faktör bulunur. Yetiştiricilik yapılan toprağın verimliliğini belirleyen fiziksel özellikler, sıcaklık, nem gibi iklimsel özellikler üretimi olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilir. Son yıllarda organik içerikli ticari sıvı gübrelerin kullanımı, toprak özelliklerini, verim düzeyini ve meyve kalitesini artırmak amacıyla oldukça yaygın hale gelmiştir.

Deniz yosunu ve humik asitten elde edilen doğal biyo-uyarıcılarının daha çevre dostu ve pazarlamadaki kısıtlama olasılıkları daha düşüktür. Bu nedenle son yıllarda humik asit, fulvik asit, amino asit ve sıvı deniz yosunu gübrelerinin kullanımı dikkat çekmektedir.

Humik asitler, toprak dokusu ve yapısını fiziksel olarak geliştirdiğinden dolayı toprak daha kolay işlenebilir ve yumuşak bir karakter kazanmakta ve sıkıştırılmış balçık ve killi zemini parçalayarak geçirgen ve yumuşak bir toprak yapısı meydana getirir. Humik asitler toprağın su tutma kapasitelerini ve havalanma yeteneğini yükselterek, çimlenme seviyesini artırır ve topraktaki mikroflora popülasyonunun iyileşmesi ve koloni haline gelmesi için alan kazandırır (Bhardwaj ve ark., 1971; Benz ve ark., 1998).

Hümik asitler, içerdiği doğal karbon oranı (%30-36) sayesinde toprakta yararlı mikroorganizmaların çoğalmasını teşvik ederek faaliyetlerine uygun bir ortam sağlar. Organik karbon oksidasyonu sonucunda elde edilen enerji, bitki kök bölgesindeki toprağın sıcaklığını koruyarak bitkinin soğuk hava ve dona karşı direncini artırır (Özkan, 2007).

Humik asitlerin element analizleri sonuçlarına göre yapılarında en fazla C (%53.8-58.7), O (%32.7-38.3), H (%3.2-6.2), N (%0.8-5.5) ve S (%0.1-1.5) olduğu saptanmıştır (Schnitzer, 1978; Varanini ve ark., 1995).

Meyve ağaçlarında yaprak uygulaması için kullanılan biyostimülantlar arasında maya özleri, yosun özleri ve bazı bitki parçaları özleri gibi çeşitli seçenekler bulunmaktadır. Doğal biyostimülant gübrelerin sağladığı faydalar, içerdikleri çeşitli besin maddeleri, ortak aminoasitler ve doğal büyüme düzenleyicilerden kaynaklanabilir. Ayrıca, bu ürünler proteinler ve zengin miktarda vitamin içermektedir. Bu nedenle, bitki büyümesinin yanı sıra sağlıklı bitki yetiştiriciliği, verim artışı ve stres koşullarının kontrolünde önemli bir rol oynamaktadır. Bunun yanı sıra, meyve ağaçlarında biyostimülantların kullanımı fizyolojik ve biyokimyasal süreçlerin iyileştirilmesi konusunda etkili olabilir. Özetlemek gerekirse, bu ürünlerin meyve ağaçlarındaki fotosentez miktarını, çiçeklenmeyi, meyve verimini ve kalitesini artırabileceği öne sürülmüştür (Kabeel ve ark., 2008; Khafagy ve ark., 2010; Kassem ve ark., 2010; Barakat ve ark., 2012).

Deniz yosunu özleri, bugün birden fazla ülkede sıvı veya doğrudan toprağa karıştırılarak uygulanmaktadır. Doğrudan toprak içerisine karıştırıldığında, bu uygulama toprak yapısını düzeltmeyi ve toprak verimliliğini uzun bir süre korunma sağlanmaktadır. Örneğin, Fransa kıyılarında maerly kırmızı yosunları, %80 kalsiyum karbonat içerdikleri nedeniyle asit

topraklarda ve turbalarda toprak pH'sını düzenlemek için kireç yerine kullanılmaktadır (Şimşek, 1995).

Okyanuslar ve denizler; vitaminler, mineraller ve iz elementler açısından zengin kaynaklar sunarlar., Deniz yosunlarında, bu elementleri yüksek konsantrasyonlarda emme yeteneğine sahiptirler (Dring, 1986). Yıllardır, denizler tarafından doğal olarak sahile atılan bazı deniz yosunları, tarlalarda gübre olarak kullanılmıştır (Güner ve Aysel, 1996).

Özellikle ileri düzey ülkelerde, yosun özleri organik tarımda daha fazla kullanım alanı bulmaktadır. Bu alanlar; meyvelerin depo kayıplarının en aza indirilmesi, ürün miktarının artırılması, topraktaki inorganik besin maddelerinin emilimi, tohumun filizlenmesinin teşvik edilmesi ve stres şartlarına karşı mukavemetin artırılması konularını içermektedir (Blunden, 1991). Kök gelişimini güçlendirerek, bitkilerin topraktan aldığı besin maddesi ve su miktarının artmasını sağlar. Ayrıca klorofil oluşumunu hızlandırarak bitkilerin vejetatif aksamın artırır ve hastalıklara, zararlılara ve çevresel streslere karşı dayanıklılıklarını artırır. Ayrıca, makro ve mikro besin elementlerini topraktan dengeli bir şekilde ve uzun vadeli olarak alarak verimi artırır, kaliteyi düzenler ve pazar değerini artırır (Blunden ve ark., 1992; Hong ve ark., 1995).

Biyostimülantlar, turunçgil üretiminde çeşitli amaçlar için kullanılmıştır, bunlar arasında meyve tutumunu arttırmak, çiçek dökümünü azaltmak, meyve kalitesini iyileştirmek ve olgunlaşma kontrolünü geliştirmektir. Bu maddelerin yapraktan uygulanması çiçek dökümünü geciktirebilir ve meyve tutumunu artırabilir. Ayrıca, çevresel ve sağlık açısından daha güvenilir olmaları, toprak tuzluluğunu azaltmaları ve gübre maliyetlerini düşürmeleri nedeniyle önemlidir (El-Shazly ve Mustafa, 2013; Abd El-Motty ve Orabi, 2013).

Dünya nüfusunun sürekli artması, gıda üretimindeki ihtiyacı artırmış ve tarım sektöründe sürekli olarak yeni çalışmalar yapılmasını gerektirmiştir. Bu bağlamda, verimlilik artışının yanı sıra kalite faktörleri de önemli hale gelmiştir. Gıda üretimini artırmak için çevre dostu bir yaklaşım olan organik gübrelerin kullanımı öne çıkmaktadır. Ülkemizde ve dünyada uzun bir süredir humik asit ve deniz yosunları gibi organik gübreler tarımda kullanılmaktadır. Yapılan araştırmalar, humik asitlerin ve deniz yosunlarından elde edilen özütlerin organik gübreleme konusunda birçok başarılı sonuç sunduğunu göstermektedir. Bu çalışmada da meyer limon çeşidinin meyve verimini ve kalitesini artırmak için humik asit ve deniz yosunu özlerinin etkilerini incelemek amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Abetz (1980), Tarih boyunca deniz yosununun ilk önce Uzak Doğu'da gübre olarak kullanıldığını bulunmuştur. Ayrıca, 17.yy başlarında Avrupa'da kullanımının başladığı ve 17.yüzyılın sonlarına doğru bazı ülkelerde kuru yosunların üretiminin 20.000 ton civarına ulaştığını tespit edilmiştir.

Blunden (1991), Deniz yosunlarının yaprak spreyi olarak uygulanmasının portakal, laym, elma, hıyar ve domates gibi ürünlerin hasat süresince oluşacak bozulmaları engellediğini ifade etmiştir.

Verkleij (1992), şeftalilerde hasattan önce 100 ila 1000 kez seyreltilmiş deniz yosunu özünün uygulamasının depo ömrünü uzattığını ve muz ile mango meyvelerinin sulandırılmış ticari deniz yosunu solüsyonuna batırılmasının da olgunlaşma oranını artırdığını bildirmiştir.

Şençopur (1995), Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde gerçekleştirdiği bir çalışmada, Klemantin mandarin ağaçlarında verim ve kaliteyi arttırmak amacıyla deniz yosunu özü, GA3-deniz yosunu özü, GA3-Fe şelat ve GA3-yaprak gübresi kombinasyonlarını uygulamıştır. Araştırma sonuçları, deniz yosunu özü uygulamalarında, her iki yılda da ağaç başına verimde en fazla artış sağladığını, diğer uygulamalara göre taç hacminde önemli bir artış olduğunu göstermektedir.

Şimşek (1995), Klemantin mandarin bitkilerinde deniz yosunları özütü ile yapılan analizlerin sonuçlarına göre, deniz yosunu özü uygulamasının vegetatif gelişime katkı sağladığı tespit etmiştir.

Blunden ve ark. (1997), bitkilerde bulunan klorofilin içeriğini arttırmak için yosunlar ve yosun özlerinin pozitif bir faydası olduğunu saptamışlardır.

Erdal ve ark. (2000), kireçli bir toprağa farklı konsantrasyonlarda uygulanan humik asit ve fosforun, mısır bitkisinin (*Zea mays L.*) gelişimi ile topraktaki fosforun yararlanabilirliği ve etkinliği üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla toprağa 4 farklı fosfor dozu (0, 20, 40, 80 mg/kg) ve 3 farklı humik asit dozu (0, 250, 500 mg/kg) uygulamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, humik asit uygulamalarının bitkinin fosfor konsantrasyonuna, bitkinin kuru ağırlığına, bitki tarafından alınan fosfor miktarına ve toprakta kalan yararlı fosfor konsantrasyonuna önemli ölçüde etki ettiği gözlemlenmiştir. Ayrıca, humik asidin fosfor ile birlikte uygulandığında, tek başına uygulamadan daha fazla etkili olduğu rapor edilmiştir.

Sivritepe (2000), Deniz yosunu ekstraktları ile işlenen pancar tohumlarının maksimum çimlenme kapasitesi ve solunum aktivitesi üzerindeki etkilerini araştırmış ve deniz yosunu ekstraktları ile muamele edilmiş tohumların çimlenmesinde %25'ten fazla bir artışın olduğunu belirlemiştir.

Bidegain ve ark. (2002), Humik maddelerin delice otu fidelerinde kök gelişimini olumlu yönde etkilediği ve aynı zamanda N, K, Cu ve Mn alımını arttırdığını gözlemlemişlerdir.

Malaguti ve ark., (2002), 1999-2000 yıllarında İtalya'da gerçekleştirdikleri bir çalışmada, 1997 yılında kurulan bir elma bahçesinde deniz yosunu uygulamasının sonuçlarını araştırmışlardır. Deniz yosunu, yıllık olarak 3.8 kg N, 3.5 kg P₂O₅, 5.9 kg K₂O içeren bir şekilde uygulanmıştır ve uygulamalar her yıl Nisan'dan Eylül'e kadar 8 kez tekrarlanmıştır. Bu uygulamalar meyve renginde olumlu bir etki göstermiş ancak verim, meyve ağırlığı, vegetatif gelişme ve meyve-yaprakta mineral madde birikiminde etkili olmamıştır.

Marais ve ark. (2004), Kaliforniya, Florida ve Arizona'daki gerçekleştirilen uygulamalarda portakal, mandarin, limon ve altıntop türlerinde meyve kalitesi ve büyüklüğü üzerine Crop-Set adlı doğal biyolojik uyarıcı maddenin etkilerini incelemişlerdir. Uygulamaları taç yaprak dökülmesinden sonra gerçekleştirmişlerdir ve türlere bağlı olarak meyve ceviz büyüklüğüne ulaştığında, her tür için 8 ons/ da olarak uygulanmıştır. Sonuç olarak, tüm türlerde meyve kalitesi ve büyüklüğünde artış olduğu bildirilmiştir.

Yıldırım ve Güvenç (2005), Uzun yıllar boyunca bitkisel üretimde verim artışı ve bitkinin mineral madde alımını artırma amacıyla deniz yosunu ürününün kullanıldığını belirtmişlerdir. Deniz yosunundan elde edilen gübrelere bitki büyümesini ve gelişmesini teşvik eden organik bileşenler içerdiğini ortaya koymuşlardır. Bu nedenle bu gübrelere, suyun yetersiz olduğu, sıcaklığın aşırı düşük veya yüksek olduğu koşullarda bile bitki gelişimini teşvik ettiğini bulmuşlardır.

Yaman (2006), Granny Smith elma çeşidinde farklı organik materyal denemelerinin meyve ve ağaç nitelikleri üzerine etkisini incelediği bir projede, uygulamanın birinci yılında koyun gübresi+deniz yosunu, koyun gübresi, Perl humus ve koyun gübresi+Perl humus uygulamalarının kontrol denemesine göre ağaç boyunun %10 daha fazla olduğunu gözlemlenmiştir. Aynı şekilde 1.yılda Perl humus uygulaması ile toplam sürgün uzunluğunu en yüksek seviyeye çıkardığını, 2.yılda deniz yosunu uygulamasının benzer bir etki gösterdiğini belirtmiştir. Uygulamaların yaprak sayısı üzerinde belirgin farklar olmasada, 1.yılda koyun gübresi+deniz yosunu uygulamasının diğerlerine göre daha fazla yaprağa sahip olduğunu ifade etmiştir.

Eyheraguibel ve ark. (2008), yaptıkları çalışmada mısır (*Zea mays L.*) fidelerinde uygulanan humik asit uygulamasının K, Ca, N, P, Cu, Mn, Zn, ve Fe alımını artırdığı tespit etmişlerdir.

Zodape ve ark. (2008), tarım ve bahçe bitkileri ürünlerinde artan büyüme ve verim artışına yol açan yosun özlerinin olumlu etkilerini inceledikleri araştırmalarında, bamya gibi bitkilerde sürgün büyümesi ve verimde artış gözlemlemişlerdir.

Cengiz (2009), organik fidan yetiştiriciliği kapsamında; antep fıstığı (*Pistacia vera*) fidanlarına uygulanan farklı organik materyallerin (alsil, humik asit, gidya, deniz yosunu, torf ve

saman) etkilerini araştırmıştır. Bu çalışmada, topraktan uygulanan deniz yosununun antepfıştığı fidanlarının boyutlarına etkisi incelenmiş, denemeden önce 7 cm olan bitki boyutları 0, 1, 2, 4 ve 8 g deniz yosunu uygulamaları ile 45, 48.75, 63, 44 ve 39.25 cm'ye kadar arttığını bulmuştur. Ayıryeten, antep fıştığı fidanlarına uygulanan deniz yosunlarının yaprak sayısına etkileri tespit edilmiş ve uygulama öncesi 4 ila 6 arasında değişen yaprak sayısının 0, 1, 2, 4 ve 8 g deniz yosunu uygulamalarıyla 21.25, 56.75, 68.75, 71.5 ve 42.25 adete kadar arttığını raporlamıştır.

Eşiyok ve ark. (2010), dünya nüfusunun artmasıyla birlikte tarım sektöründe verimliliği arttırmak ve kaliteyi iyileştirmek için sürekli yeni çalışmaların yapıldığını belirtmiştir. Bu bağlamda, organik gübrelerin kullanımı, hem evre dostu hem de verim artışına katkı sağlayan bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Özellikle deniz yosunlarının tarımda uzun süredir kullanıldığı ve bu yosunlardan elde edilen özlerin organik gübreleme konusunda başarılı olduğu birçok çalışma ile gösterilmiştir. Ayrıca, bu yosun gübrelerinin bitki tohumlarının çimlenme oranını ve hızını arttırdığı da gözlemlenmiştir.

Kalidass ve ark. (2010), Hindistan'da yaptıkları çalışmada farklı deniz yosunu sıvı gübrelerinin Brassica nigra bitkisinin büyümesi ve biyokimyasal içeriği üzerine etkilerini incelemişlerdir. Farklı konsantrasyonlarda hazırlanan bu gübrelerin içinde Padina tetrastromatica'nın %10 konsantrasyonunun sürgün ve kök uzunluğu ile yaprak yüzey alanı için fazlaca etkili olduğu grlmştir. Aynı zamanda protein ve amino asit içeriği açısından en iyi sonuçlar yine bu deniz yosunu türünün %10'luk konsantrasyonunda elde edilmiştir. Diğer deniz yosunlarının etkileri ise değişkenlik göstermiştir.

Lakshmi ve Sundaramoorthy (2010), Ulva lactuca'dan elde edilen yosun gübresinin sıvı %0.75'lik konsantrasyonunun Vigna unguiculata bitkisinde büyümeyi daha fazla teşvik ettiğini ve kimyasal gübrenin yerine yosun ekstraktlarının kullanılmasının daha etkili olduğu saptanmıştır.

Spinelli ve ark. (2010), Yosun ekstraktlarının bitki başlangıcında ve gelişiminde, ayrıca tarım bitkilerinin abiyotik ve biyotik streslerinin hafifletilmesinde tohum canlılığına faydaları olduğu bildirilmiştir.

Atasay ve ark. (2011), Eğirdir (Isparta) Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'nde gerçekleştirilen bir çalışmada M9 analı Williams Pride, Jonafree, Golden Delicious ve Rajka elma çeşitlerinin organik ve konvansiyonel yetiştiricilikteki farklı besin uygulamalarının bitkilerin morfolojik gelişimi üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Bu alışma sonuçlarına göre, uygulamaların bitkilerin morfolojik gelişimi üzerinde farklı etkileri olduğu gözlemlenmiştir.

Moreira ve ark. (2012), Brezilya'da bir bahçede gerçekleştirdikleri bir çalışma ile kireçlenmiş deniz yosunlarının Ponkan mandarininde meyve kalitesi ve verimi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Deneme, tesadüfi bloklar deneme desenine uygun olarak kurulmuş ve her bir blokta 4 bitki bulunmuştur. Toprağa uygulanan deniz yosunu, her bitkiye 4 farklı dozda (0.0, 0.3, 0.6 ve 1.2 kg bitki-1) olarak uygulanmış, ayrıca yapraktan uygulama da %5'lik iki farklı

dozda gerçekleştirilmiştir. Yaprak uygulaması için deniz yosunu özü, 20 litre suyla seyreltilmiştir. Bu denemeler, 12/2009 ve 03/2010 tarihlerinde iki dönemde yapılmıştır. Uygulamaların topraktan, büyüklüğü, asitlik, meyve çapı ve suda çözünebilir kuru madde/asitlik oranı üzerinde önemli etkileri olduğu saptanmıştır.

Abubakar ve ark. (2013), Hindistan'da gerçekleştirdikleri bir çalışmada Kandhari kabuli nar çeşidinin klorofil içeriği, büyüme, meyve tutumu ve çiçek dökümü üzerine değişik doğal bitki uyarıcılarının (spic cytozyme, Vipul, biozyme crop plus, homobrassinolides) tesirlerini tespit etmişlerdir. Ağaç büyüme hızı en fazla spic cytozyme (4 ml/l) uygulamasında olduğu, en fazla klorofil içeriğinin Vipul (15 ml/l) uygulamasında elde edildiği ve en yüksek meyve tutumunun ve en düşük çiçek dökümünün Vipul + homobrassinolides (1,5 + 5 ml/l) uygulamasından kaynaklandığı belirlenmiştir.

Koç (2013), Giresun sahillerinden topladığı makro alglerinden (ulva sp., cystoseira sp. ve corallina sp.) organik gübreler üretmiş ve bunların bitki besin elementleri içeriğini incelemiştir. Yapılan analizler sonucunda her üç alg türünden tespit edilen gübrelerin bitki besin elementleri ve organik madde açısından ülke şartlarına uygunluğu saptanmıştır.

Mohamed ve ark. (2013), Mısır'da yaptıkları çalışmada "Hindy Bisinnara" mango çeşidinin niteliksel ve niceliksel verimliliğine deniz yosunu özünün (SWE) etkilerini araştırmışlardır. 2010 ila 2011 yıllarında gerçekleştirilen çalışmada 2, 3 ve 4 kez uygulanan %0,0, 0,1, 0,2 ve 0,4 SWE dozları incelenmiştir. Uygulamalar içerisinde mango çeşidinin kalite ve verimi için en iyi sonuç, 3 dönemde (büyüme başlangıcı, meyve tutumu hemen sonra ve 21 gün sonra) ve %0,2 SWE uygulamasıyla tespit edilmiştir.

Kamel (2014), Mısır'da Valencia portakalının soğuk depolama kabiliyeti üzerine deniz yosunu özü bulunan Cytolan star ve Imazalil doğal bileşiklerinin etkisini incelemiştir. Çalışma sonuçlarına göre, Valencia meyvelerinin kalite özelliklerini 60 gün boyunca soğukta saklamak için en faydalı tedavi, %0.5 sarımsak yağı + Cytolan Star özü kombinasyonu olmuştur. Ayrıca, meyvelerin sadece %1 Cytolan Star ekstraktına batırılması, meyve kalitesini daha uzun süre korumak için en iyi uygulama olarak belirlenmiştir. Depolama süresi arttıkça meyve ağırlığı kaybı, meyve çürümesi oranı, SÇKM içeriği, SÇKM/asit oranı ve toplam şeker içeriği önemli ölçüde artmıştır.

Battacharyya ve ark. (2015), bahçe bitkilerinde yaygın olarak kullanılan kahverengi yosun ekstraktlarının kimyasal bileşenlerini ve fizyolojik etkilerini inceleyerek, bu ekstraktların bitki büyümesini teşvik etme, tuzluluk, aşırı sıcaklık ve besin eksikliği gibi abiyotik streslere karşı toleransı artırma özellikleri nedeniyle değerli olduğunu vurgulamışlardır.

El-Boray ve ark. (2015), Mısır'da gerçekleştirdikleri bir çalışmada, Washington navel portakalında kullanılan 2 doğal bitki uyarıcısının (Milagrow ve maya ekstraktı) meyve tutum ve dökümü, kalite ve verimi üzerindeki tepkileri araştırmışlardır. İki uyarıcıda farklı dozlarda (Milagrow için 10, 15 ve 20 ppm, maya ekstraktı için 1000, 1500 ve 2000 ppm) kullanılmış ve

çiçeklenme aşamasında ve sonrasında yapraktan uygulanmıştır. Sonuçlar, tüm biyo-uyarıcılarının meyve tutumu, verim ve kaliteyi artırdığını ve meyve dökümünü azalttığını göstermiştir. Özellikle Washington Navel portakalı gibi benzer ekolojik koşullarda yetişen bitkilerde, çiçeklerin tam açım zamanında ve bir ay sonra uygulanan 20 ppm Milagrow ve 2000 ppm maya ekstraktının en etkili uygulama olduğunu vurgulamışlardır.

Eshghi ve Garazhian (2015), çilek bitkisinin (Strawberry cv. Paros) gelişimi, verimi ve meyve kalitesi üzerinde topraktan ve yapraktan uygulanan humik asidin etkisini araştırmışlardır. Plastik saksılarda bahçe toprağı, kum ve yaprak artıkları karışımı kullanmışlar ve çilek bitkisine farklı konsantrasyonlarda humik asit uygulamışlardır. Yapraktan yapılan uygulamalarda 600-900 mg L⁻¹ humik asit dozunun en yüksek sürgün ve kök kuru ağırlığını sağladığı gözlemlenirken, meyvenin asit içeriğinin ise 750 mg L⁻¹ toprak uygulamasında ve 300 mg L⁻¹ yaprak uygulamasında daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, en yüksek vitamin C ve toplam suda eriyebilir katı madde (T.S.S) içeriği, 900-600 mg L⁻¹ yaprak uygulamasından elde edilmiştir. Çiçek sayısı ve verim açısından ise 900 mg L⁻¹ yaprak uygulamasının en etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Genel olarak, yapraktan uygulamaların incelenen parametreler üzerinde topraktan uygulamalardan daha etkili olduğu bulunmuştur.

Omar ve ark. (2017), 2012 ve 2013 yıllarında Mısır'da Sukary hurma çeşidi üzerinde deniz yosunu ekstraktı ve KNO₃ (her ikisi için de %1 ve %2 uygulamaları) kullanarak meyve verimini ve kalitesini incelemişlerdir. Bulunan sonuçlara göre, deniz yosunu ve KNO₃'ün her ikisinin de %2'lik uygulamalarının Sukary hurma çeşidinin kalite ve meyve verimini artırdığı bulunmuştur. Özellikle %2 deniz yosunu özü uygulaması, meyve verimi, demet ağırlığı, meyve ve et ağırlığı, çözünebilir kuru madde, indirgen ve toplam şeker içeriği açısından en yüksek sonuçları vermiştir. Öte yandan, %2 KNO₃ uygulaması en büyük meyve hacmi ve çapını sağlamıştır. Bu araştırma, deniz yosunu özlerinin KNO₃ ile karşılaştırıldığında kalitesini ve meyve verimi artırabileceğini ve tüketici açısından daha uygun bir alternatif olabileceğini önermektedir.

Zaghloul ve ark. (2017), Mısır'da 2014/2015 ve 2015/2016 dönemlerinde gerçekleştirilen bir çalışmada, doğal bitki uyarıcıları (Azospirillum ve Jisemar, deniz yosunu özü içerir) kullanarak 20 yaşındaki Washington navel portakal ağaçlarında sulama programlarının verim, meyve kalitesi, depolanabilirlik ve su ilişkileri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Sonuçlar, doğal bitki uyarıcılarının düzenli sulama ile verimli olduğunu göstermektedir.

Raheem ve ark. (2018), marul bitkisinin gelişimi ve verimi üzerine yapraktan ve topraktan uygulanan humik asidin etkilerini sera koşullarında incelemişlerdir. Deneme 2016 ve 2017 büyüme sezonlarında saksı denemesi olarak gerçekleştirilmiştir. Yapraktan uygulanan humik asidin en yüksek verimi (47.863 t/ha) ve bitki boyunu sağladığı gözlemlenirken, topraktan uygulanan humik asidin en yüksek toplam suda eriyebilir katı madde değerini (T.S.S) verdiği

belirlenmiştir. Araştırma, marul bitkisinin N, P, K ve nitrat içeriğinin humik asit uygulamaları tarafından etkilenmediğini göstermiştir.

Mahima ve ark. (2018), bitkilerde biyotik ve abiyotik stres faktörlerini deniz yosunu uygulamasının ortadan kaldırdığı ve tohum çimlenmesini hızlandırdığı belirtmişlerdir.

İstanbulu (2019), sera koşullarında biber bitkisine artan dozlarda (0, 5, 10 Zn mg/kg) Zn ve (0, 50, 100, 200 mg/L) humik asit uygulamalarının kuru madde verimi ve besin elementi konsantrasyonu üzerine olan etkileri değerlendirilmiştir. En fazla Kuru madde veriminin 200 mg/L HA x 10 mg kg/Zn interaksyonunda olduğu ve kontrole kıyasla %32'lik bir artışın meydana geldiğini belirlenmişler. Artan dozlarda uygulanan HA ve Zn dozlarının ortalama kuru madde veriminde sırasıyla %20 ve %12'lik bir artışın olduğu saptanmış. Humik asit ve Zn uygulamalarının bitki Zn konsantrasyonu arasındaki ilişki incelendiğinde 200 mg/L HA x 10 mg/kg Zn interaksyonunda bitki Zn konsantrasyonunda kontrol grubuna göre %45'lik bir artışın olduğu saptanmıştır. Ortalamada bitki Zn konsantrasyonu humik asit uygulaması humik asit kontrol grubuna göre %18, 5 mg/kg Zn uygulamasının da Zn kontrol grubunun ortalamasına göre %13 bir artış sağladığını belirlenmiştir.

Keskin (2021), iki çeşit deniz yosunu özü gübrelerini uyguladığı satsuma mandarininde meyve verim ve kalitesini incelemiş olup üretimi artırmak ve beraberinde kaliteli meyve elde etmek için en iyi deniz yosunu ırkı ve dozunu belirlemeyi amaçlamıştır. Deniz yosunu gübrelerinin meyve verim ve kalite özellikleri üzerine önemli etkileri olmuş. Ortalama verim değerleri incelendiğinde en yüksek verim miktarı 350 kg/ağaç ile EM %0,2 deniz yosunu uygulamasından elde edilmiş. En düşük verim miktarı ise 279.17 kg/ağaç ile kontrol ağaçlarından elde edilmiştir. Pomolojik özellikler bakımından incelendiğinde en fazla meyve ağırlığı 164.24 g ile EM %0,2 deniz yosunu uygulamasında; en düşük meyve ağırlığı ise 151.16 g ile kontrol ağaçlarında saptanmıştır. Meyve genişliği en fazla olan meyve ise 74.21 mm ile EM %0,2 deniz yosunu uygulamasından elde edilmiştir. Bu değeri 74.03 mm ile AN %0,3 deniz yosunu uygulaması takip etmektedir. En düşük çaplı meyve ise 72.09 mm ile kontrol ağaçlarından elde edilmiştir.

Musa (2022), 'Red Delicious' ve 'Granny Smith' elma çeşitlerinin meyve büyümesi, verim ve bazı kalite özellikleri ve yaprak besin maddeleri üzerine aminoplazmal, humik asit ve bu maddelerin karışımları yaprakta uygulanmış. Deneme; 3 tekerrürlü olarak tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre yürütülmüş. Aminoplazmal (0, 200, 400 ppm), humik asit (0, 200, 300 ppm) ve bu maddelerin karışımlarını 2 farklı zamanda elma ağaçlarına uygulamışlar. Sonuçlar; 200 ve 400 ppm konsantrasyonlarında aminoplazmal püskürtmenin, kontrole kıyasla her iki çeşidin vejetatif özellikleri, üretkenliği ve yaprak besin içeriği üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ve 400 ppm konsantrasyonunda daha iyi sonuçlar gösterdiğini bulmuşlardır. Diğer yandan vejetatif büyüme, verim ve yaprak besin içeriği özellikleri üzerine en iyi sonuçları 200 ve 300 ppm humik asit konsantrasyonlarında tespit etmişlerdir. Elma ağaçları üzerine özellikle 300

ppm'lik humik asit uygulamasında kontrole kıyasla daha yüksek sonuçlar elde etmişler. Bu çalışmada sonuç olarak; 300 ppm humik asit + 400 ppm aminoplazmal'ın birlikte kullanımı önerilmektedir.

Seğmen (2023), yapraktan deniz yosunu ve spirulina uygulamalarının biber (*Capsicum annum* L.) yetiştiriciliğinde verim ve kalite üzerine olan etkilerini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirdiği çalışmada, 3 farklı dozda (2000, 4000 ve 6000ppm) deniz yosunu, 3 farklı dozda (2, 4 ve 6 g/L) spirulina ve kontrol uygulamaları olacak şekilde toplamda 7 farklı uygulama yapmışlardır. Deniz yosunu ve spirulina uygulamaları; verim, meyve sayısı, ortalama meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, gövde çapı, klorofil, titre edilebilir asitlik, toplam fenolik, beta-karoten, toplam şeker ve vitamin C değerleri üzerine olan etkilerini önemli bulmuştur. Meyve sayısı ve klorofil (SPAD) değerleri en yüksek 2 g/L spirulina uygulamasında tespit edilmiş, 4 g/L spirulina uygulamasında en yüksek ortalama meyve ağırlığı (g) ve meyve eni (mm) değerleri saptanırken; 6 g/L spirulina uygulamasında ise en yüksek meyve boyu (cm) değeri elde edilmiş. Gövde çapı, toplam şeker ve titre edilebilir asitlik değerleri incelendiğinde en yüksek değer sırasıyla; 2000 ppm deniz yosunu ve kontrol; 2000 ppm deniz yosunu, kontrol ve 6 g/L spirulina; kontrol uygulamalarında tespit etmişlerdir. Toplam fenolik ve beta-karoten bakımından uygulamalar karşılaştırıldığında en iyi sonuç 4000 ppm deniz yosunu ve kontrol uygulamalarında saptanmış, en yüksek vitamin c değeri ise 4000 ppm deniz yosunu uygulamasında tespit edilmiştir. Çalışmada tüm parametreler incelendiğinde deniz yosunu ve spirulina uygulamalarının biberde verim ve kalite özelliklerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiş.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Bu çalışma 2021 yılında Adana ili Seyhan ilçesi Zeytinli Mahallesi mevkiinde Meyer limonu parselinde ve meyve analizleri ise Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarında yürütülmüştür. Deneme, 6x3 m dikim aralığı ile turunç anacı (*Citrus aurantium* L.) üzerine aşılanmış 4 yaşlı Meyer limon çeşidinde yürütülmüştür (Şekil 3.1). 2021 yılı limon üretim sezonunda bitki beslemede kullanılan gübreler ve uygulama zamanları Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. 2021 Limon üretim sezonunda kullanılan gübreler ve uygulama zamanları

| Kullanılan Gübreler | Uygulama Zamanı |
|--|---------------------|
| Amonyum Sülfat | Mart-Nisan-Mayıs |
| MAP | Nisan-Mayıs |
| Potasyum Sülfat | Haziran-Temmuz |
| Mikro Elementler (%1 B, %4 Fe, %3 Mn, %5 Zn) | Nisan-Mayıs-Haziran |



Şekil 3.1. Deneme parselinin genel görünümü

3.1.1. Çalışmada Kullanılan Çeşidin Özellikleri

Çin’de 1908 yılında ortaya çıkarılmıştır. Gerçek bir limon olmadığı limon ile portakal veya mandarin melezi olabileceği düşünülmektedir. Meyer limon dikildikten 1 yıl sonra meyve vermeye başlar. Meyveler büyük, yuvarlak ve küçük bir memeye sahiptir. Kabukta limona özgü kabuk yağları aroması bulunmaz. Bu nedenle Akdeniz meyve sineğinin yumurta bıraktığı (zarar yaptığı) tek limon çeşididir. Meyve eti sarı, sulu ve gevrek. Kabuk kalınlığı diğer limonlara göre ince olduğundan dolayı depolamaya pek dayanıklı bir çeşit değildir (Demirtaş 2005). Ancak,

erkenci bir limon çeşidi olması depolama gereksinimi duyulmamasına neden olmaktadır. Meyer limonunun hasat dönemi Ağustos sonunda başlamaktadır. Ocak ayından itibaren yumuşak ve pürüzsüz olan meyve kabuğu rengi sarımsı portakal rengine meyve et rengi de koyu sarı renge dönmektedir. Meyer diğer limon çeşitlerine göre daha çalimsı bir yapı göstermesi, boy ve taç hacminin nispeten daha küçük olması nedeniyle sık dikime daha uygundur. Gençlik döneminden sonra dona karşı diğer limonlara nazaran daha dayanıklıdır Meyer limonu, iç pazara yönelik yetiştirilir. Meyve büyük, sarımsı, 8-10 çekirdekli, çok sulu (ortalama meyve suyu verimi %36.84 düzeyinde) ve gevrekli. Periyodisite göstermez. Eylülde ekşi, kışın tatlı limon gibi, ilkbaharda ise tatlı portakal gibidir (Anonim 2008; Uçan vd. 2014).

Limonda erkencilik yaz aylarında fiyatların giderek yükselmesi nedeniyle son 10 yılda daha da önem kazanmış bir husustur. Bu önemin bir neticesi olarak Interdonato çeşidi ile yapılan üretime ilave olarak Meyer çeşidi ile üretim ciddi bir yükseliş göstermektedir. Mevcutların ötesinde daha da erken hasat edilebilecek çeşitlerin üretime girmesi limon tarımını daha iyi noktalara taşımak açısından önem arz etmektedir. Üretimde verimin daha yukarılara taşınması limon çerçevesinde gelişen üretim ve pazarlama ağının daha sürdürülebilir bir yapıya dönüşmesinin kilidi konumundadır (Budak ve ark. 2016). Meyer limon çeşidi ağacının genel görünümü Şekil 3.2’de ve meyve görünümü de Şekil 3.3’te verilmiştir.



Şekil 3.2. Meyer limonunda genel görünüm



Şekil 3.3. Meyve görünümü

3.1.2. Çalışmada Kullanılan Biyostimülanlar

3.1.2.1. Humik Asit

Humik asitler veya humus, kısmen veya tamamı ile çürümüş bitki veya hayvan artıklarının oluşturduğu siyah veya koyu kahverenkli maddelerdir. Humus kelimesi bazı toprak bilimcileri tarafından “toprak organik maddesi” şeklinde de kullanılmıştır. Bu anlam topraktaki humik asitleri içeren tüm organik maddeleri kapsamaktadır. Toprak organik madde kavramı genellikle bitki ve hayvan dokuları, toprak biyokütlesi, humik maddeler ve canlı organizmalar tarafından sentezlenmiş tüm organik maddeleri içermektedir. Humik asitler kolloidal maddelerdir ve kil gibi hareket etmektedirler. Humik molekülünün katyon değişim siteleri hidrojen iyonu ile doldurulduğu zaman oluşan madde “humik asit” olarak düşünülmektedir. Fakat bunun pH üzerinde büyük etkisi yoktur. Zira, bu asit suda çözünmemektedir. Katyon değişim siteleri hidrojen haricinde herhangi bir katyon ile doldurulursa bu madde “humat” olarak tarif edilmektedir. Monovalent alkali metallerin humatları suda çözünmektedir. Kristeva humik asitlerin alkaliler ile işlenmesi ile sodyum ve potasyum humatları elde etmiştir. Fakat multivalent metal humatları, metale göre suda ya kısmen çözünmekte veya hiç çözünmemektedirler. Kimyasal olarak bulunduğu bölgeye göre çok farklı özellikler gösteren humik asitlerin moleküler büyüklüğü 2000-300000 Dalton, karbon içeriği %45-65, oksijen içeriği %30-50, katyon değişim kapasitesi 500-1500 meq/100 g olarak tespit edilmiştir.

3.1.2.2. Deniz Yosunu Özütleri

3.1.2.2.1. *Ascophyllum nodosum* ırkı yosun özütü

Ascophyllum cinsi Fucacea familyasına ait büyük, yaygın kahverengi algdir . *Ascophyllum nodosum*'un uzun, sert ve kösele yaprakları vardır (Bunker ve ark., 2017). Düzensiz olarak ikiye bölünmüş görüntüye sahip, büyük, yumurta şeklinde hava kesecikleri, yapraklar boyunca düzenli aralıklarla dizilidir ve saplı değildir (Newton, 1931). Yapraklar 2m uzunluğa ulaşabilir. Yapraklar zeytin yeşili (Harvey, 1841) veya zeytin-kahverengi renkte ve biraz sıkıştırılmış, ancak orta damarı yoktur (Hiscock, 1979). *Ascophyllum nodosum*, aljinalarda, gübrelerde ve hayvan ve insan tüketimi için deniz yosunu unu üretiminde kullanılmak üzere hasat edilir. Hem makro besinleri (N, P ve K) hem de mikro besinleri (Ca, Mg, S, Mn, Cu, Fe, Zn, vb.) aynı zamanda sitokininler ve oksin benzeri hormonları içerir. *Ascophyllum nodosum* görüntüsü Şekil 3.4'te verilmiştir.



Şekil 3.4. *Ascophyllum nodosum* görüntüsü

3.1.2.2.2. *Ecklonia maxima* ırkı yosun özütü

Ecklonia maxima veya deniz bambusu, güney okyanuslarına özgü bir yosun türüdür. Tipik olarak, Güney Afrika'nın en güneyinden kuzey Namibya'ya kadar Afrika'nın güney Atlantik kıyılarında bulunur. Bu alanlarda tür, sıg, ılıman suya hakimdir ve açık deniz yosunu ormanlarında 8 metreye (26 ft) kadar derinliğe ulaşır (Andersan ve ark., 1997 ; Mann, 2000). Kelp , tutucusu aracılığıyla kendisini bir kayaya veya başka bir yosuna bağlayarak kendini demirler. Bu kök benzeri yapıdan, büyük bir pnömotosistin fotosenteze yardımcı olmak için yüzeyde bir dizi bıçak tuttuğu yüzey sularına tek bir uzun çubuk yükselir (Mann, 2000). Tür, hem tarımsal katkı hem de çiftlik deniz kulağı için yiyecek olarak hasat edildiğinden ekonomik

öneme sahiptir (Andersan ve ark., 2006; Robertsan ve ark., 2006). *Ecklonia maxima* görüntüsü Şekil 3.5’de verilmiştir.



Şekil 3.5. *Ecklonia maxima* görüntüsü

3.2. Metod

3.2.1. Humik Asit Uygulaması

Uygulamada kullanılan humik asit sıvı formda, %15 Organik madde, %7 Organik asit ve %2 Potasyum içerir. Kullanılan ticari humik asitte belirtilen ölçüler baz alınarak topraktan 6 lt/da olarak hesaplanarak deneme alanında uygulamanın yapıldığı ağaçlara verilmiştir. Uygulamalar Mart ayı başında başlanmış ve verilecek miktar Ağustos ayına kadar 6 kısma ayrılarak her dönem 1 lt/da olarak uygulanmıştır.

3.2.2. Deniz Yosunu Uygulamaları

Deniz yosunu özü uygulamalarında *Ascophyllum nodosum* ve *Ecklonia maxima* toz ve sıvı deniz yosunu özleri kullanılmıştır. *Ascophyllum nodosum* için kullanılan ticari deniz yosunu içeriğinde %35 Organik madde, %20 Suda çözünür Potasyum ve %1 Alginik asit bulunur. *Ecklonia maxima* için kullanılan ticari deniz yosunu içeriğinde % 6 Organik madde ve %0,4 Alginik asit içerir. Uygulamalar çiçeklenme sonunda (taç yaprakların %75’nin döküldüğü dönem) %0.3’lük dozlarda yapraktan püskürtme yöntemi ile uygulanmış ve meyve kabuk rengi dönmeye başladığı Ağustos sonuna kadar 30 günlük aralıklarla uygulamalar tekrarlanmıştır (Şekil 3.6).

Kontrol uygulamasında ise yapraktan deniz yosunu uygulanan tarihlerde su püskürtme yapılmıştır.

Bu koşullarda uygulamalar aşağıdaki şekilde olmuştur.

1. Topraktan Humik asit (6lt/da)
2. % 0.3 *Ascophyllum nodosum*
3. % 0.3 *Ecklonia maxima*

4. % 03 *Ascophyllum nodosum* + *Humik asit*
5. % 0.3 *Ecklonia maxima* + *Humik asit*
6. *Kontrol* (su püskürtme yapılmış)

Deneme alanı tesadüf parselleri deneme deseninde olup; her uygulamada 10 tekerrür her tekerrürde 10 ağaç bulunmaktadır. Meyer için derim zamanı Ağustos sonu-Eylül başı olarak alınmış ve derilen meyveler tesadüfe bağlı olarak, hastaliksız ve yarasız olanlardan 25 meyve alınarak Özsan ve Bahçecioglu (1970)'na göre pomolojik analizleri yapılmıştır.



Şekil 3.6. Deniz yosunu uygulamaları yaparken görüntü

3.2.3. Verim ve Pomolojik Özellikler

Uygulamaların yapılmasından sonra etkilerini belirlemek amacıyla verim ve pomolojik özellikler incelenmiştir.

3.2.3.1. Ağaç Başına Meyve Verim Miktarı (kg/ağaç)

Her bir ağaçtan elde edilen meyve miktarıdır.

3.2.3.2. Gövde Birim Kesit Alanına Düşen Verim Miktarı (kg/ cm²)

Aşı noktasının 10 cm üzerindeki ağaç gövdesinin birim kesit alanına düşen meyve miktarıdır.

3.2.3.3. Ağaç Taç Birim Hacmine Düşen Verim Miktarı (kg/ m³)

Ağaç tacının birim hacmine düşen meyve miktarıdır.

3.2.3.4. Meyve Ağırlığı (g)

Tek meyvenin ortalama ağırlığıdır.

3.2.3.5. Meyve Uzunluğu (mm)

Meyve çanak yapraklarının üst yüzeyi ile stil ucu arasındaki en uzun mesafedir.

3.2.3.6. Meyve Genişliği (mm)

Meyve eksenine dik olan en geniş çaptır.

3.2.3.7. Meyve Şekil İndeksi (genişlik/uzunluk)

Meyve genişliğinin, meyve uzunluğuna oranıdır.

3.2.3.8. Kabuk Kalınlığı (mm)

En geniş çaptan enlemesine kesilen meyvede albedo ve flavedo ile beraber kumpasla ölçülen ortalama kabuk kalınlığıdır.

3.2.3.9. Dilim Sayısı (adet)

Kesilen meyvede sayılan ortalama dilim sayısıdır.

3.2.3.10. Meyve Başına Tohum Sayısı (adet)

25 adet meyvede sayılan ortalama tohum sayısıdır.

3.2.3.11. Usare Miktarı (%)

Sıkılan 25 adet meyvede posa ağırlığına göre bulunan meyve suyu miktarıdır.

3.2.3.12. Titre Edilebilir Asit Miktarı (%)

25 adet meyvenin usare karışımından 5 ml'lik örneğin 0.1 N'lik NaOH ile titrasyonu ile bulunan değer hesaplanması ile elde edilen asit miktarıdır.

3.2.3.13. Suda Çözünabilir Kuru Madde (S.Ç.K.M.) Miktarı (%)

Sıkılan 25 adet meyvenin usaresinden el refraktometresiyle ölçülen S.Ç.K.M. miktardır.

3.2.3.14. S.Ç.K.M. / Asit Oranı

% S.Ç.K.M. miktarının titre edilebilir % asit miktarına oranıdır.

3.2.3.15. Meyve Dış Görünüşü

| <u>Karakter</u> | <u>Puan</u> |
|-----------------|-------------|
| a) İyi değil | 1 |
| b) Orta | 2 |
| c) Güzel | 3 |
| d) Çok güzel | 4 |

3.2.3.16. Meyve Şekli

| <u>Karakter</u> | <u>Puan</u> |
|-----------------|-------------|
| a) Basık-oval | 1 |
| b) Oval | 2 |
| c) Uzun-oval | 3 |

3.2.3.17. Meyve Kabuk Yapısı

| <u>Karakter</u> | <u>Puan</u> |
|------------------|-------------|
| a) Pürüzlü | 1 |
| b) Hafif pürüzlü | 3 |
| c) Pürüzsüz | 5 |

3.2.3.18. Meyve Kabuk Rengi

| <u>Karakter</u> | <u>Puan</u> |
|----------------------|-------------|
| a) Yeşil | 1 |
| b) Yeşil - Sarı | 2 |
| c) Açık yeşil – Sarı | 3 |
| d) Sarı | 4 |

3.2.3.19. Meyve Et Rengi

| <u>Karakter</u> | <u>Puan</u> |
|----------------------|-------------|
| a) Açık saman sarısı | 1 |
| b) Saman sarısı | 2 |
| c) Koyu saman sarısı | 3 |

3.2.3.20. Meyve Et Tekstürü

| <u>Karakter</u> | <u>Puan</u> |
|-----------------|-------------|
| a) Kaba | 1 |
| b) Orta | 2 |
| c) İnce | 3 |

3.2.3.21. Kabuğun Ete Bağlılığı

| <u>Karakter</u> | <u>Puan</u> |
|-----------------|-------------|
| a)Çok gevşek | 1 |
| b)Gevşek | 2 |
| c)Orta | 3 |
| d)Sıkı | 4 |

3.2.4. Meyve Çap Sınıflandırması

Uygulamaların tümünde çalışmanın amacı olan meyve iriliğine etkisini tespit etmek amacı ile hasat sırasında her ağaçtan, ağacı doğru temsil edebilecek homojenlikte 20 meyvede çap ölçümü yapılarak boylara ayrılmıştır Çizelge 3.2’de verilmiştir. Boy değerleri Akdeniz İhracattı Birliklerinin (AKİB) Meyve Boy Sınıflama Standardının modifiye edilmesi ile belirlenmiştir.

Çizelge 3.2. Meyer limonunda meyve çap sınıflandırması

| Boy No | Çap (mm) |
|--------|---------------|
| 1 | >63.00 |
| 2 | 58.00 – 62.99 |
| 3 | 55.00 – 57.99 |
| 4 | 52.00 – 54.99 |
| 5 | 50.00 – 51.99 |
| 6 | 47.00 – 49.99 |
| 7 | <44.00 |

3.2.5. Bitkisel Özellikler

Meyve hasadını izleyen bir ay içinde (Eylül sonunda) ağaçların kalem çapları ölçülmüştür.

3.2.5.1. Kalem Gövde Çapı (cm)

Ağaçların aşu çizgisinin 10 cm yukarisından şerit metre ile ölçülen ve gövde çevre (Ç) uzunluğundan “ $R=Ç/π$ ” formülü ile hesaplanan çaptır.

3.2.5.2. Ağaç Taç Hacmi (m^3)

Hasat sonrasında ağaç taçlarının güney-kuzey ve doğu-batı yönlerindeki genişliği ve yükseklikleri jalon ve metre yardımıyla ölçülerek hacmi hesaplanmıştır. Taç şekli yuvarlak olanlarda $4/3πr^3$; taç şekli oval olanlarda $4/3πab^2$; taç kutuplardan basık küre şeklinde olanlarda $4/πa^2b$ formülüyle (a= en uzun yarıçap, b= en kısa yarıçap) hacim değerleri elde edilmiştir (Westwood, 1988).

3.2.6. Tartılı Derecelendirme Değerlendirmesi

Çalışmada elde edilen sonuçları tek rakamla özetleyebilmek ve özellikleri topluca değerlendirmek amacıyla aşağıda belirtilen özellikler kullanılmıştır (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Tartılı derecelendirme özellikleri ve etki oranları

| Özellikler | Etki Oranı (%) |
|-----------------------|----------------|
| Meyve verimi | 25 |
| Meyve ağırlığı | 12 |
| Kabuk kalınlığı | 5 |
| Usare miktarı | 10 |
| Asit miktarı | 7 |
| S.Ç.K.M. miktarı | 5 |
| S.Ç.K.M. / Asit oranı | 5 |
| Meyve dış görünüşü | 7 |
| Kabuk dış rengi | 10 |
| Meyve et rengi | 7 |
| Kabuğun ete bağlılığı | 7 |
| TOPLAM | 100 |

Bu şekilde değerlendirilen karakterler ve derecelerinin sınıf aralıkları aşağıda verilmiştir.

3.2.6.1. Verim (kg/ağaç)

| Aralık | Puan |
|---------------|------|
| <20.00 | 1 |
| 20.01 – 30.00 | 2 |

| | |
|---------------|---|
| 30.01 – 40.00 | 3 |
| 40.01 – 50.00 | 4 |
| >50.01 | 5 |

3.2.6.2. Meyve Ağırlığı (g)

| Aralık | Puan |
|----------------|------|
| <85.00 | 1 |
| 85.01 – 89.00 | 2 |
| 89.01 – 95.00 | 3 |
| 95.01 – 100.00 | 4 |
| >100.01 | 5 |

3.2.6.3. Kabuk Kalınlığı (mm)

| Aralık | Puan |
|-------------|------|
| >4.00 | 1 |
| 3.99 – 3.50 | 2 |
| 3.49 – 3.00 | 3 |
| 2.99 – 2.50 | 4 |
| 2.49 - 2.00 | 5 |

3.2.6.4. Usare Miktarı (%)

| Aralık | Puan |
|---------------|------|
| <25.00 | 1 |
| 25.01 – 30.00 | 2 |
| 30.01 – 35.00 | 3 |
| 35.01 – 39.00 | 4 |
| >39.01 | 5 |

3.2.6.5. Asit Miktarı (%)

| Aralık | Puan |
|-------------|------|
| <2.99 | 1 |
| 3.00 – 3.99 | 2 |

| | |
|-------------|---|
| 4.00 – 4.99 | 3 |
| 5.00 – 5.39 | 4 |
| >5.40 | 5 |

3.2.6.6. S.Ç.K.M. Miktarı (%)

| Aralık | Puan |
|-------------|------|
| <6.50 | 1 |
| 6.51 – 7.50 | 2 |
| 7.51 – 8.00 | 3 |
| 8.01 – 9.50 | 4 |
| >9.51 | 5 |

3.2.6.7. S.Ç.K.M./ Asit Oranı

| Aralık | Puan |
|-------------|------|
| <1.14 | 1 |
| 1.15 – 1.19 | 2 |
| 1.20 – 1.24 | 3 |
| 1.25 – 1.30 | 4 |
| >1.31 | 5 |

3.2.6.8. Meyve Dış Görünüşü

| Karakter | Puan |
|-----------|------|
| İyi değil | 1 |
| Orta | 2 |
| Güzel | 3 |
| Çok güzel | 4 |

3.2.6.9. Meyve Kabuk Rengi

| Karakter | Puan |
|-----------------|------|
| Yeşil | 1 |
| Yeşil-sarı | 2 |
| Açık yeşil-sarı | 3 |
| Sarı | 4 |

3.2.6.10. Meyve Et Rengi

| Karakter | Puan |
|-------------------|-------------|
| Açık saman sarısı | 1 |
| Saman sarısı | 2 |
| Koyu saman sarısı | 3 |

3.2.6.11. Kabuğun Ete Bağlılığı

| Karakter | Puan |
|-----------------|-------------|
| Gevşek | 1 |
| Orta | 2 |
| Sıkı | 3 |

3.2.7. Verilerin Değerlendirilmesi

Denemeden elde edilen verilerin SAS (v9.00) paket programında ‘Tesadüf Parselleri Deneme Deseni’ne” göre varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar t testi ile karşılaştırılmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Verim Parametreleri

4.1.1. Ağaç Başına Verim Miktarı (kg/ağaç)

Humik asit ve farklı deniz yosunu özü uygulamalarının meyer limonunda ağaç başına verim miktarları (kg/ağaç) Çizelge 4.1’de verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda ağaç başına verim miktarları açısından istatistiksel fark önemli bulunmamıştır. Ağaç başına verim miktarları 30.20 ile 28.60 arasında değişmektedir. Meyvelerin erken hasat edilmesi zorunluluğu verim düşüklüğüne neden olmuştur.

Çizelge 4.1. Meyer limonunda ağaç başına meyve verim miktarı (kg/ağaç)

| Uygulamalar | Ağaç başına verim miktarı (kg/ağaç) |
|---------------------------|-------------------------------------|
| AN | 29.20 |
| EM | 29.60 |
| Humik Asit | 30.20 |
| AN + Humik Asit | 29.60 |
| EM + Humik Asit | 29.40 |
| Kontrol | 28.60 |
| <i>Prob > F</i> | 0.2292 |
| <i>LSD_{0.05}</i> | ÖD |

ÖD: Önemli değil

Eris ve ark., 1995’te *Ascophyllum nodosum* ırkı deniz yosunu özünün üç farklı dozunu uyguladıkları *Capsicum annuum* cinsi biberlerde yapılan analiz sonuçlarına göre deniz yosunu uygulamalarının kontrol grubuna kıyasla meyve verimlerini artırdığı belirlenmiştir. Şençopur 1995’te sıvı ve katı deniz yosunu uygulamalarının Klemantin mandarininde verimde en yüksek seviyeye ulaştıklarını bildirmişlerdir. Nasir ve ark., 2016’da %3’lük Moringa yaprak özütünü uyguladıkları Kinnow mandarinlerinden 81.45 kg verim aldıklarını belirtmişlerdir.

4.1.2. Gövde Birim Kesit Alanına Düşen Verim Miktarı (kg/cm²)

Gövde birim kesit alanına düşen verim miktarları (kg/cm²) Çizelge 4.2’de verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda gövde birim kesit alanına düşen verim miktarı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Gövde birim kesit alanına düşen verim en fazla olan uygulama 0.26 ile AN + Humik Asit uygulaması olurken en az 0.18 ile EM ve EM + Humik Asit uygulaması olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.2. Meyer limonunda gövde birim kesit alanına düşen verim miktarı üzerine etkileri (kg/cm²)

| Uygulamalar | Gövde birim kesit alanı verim (kg/cm ²) |
|---------------------------|---|
| AN | 0.25 a ⁽¹⁾ |
| EM | 0.18 b |
| Humik Asit | 0.22 ab |
| AN + Humik Asit | 0.26 a |
| EM + Humik Asit | 0.18 b |
| Kontrol | 0.20 b |
| <i>Prob > F</i> | 0.0077* |
| <i>LSD_{0.05}</i> | 0.048 |

(1): Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir
*, $\alpha=0.05$ 'e göre önemli

4.1.3. Taç Birim Hacmine Düşen Verim Miktarı (kg/cm³)

Humik asit ve farklı deniz yosunu özü uygulamalarının meyer limonunda taç birim hacmine düşen verim miktarı üzerine etkileri (m³/ağaç) Çizelge 4.3'te sunulmuştur. Analizlere göre taç birim hacmine düşen verim miktarı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Değerler incelendiğinde en fazla taç birim hacmine düşen verim miktarı 6.26 ile AN + Humik Asit uygulamasında belirlenirken en az ise 2.88 ile EM + Humik Asit uygulamasında belirlenmiştir.

Çizelge 1.3. Meyer limonunda taç birim hacmine düşen verim miktarı üzerine etkileri (kg/cm³)

| Uygulamalar | T. Birim Hacmine Düşen Verim Miktarı (kg/c m ³) |
|---------------------------|---|
| AN | 4.64 b ⁽¹⁾ |
| EM | 3.06 c |
| Humik Asit | 4.34 b |
| AN + Humik Asit | 6,26 a |
| EM + Humik Asit | 2.88 c |
| Kontrol | 4.96 b |
| <i>Prob > F</i> | <,0001* |
| <i>LSD_{0.05}</i> | 1.062 |

(1): Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir
*, $\alpha=0.05$ 'e göre önemli

4.2. Pomolojik Özellikler

4.2.1. Meyve Ağırlığı

Humik asit ve farklı deniz yosunu özü uygulamalarının meyer limonunda meyve ağırlığı üzerine etkileri (g) Çizelge 4.4'te verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda meyve ağırlığı arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Değerler incelendiğinde meyve ağırlığı açısından en fazla olan 89.29 g ile Humik asit uygulaması olurken en az meyve ağırlığı 82.85 g ile Kontrol grubunda tespit edilirken bunu 83.15 g ile AN deniz yosunu uygulaması takip etmiştir.

Çizelge 4.4. Meyer limonunda meyve ağırlığı üzerine etkileri (g)

| Uygulamalar | Meyve Ağırlığı (g) |
|----------------------------|------------------------|
| AN | 83.15 c ⁽¹⁾ |
| EM | 85.23 bc |
| Humik Asit | 89.29 a |
| AN + Humik Asit | 87.05 ab |
| EM + Humik Asit | 84.40 bc |
| Kontrol | 82.85 c |
| <i>Prob > F</i> | 0.0059* |
| <i>LSD</i> _{0.05} | 3.636 |

(1): Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir
*, $\alpha=0.05$ 'e göre önemli

El-Boray ve ark., (2015)'te kontrole kıyasla iki farklı doğal biyostimülant uygulamalarının daha büyük meyveler verdiğini saptamıştır. Nasir ve ark., (2016) Moringa yaprak özü uygulanan Kinnow mandarininde meyve ağırlığını 278 g bulmuşlardır. İbrahim (2018)'de iki farklı hıyar çeşidinde, farklı konsantrasyonlarda humik asit ve deniz yosunu uygulamalarında meyve ağırlığının belirgin bir şekilde arttığını tespit etmiştir.

4.2.2. Meyve Uzunluğu

Humik asit ve deniz yosunu özü uygulamalarının meyer limonunda meyve uzunluğu üzerine etkileri (mm) Çizelge 4.5'te sunulmuştur. Yapılan analizler neticesinde meyve uzunlukları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. En uzun meyve 67.06 mm ile Humik asit uygulamasında olurken onu sırasıyla EM deniz yosunu ve EM+Humik Asit izlemiştir. En kısa meyve ise 64.89 mm ile AN deniz yosunu uygulamasında belirlenmiştir.

Çizelge 4.5. Meyer limonunda meyve uzunluğu üzerine etkileri (mm)

| Uygulamalar | Meyve Uzunluğu (mm) |
|---------------------------|---------------------|
| AN | 64.89 |
| EM | 66.42 |
| Humik Asit | 67.06 |
| AN + Humik Asit | 66.14 |
| EM + Humik Asit | 66.27 |
| Kontrol | 65.36 |
| <i>Prob > F</i> | 0.0551 |
| <i>LSD_{0.05}</i> | ÖD |

ÖD: Önemli değil

İbrahim (2018), iki farklı hıyar çeşidine uygulanan farklı humik asit konsantrasyonlarında meyve uzunluğunda artış tespit etmiştir.

4.2.3. Meyve Genişliği

Humik asit ve farklı deniz yosunu özü uygulamalarının meyer limonunda meyve genişliği üzerine etkileri (mm) Çizelge 4.6’da verilmiştir. Analiz sonucunda istatistiksel olarak meyve genişlikleri arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Yapılan analizlere bakılarak en geniş meyve 52.88 mm ile Humik asit uygulamasında kaydedilirken en dar meyveler ise sırasıyla Kontrol grubu, EM ve AN deniz yosunu uygulamalarında kaydedilmiştir.

Çizelge 4.6. Meyer limonunda meyve genişliği üzerine etkileri (mm)

| Uygulamalar | Meyve Genişliği (mm) |
|---------------------------|------------------------|
| AN | 51.70 b ⁽¹⁾ |
| EM | 51.40 b |
| Humik Asit | 52.88 a |
| AN + Humik Asit | 52.19 ab |
| EM + Humik Asit | 51.86 ab |
| Kontrol | 51.39 b |
| <i>Prob > F</i> | 0.0471* |
| <i>LSD_{0.05}</i> | 1.029 |

(1): Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir

*, $\alpha=0.05$ 'e göre önemli

El-Boray ve ark., (2015)’te Washington Navel portakalına uygulanan iki farklı biyostimülantın meyve genişliklerini doz arttıkça büyüdüğünü bildirmişlerdir.

4.2.4. Meyve Şekil İndeksi

Humik asit ve farklı deniz yosunu özü uygulamalarının meyer limonunda meyve şekil indeksi üzerine etkileri Çizelge 4.7’de verilmiştir. Meyve şekil indeksleri açısından yapılan analizlerde istatistiksel olarak önemli bir fark bulunamamıştır. Analizler sonucunda en yüksek değer 0.79 ile AN deniz yosunu uygulamasındayken bunu Humik asit ve Humik asit+AN uygulamaları takip etmiştir. En düşük değer ise 0.77 ile EM deniz yosunu uygulamasında saptanmıştır.

Çizelge 4.7. Meyer limonunda meyve şekil indeksi üzerine etkileri

| Uygulamalar | Meyve Şekil İndeksi |
|---------------------------|---------------------|
| AN | 0.79 |
| EM | 0.77 |
| Humik Asit | 0.78 |
| AN + Humik Asit | 0.78 |
| EM + Humik Asit | 0.78 |
| Kontrol | 0.78 |
| <i>Prob > F</i> | 0,1893 |
| <i>LSD_{0.05}</i> | ÖD |

ÖD: Önemli değil

4.2.5. Kabuk Kalınlığı

Humik asit ve farklı deniz yosunu özü uygulamalarının meyer limonunda kabuk kalınlığı üzerine etkileri (mm) Çizelge 4.8’de verilmiştir. Kabuk kalınlığı analizleri sonucunda istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Yapılan analizlerde en kalın kabuklu uygulama 3.81 mm ile Humik asit olurken en ince kabuk ise 3.22 mm ile Kontrol grubunda tespit edilmiştir.

Çizelge 4.8. Meyer limonunda kabuk kalınlığı üzerine etkileri (mm)

| Uygulamalar | Kabuk Kalınlığı (mm) |
|---------------------------|----------------------|
| AN | 3.27 |
| EM | 3.43 |
| Humik Asit | 3.81 |
| AN + Humik Asit | 3.45 |
| EM + Humik Asit | 3.49 |
| Kontrol | 3.22 |
| <i>Prob > F</i> | 0.1088 |
| <i>LSD_{0.05}</i> | ÖD |

ÖD: Önemli değil

4.2.6. Dilim Sayısı

Humik asit ve farklı deniz yosunu özü uygulamalarının meyer limonunda dilim sayısı üzerine etkileri (adet/meyve) Çizelge 4.9’da verilmiştir. Dilim sayıları açısından analiz sonuçları incelendiğinde dilim sayıları üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Bu bağlamda en fazla dilim sayısına sahip olan uygulama Kontrol olurken en az dilim sayısı AN + Humik Asit uygulamasında tespit edilmiştir.

Çizelge 4.9. Meyer limonunda dilim sayısı üzerine etkileri (adet)

| Uygulamalar | Dilim Sayısı (adet) |
|---------------------------|-----------------------|
| AN | 9.24 b ⁽¹⁾ |
| EM | 9.11 bc |
| Humik Asit | 8.96 bc |
| AN + Humik Asit | 8.71 c |
| EM + Humik Asit | 8.93 bc |
| Kontrol | 9.76 a |
| <i>Prob> F</i> | 0.0004* |
| <i>LSD_{0.05}</i> | 0.441 |

(1): Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir

*, $\alpha=0.05$ 'e göre önemli

4.2.7. Meyve Başına Tohum Sayısı (adet/meyve)

Humik asit ve farklı deniz yosunu özü uygulamalarının meyer limonunda çekirdek sayısı üzerine etkileri (adet) Çizelge 4.10’da verilmiştir. Meyve başına tohum sayıları incelendiğinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde en fazla tohum sayısı 12.21 adet ile EM + Humik Asit uygulamasında olurken en az tohum sayısı ise 6.03 adet ile EM uygulamasında saptanmıştır.

Çizelge 4.10. Meyer limonunda çekirdek sayısı üzerine etkileri (adet)

| Uygulamalar | Meyve başına tohum sayısı (adet) |
|---------------------------|----------------------------------|
| AN | 6.48 c ⁽¹⁾ |
| EM | 6.03 c |
| Humik Asit | 9.49 b |
| AN + Humik Asit | 11.97 a |
| EM + Humik Asit | 12.21 a |
| Kontrol | 9.52 b |
| <i>Prob> F</i> | <,0001* |
| <i>LSD_{0.05}</i> | 1.593 |

(1): Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir

*, $\alpha=0.05$ 'e göre önemli

4.2.8. Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (%)

Humik asit ve farklı deniz yosunu özü uygulamalarının meyer limonunda SÇKM üzerine etkileri (%) Çizelge 4.11’de verilmiştir. Analiz sonucunda istatistiksel olarak suda çözünmüş kuru madde miktarları arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. En yüksek değer %6,73 ile EM+Humik asit uygulamasında olurken bunu EM deniz yosunu uygulaması takip etmiştir. En düşük değer ise %6,24 ile AN deniz yosunu uygulamasındadır.

Nasir ve ark., (2016)’da Moringa yaprak özütü uyguladığı Kinnow mandarininde SÇKM miktarını ilk yıl % 13.5, ikinci yıl % 15.3 olarak tespit etmiştir. Yaşar (2015)’de Erciş üzüm çeşidinde yaptığı humik asit uygulamasında SÇKM oranının arttığını bildirmiştir.

Çizelge 4.11. Meyer limonunda SÇKM üzerine etkileri (%)

| Uygulamalar | SÇKM (%) |
|---------------------------|-----------------------|
| AN | 6.24 b ⁽¹⁾ |
| EM | 6.68 a |
| Humik Asit | 6.49 ab |
| AN + Humik Asit | 6.55 a |
| EM + Humik Asit | 6.73 a |
| Kontrol | 6.66 a |
| <i>Prob > F</i> | 0,0109* |
| <i>LSD_{0.05}</i> | 0.276 |

(1): Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir

*, $\alpha=0.05$ 'e göre önemli

4.2.9. Titre Edilebilir Asit Miktarı (%)

Humik asit ve farklı deniz yosunu özü uygulamalarının meyer limonunda titre edilebilir asitlik üzerine etkileri (%) Çizelge 4.12’de verilmiştir. Titre edilebilir asit miktarları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek değer % 5.42 ile AN+Humik asit uygulamasındayken en düşük değer ise % 4.93 ile AN uygulamasında saptanmıştır.

Çizelge 4.12. Meyer limonunda Titre edilebilir asitlik üzerine etkileri (%)

| Uygulamalar | Asitlik (%) |
|---------------------------|-----------------------|
| AN | 4.93 c ⁽¹⁾ |
| EM | 5.06 bc |
| Humik Asit | 5.39 ab |
| AN + Humik Asit | 5.42 a |
| EM + Humik Asit | 5.39 ab |
| Kontrol | 5.01 c |
| <i>Prob > F</i> | 0,0118* |
| <i>LSD_{0.05}</i> | 0.351 |

(1): Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir
*, $\alpha=0.05$ 'e göre önemli

Seğmen (2023)'de biber bitkilerine uyguladığı deniz yosunu ve spirulina uygulamalarında artan deniz yosunu konsantrasyonlarında asitlik oranının arttığını tespit etmiştir.

4.2.10. SÇKM/Asit Oranı (%)

Humik asit ve farklı deniz yosunu özü uygulamalarının meyer limonunda SÇKM/Asit oranı üzerine etkileri Çizelge 4.13'te verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda SÇKM/Asit oranları arasında istatistiksel olarak farklılıklar bulunmamıştır. SÇKM/Asit oranları 1.20 – 1,33 değerleri arasında değişmektedir.

Çizelge 4.13. Meyer limonunda SÇKM/Asit oranı üzerine etkileri

| Uygulamalar | SÇKM/Asit |
|---------------------------|-----------|
| AN | 1.26 |
| EM | 1.33 |
| Humik Asit | 1.20 |
| AN + Humik Asit | 1.21 |
| EM + Humik Asit | 1.25 |
| Kontrol | 1.33 |
| <i>Prob > F</i> | 0.0608 |
| <i>LSD_{0.05}</i> | ÖD |

ÖD: Önemli değil

4.2.11. Meyve Suyu Miktarı

Humik asit ve farklı deniz yosunu özü uygulamalarının meyer limonunda meyve suyu miktarı üzerine etkileri (%) Çizelge 4.14'te verilmiştir. İstatistiksel olarak meyve suyu miktarı değerleri arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Humik asit uygulaması en yüksek meyve suyu

miktarı (%35.20) olarak kaydedilirken, %31.33 ile Kontrol grubu en düşük meyve suyu miktarına sahip olmuştur.

Çizelge 4.14. Meyer limonunda meyve suyu miktarı üzerine etkileri (%)

| Uygulamalar | Meyve Suyu (%) |
|---------------------------|------------------------|
| AN | 31.50 c ⁽¹⁾ |
| EM | 33.43 abc |
| Humik Asit | 35.20 a |
| AN + Humik Asit | 31.64 bc |
| EM + Humik Asit | 33.59 ab |
| Kontrol | 31.33 c |
| <i>Prob > F</i> | 0.0025* |
| <i>LSD_{0.05}</i> | 2.126 |

(1): Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir
*, $\alpha=0.05$ 'e göre önemli

4.2.12. Meyve Dış Görünüşü

Humik asit ve farklı deniz yosunu özü uygulamalarının meyer limonuna ait meyve dış görünüşü Çizelge 4.15'te verilmiştir. Meyve dış görünüşleri açısından yapılan analizler sonucunda istatistiksel olarak önemli bir fark tespit edilmemiştir. Meyve dış görünüş değerleri 2.30-2.70 arasında yani orta-güzel olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.15. Meyer limonunda meyve dış görünüşü üzerine etkileri

| Uygulamalar | Meyve dış görünüşü |
|---------------------------|--------------------|
| AN | 2.60 |
| EM | 2.30 |
| Humik Asit | 2.70 |
| AN + Humik Asit | 2.30 |
| EM + Humik Asit | 2.60 |
| Kontrol | 2.70 |
| <i>Prob > F</i> | 0.2325 |
| <i>LSD_{0.05}</i> | ÖD |

ÖD: önemli değil. 1: iyi değil, 2: orta, 3: güzel, 4: çok güzel.

4.2.13. Meyve Şekli

Humik asit ve farklı deniz yosunu özü uygulamalarının meyer limonuna ait meyve şekli Çizelge 4.16’da verilmiştir. Ortalama değerler incelendiğinde fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Meyve şekli oval olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.16. Meyer limonunda meyve şekli üzerine etkileri

| Uygulamalar | Meyve şekli |
|---------------------------|-------------|
| AN | 2.00 |
| EM | 2.00 |
| Humik Asit | 2.00 |
| AN + Humik Asit | 2.00 |
| EM + Humik Asit | 2.00 |
| Kontrol | 2.00 |
| <i>Prob > F</i> | - |
| <i>LSD_{0.05}</i> | ÖD |

ÖD: önemli değil. 1: basık-oval, 2: oval, 3: uzun-oval.

4.2.14. Meyve Kabuk Yapısı

Humik asit ve farklı deniz yosunu özü uygulamalarının meyer limonuna ait meyve kabuk yapısı Çizelge 4.17’de verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda meyve kabuk yapısı değerleri açısından istatistiksel olarak önemli farklar tespit edilmiştir. EM deniz yosunu ve Humik asit uygulamalarında hafif pürüzlü kabuk yapısı tespit edilirken AN+Humik asit uygulamasında pürüzlü kabuk yapısı belirlenmiştir.

Çizelge 4.17. Meyer limonunun kabuk yapısı üzerine etkileri

| Uygulamalar | Meyve kabuk yapısı |
|---------------------------|------------------------|
| AN | 2.80 ab ⁽¹⁾ |
| EM | 3.00 a |
| Humik Asit | 3.00 a |
| AN + Humik Asit | 1.40 c |
| EM + Humik Asit | 2.80 ab |
| Kontrol | 2.40 ab |
| <i>Prob > F</i> | <,0001* |
| <i>LSD_{0.05}</i> | 0.572 |

(1): Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir

*, $\alpha=0.05$ 'e göre önemli; 1: pürüzlü, 3: hafif pürüzlü, 5: pürüzsüz.

4.2.15. Meyve Kabuk Rengi

Humik asit ve farklı deniz yosunu özü uygulamalarının meyer limonuna ait meyve kabuk rengi Çizelge 4.18’de verilmiştir. Meyve kabuk renkleri incelendiğinde istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Meyve kabuk rengi yeşil olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.18. Meyer limonunun meyve kabuk rengi üzerine etkileri

| Uygulamalar | Meyve kabuk rengi |
|---------------------------|-------------------|
| AN | 1.00 |
| EM | 1.00 |
| Humik Asit | 1.00 |
| AN + Humik Asit | 1.00 |
| EM + Humik Asit | 1,00 |
| Kontrol | 1.00 |
| <i>Prob > F</i> | - |
| <i>LSD_{0.05}</i> | ÖD |

Öd: önemli değil. 1: yeşil, 2: yeşil-sarı, 3: açık yeşil-sarı, 4: sarı.

4.2.16. Meyve Et Rengi

Humik asit ve farklı deniz yosunu özü uygulamalarının meyer limonuna ait meyve et rengi Çizelge 4.19’da verilmiştir. Meyve et renkleri incelendiğinde istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Meyve et rengi açık saman sarı olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.19. Meyer limonunda meyve et rengi üzerine etkileri

| Uygulamalar | Meyve et rengi |
|---------------------------|----------------|
| AN | 1.00 |
| EM | 1.00 |
| Humik Asit | 1.00 |
| AN + Humik Asit | 1.00 |
| EM + Humik Asit | 1.00 |
| Kontrol | 1.00 |
| <i>Prob > F</i> | - |
| <i>LSD_{0.05}</i> | ÖD |

Ö.D: önemli değil. 1: açık saman sarı, 2: saman sarı, 3: koyu saman sarısı.

4.2.17. Meyve Et Tekstürü

Humik asit ve farklı deniz yosunu özü uygulamalarının meyer limonuna ait meyve et tekstürü Çizelge 4.20’de verilmiştir. Meyve et tekstürü değerleri arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Humik asit, AN+Humik asit ve EM+Humik asit uygulamalarında meyve et tekstürü ince; AN deniz yosunu uygulamasında ise meyve et tekstürü orta-ince olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.20. Meyer limonunda meyve et tekstürü üzerine etkileri

| Uygulamalar | Meyve et tekstürü |
|---------------------------|-------------------|
| AN | 2.60 b |
| EM | 2.80 ab |
| Humik Asit | 3.00 a |
| AN + Humik Asit | 3.00 a |
| EM + Humik Asit | 3.00 a |
| Kontrol | 2.90 a |
| <i>Prob> F</i> | 0.0243* |
| <i>LSD_{0.05}</i> | 0.270 |

(1): Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir

*, $\alpha=0.05$ 'e göre önemli; 1: kaba, 2: orta, 3: ince.

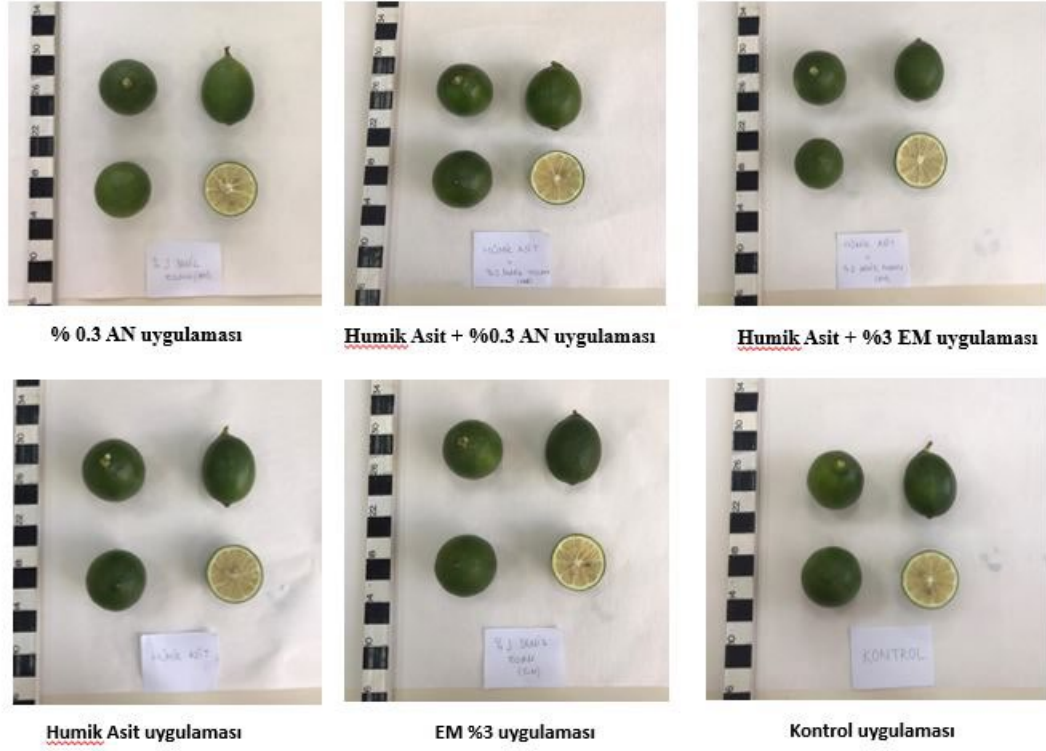
4.2.18. Kabuğun Ete Bağlılığı

Humik asit ve farklı deniz yosunu özü uygulamalarının meyer limonuna ait kabuğun ete bağlılık durumu Çizelge 4.21’de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Kabuğun ete bağlılığı sıkı olarak tespit edilmiştir. Uygulamaların meyve görünümü üzerine etkileri Şekil 4.1. de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Meyer limonunda kabuğun ete bağlılığı üzerine etkileri

| Uygulamalar | Kabuğun ete bağlılığı |
|---------------------------|-----------------------|
| AN | 3.00 |
| EM | 3.00 |
| Humik Asit | 3.00 |
| AN + Humik Asit | 3.00 |
| EM + Humik Asit | 3.00 |
| Kontrol | 3.00 |
| <i>Prob> F</i> | - |
| <i>LSD_{0.05}</i> | ÖD |

ÖD: önemli değil. 1: gevşek, 2: orta, 3: sıkı.



Şekil 4.1. Uygulamaların meyve üzerine etkileri

4.3. Bitkisel Özellikler

4.3.1. Kalem çapı (cm)

Humik asit ve farklı deniz yosunu özü uygulamalarının meyve limonuna ait kalem çapı (cm) çizelge 4.22’de verilmiştir. Ortalama değerler incelendiğinde kalem çapları arasındaki önemli farklılıklar bulunmuştur. Kalem çapı en fazla 14.40 cm ile EM + Humik Asit uygulaması olurken en az 12.10 cm ile AN + Humik Asit uygulamasında saptanmıştır.

Çizelge 4.22. Meyer limonunun kalem çapı üzerine etkileri (cm)

| Uygulamalar | Kalem çapı (cm) |
|----------------------------|------------------------|
| AN | 12.30 b ⁽¹⁾ |
| EM | 14.30 a |
| Humik Asit | 13.20 ab |
| AN + Humik Asit | 12.10 b |
| EM + Humik Asit | 14.40 a |
| Kontrol | 13.50 ab |
| <i>Prob > F</i> | 0.0082* |
| <i>LSD</i> _{0.05} | 2.809 |

(1): Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir

*, $\alpha=0.05$ 'e göre önemli

4.3.2. Ağaç Taç Hacmi (m³)

Humik asit ve farklı deniz yosunu özü uygulamalarının meyer limonuna ait ağaç taç hacmi (m³) çizelge 4.23'te verilmiştir. Ağaç taç hacimleri incelendiğinde istatistiksel olarak fark önemli bulunmuştur. Ağaç taç hacmi en fazla olan uygulama EM + Humik Asit olurken en az taç hacmine sahip uygulamaysa AN + Humik Asit olmuştur.

Çizelge 4.23. Meyer limonunun ağaç taç hacmi üzerine etkileri (m³)

| Uygulamalar | Ağaç taç hacmi (m ³) |
|---------------------------|----------------------------------|
| AN | 6.45 bc ⁽¹⁾ |
| EM | 10.19 a |
| Humik Asit | 7.06 b |
| AN + Humik Asit | 4.80 c |
| EM + Humik Asit | 10.41 a |
| Kontrol | 6.02 bc |
| <i>Prob > F</i> | <,0001* |
| <i>LSD_{0,05}</i> | 2,114 |

(1): Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir

*, $\alpha=0.05$ 'e göre önemli

4.3.3. Pazarlanabilir meyve iriliği sınıflandırması ve verime oranı (%)

Humik asit ve farklı deniz yosunu özü uygulamalarının meyer limonuna ait pazarlanabilir meyve iriliği sınıflandırması çizelge 4.24'te verilmiştir. Çizelgeye göre 63 mm'den büyük meyveler Humik Asit + EM (%0.17) ve EM (%0.08) uygulamalarında tespit edilmiştir. 58–62.99 mm boyundaki meyvelerde en yüksek %8.5 ile Humik Asit uygulamasında belirlenmiştir. 55–57.99 mm boyundaki meyvelerde en yüksek Humik Asit + AN uygulamasında %4.08 oranında belirlenmiştir. 52–54.99 mm boyundaki meyvelerde en yüksek %3.33 ile Humik Asit + AN uygulamasında belirlenmiştir. 50–51.99 mm boyundaki meyvelerde en yüksek Kontrol uygulamasında %3.17 oranında belirlenmiştir. 47-49.99 mm boyundaki meyvelerde en yüksek %2.5 ile AN uygulamasında belirlenirken yapılan uygulamalar sonucunda 44 mm'den düşük meyveler de %0.5 ile AN uygulamasında tespit edilmiştir.

Çizelgede görüldüğü üzere, AN uygulamasında ağaç başına düşen verimin 14.02 kg'ı 58-62.99 mm arasında, 4.53 kg'ı 52-54.99 mm arasında meyveler verirken, EM uygulamasında ise toplam verimin 11.99 kg'ı 58-62.99 mm arasında, 4.89 kg'ı 52-54.99 mm arasında meyveler vermiştir. Humik asit uygulamasındaki ağaç başına düşen verimin 14.59 kg'ı 58-62.99 mm arasında olurken 7.72 kg'ı ise 52-54.99 mm arasında meyveler vermiştir. Humik asit + AN uygulamasında toplam verimin 9.03 kg'ı 58-62.99 mm arasında, 7.25 kg'ı ise 55-57.99 mm arasında meyveler verirken Humik asit + EM uygulamasında toplam verimin 14.41 kg'ı 58-62.99

mm arasında meyveler vermiştir. Kontrol uygulamasında ise toplam verimin 9.30 kg'ı 58-62.99 mm arasında meyveler vermiştir.



Çizelge 4.24. Meyer limonunda pazarlanabilir meyve iriliği sınıflandırması ve verime oranı (%)

| Boy Sınıfı | Humik Asit + AN | | Humik Asit + EM | | Humik Asit | | AN | | EM | | Kontrol | |
|------------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|------------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|---------|-------------|
| | % | Miktar (kg) | % | Miktar (kg) | % | Miktar (kg) | % | Miktar (kg) | % | Miktar (kg) | % | Miktar (kg) |
| >63.00 mm | 0 | 0 | 1 | 0.29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,5 | 0.15 | 0 | 0 |
| 58.00 – 62.99 mm | 30,5 | 9.03 | 49 | 14.41 | 51 | 14.59 | 48 | 14.02 | 40,5 | 11.99 | 32,5 | 9.30 |
| 55.00 – 57.99 mm | 24,5 | 7.25 | 6 | 1.76 | 5 | 1.43 | 6,5 | 1.90 | 14,5 | 4.29 | 21,5 | 6.15 |
| 52.00 – 54.99 mm | 20 | 5.92 | 16,5 | 4.85 | 27 | 7.72 | 15,5 | 4.53 | 15,5 | 4.89 | 17 | 4.86 |
| 50.00 – 51.99 mm | 13 | 3.85 | 17 | 5 | 12,5 | 3.58 | 12 | 3.50 | 14,5 | 4.29 | 19 | 5.43 |
| 47.00 – 49.99 mm | 11,5 | 3.40 | 10,5 | 3.09 | 4,5 | 1.29 | 15 | 4.38 | 14 | 4.14 | 10 | 2.86 |
| <44.00 mm | 0,5 | 0.15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0.88 | 0,5 | 0.14 | 0 | 0 |
| Verim (kg/ağaç) | 29.60 | | 29.40 | | 30.20 | | 29.20 | | 29.60 | | 28.60 | |

4.4. Tartılı Derecelendirme

Humik asit ve deniz yosunu özleri uygulanan meyer limonunda tartılı derecelendirme verileri çizelge 4.25’de verilmiştir. Meyer limonunda verim ve kalite değerleri tartılı derecelendirme sonuçlarına göre incelendiğinde en yüksek puan 2.61 ile Humik Asit uygulamasından elde edilmiş ve bunu 2.34 puanla EM deniz yosunu uygulaması takip etmiştir. AN deniz yosunu uygulaması ise en düşük puan almıştır. Verim ve meyve ağırlığı değerlendirildiğinde en yüksek puanı Humik asit uygulaması almıştır. Kabuk kalınlığı incelendiğinde en az puanı alan Humik asit uygulaması olurken diğer uygulamalar ve kontrol grubu aynı puanda kalmıştır. Usare miktarında en yüksek puanı yine Humik asit uygulaması alırken, asit miktarında en yüksek puanı ise Humik asit + AN uygulaması almıştır. SÇKM/Asit oranı bakımından en yüksek puanı EM deniz yosunu ve Kontrol uygulamaları almıştır.



Çizelge 4.25. Humik asit ve deniz yosunu özleri uygulanmış meyer limonunda tartılı derecelendirme değerleri

| Uygulama | V | MA | KK | U | A | S | SA | DG | KR | ER | KB | Toplam |
|----------------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| AN | 0,50 | 0,12 | 0,15 | 0,30 | 0,21 | 0,05 | 0,20 | 0,14 | 0,10 | 0,07 | 0,21 | 2,05 |
| EM | 0,50 | 0,24 | 0,15 | 0,30 | 0,28 | 0,10 | 0,25 | 0,14 | 0,10 | 0,07 | 0,21 | 2,34 |
| Humik Asit | 0,75 | 0,36 | 0,10 | 0,40 | 0,28 | 0,05 | 0,15 | 0,14 | 0,10 | 0,07 | 0,21 | 2,61 |
| Humik Asit+AN | 0,50 | 0,24 | 0,15 | 0,30 | 0,35 | 0,10 | 0,15 | 0,14 | 0,10 | 0,07 | 0,21 | 2,21 |
| Humik Asit+EM | 0,50 | 0,12 | 0,15 | 0,30 | 0,28 | 0,10 | 0,20 | 0,14 | 0,10 | 0,07 | 0,21 | 2,17 |
| Kontrol | 0,50 | 0,12 | 0,15 | 0,30 | 0,28 | 0,10 | 0,25 | 0,14 | 0,10 | 0,07 | 0,21 | 2,22 |
| Etki (%) | 0,25 | 0,12 | 0,05 | 0,10 | 0,07 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,10 | 0,07 | 0,07 | |

***V:** Ağaç başına düşen verim, **MA:** Meyve Ağırlığı, **KK:** Kabuk Kalınlığı, **U:** Usare, **S:** SÇKM, **SA:** SÇKM/Asit, **DG:** Dış Görünüş, **KR:** Kabuk Rengi, **ER:** Et Rengi, **KB:** Kabuğun ete bağlılığı

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma, 6x3 m dikim aralığına sahip turunç anaçları (*Citrus aurantium* L.) üzerine aşılanmış olup 2017 yılında Adana'da Zeytinli-Seyhan bölgesinde yer alan bir üretici bahçesindeki Mayer limon çeşidinde yürütülmüştür. Üretimi artırmak için en doğal ve çevre dostu yöntemlerden biri organik gübrelerin kullanılmasıdır. Hem ülkemizde hem de dünyada uzun bir geçmişe sahip olan organik gübre kullanımı, humik asitler ve deniz yosunları gibi doğal materyallerin tarımda kullanılmasını içerir. Humik asitlerin ve deniz yosunu özütlerinin organik gübreleme açısından başarılı olduğu yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir. Araştırmanın sonuçları aşağıdaki gibidir:

Meyve verimi en yüksek Humik asit uygulamasında elde edilirken en düşük Kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Gövde kesit alanına düşen en yüksek verim AN ve Humik asit+AN uygulamaları olurken en düşük verim EM ve Humik asit+EM uygulamaları olmuştur. Taç birim hacmine düşen verim en yüksek Humik asit+AN uygulamasında, en düşük Humik asit+EM uygulamasında tespit edilmiştir.

Meyve ağırlığı, meyve genişliği ve meyve uzunluğu en yüksek Humik asit uygulamasında tespit edilmiştir. En iri meyveler AN deniz yosunu, Humik asit ve AN+Humik asit uygulamalarından elde edilirken ağırlığı en az meyveler ise Kontrol grubunda tespit saptanmıştır.

Meyve kabuk kalınlığı en fazla olan uygulama Humik asit uygulaması olurken en ince kabuklu meyveler ise Kontrol grubu uygulamasından elde edilmiştir.

Dilim sayısı en fazla Kontrol uygulamasında bulunurken en az Humik asit+AN saptanmış ve meyve başına tohum sayısı en fazla Humik asit+EM ve Humik asit+EN uygulamalarında belirlenirken en az EM ve AN deniz yosunu uygulamalarında belirlenmiştir.

En yüksek SÇKM değeri EM+Humik asit, en yüksek asit değeri ise AN+Humik asit uygulamasında tespit edilmiştir. En yüksek SÇKM/Asit oranı ise EM deniz yosunu uygulamasında saptanmıştır.

Tüm uygulamalardan elde edilen meyveler güzel bir görünüme sahip olup oval şekillidirler, kabuk yapıları pürüzlü-hafif pürüzlüdür, kabuk renkleri yeşildir, et rengi sarıdır, et tekstürü incedir ve kabuk ile et bağlantıları sıkıdır.

Çalışma sonuçlarına göre meyve verim ve kalitesine en çok etki eden uygulamalar Humik asit ve Humik asit+AN uygulamaları olmuştur. Ancak, uygulamaların bir yıl süreli yapmak yeterli değildir. Bu yüzden turunçgil bahçelerinde verimi ve kaliteyi artırmak için hangi deniz yosunu ve dozlarını etkili olduğunu belirlemek için uygulamaların birkaç yıl yürütülmesi önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- Abd El-Motty, E. Z. and S. A. Orabi, 2013. The beneficial effects of using zinc, yeast and selenium on yield, fruit quality and antioxidant defense systems in Navel orange trees grown under newly reclaimed sandy soil. *Journal of Applied Sciences Research*, 9(10): 6487-6497.
- 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.
- Abubakar AR., Ashraf N. and Asraf M. 2013. Effect of plant biostimulants on growth, chlorophyll content. Flower drop and fruit set of pomegranate cv. Kandhari kabuli. *Inter. Journal of Agriculture, Environment&Biotechnology*. 6(2):305-309.
- Anderson, RJ; P. Carrick; GJ Levitt; A. Paylaş (1997). “Yetişkin yosun *Ecklonia maxima*’nın tarlaları, genç yosunların toplanması için otlamadan sığınaklar sağlar”. *Deniz Ekolojisi İlerleme Serisi*. Almanya: Inter-Araştırma. 159: 265-273.
- Anderson, RJ, MD Rothman, H Drummond (2006). “Güney Afrika’daki yosun *Ecklonia maxima*’nın hasat edilmesi, üç zorunlu kırmızı alg epifitini etkiliyor” *Uygulamalı Psikoloji Dergisi*. Springer. 18 (3-5): 343-349.
- Atasay, A., 2011. Eğirdir (Isparta) Koşullarında Organik Çilek Yetiştiriciliğinin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi. s:179.
- Barakat, MR, Yehia TA and B.M. Sayed, 2012. Response of new hall Navel orange to bio-organic fertilization under newly reclaimed area conditions I: Vegetative growth and nutritional status. *Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants*, 4(1): 18-25.
- Battacharyya, D., Babgohari, M.Z., Rathor, P., Prithiviraj, B., 2015. Seaweed extracts as biostimulants in horticulture. *Scientia Horticulturae*, 196: 39-48.
- Benz, M., Schink, B., & Brune, A. (1998). Humic acid reduction by *Propionibacterium freudenreichii* and other fermenting bacteria. *Applied Environmental Microbiology*. 64: 4507-4512.
- Bhardwaj, K.K., & Gaur, A.C. (1971). Studies on the growth stimulating action of humic acid on bacteria. *Zentralbl. Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten und Hygiene*; 126: 694-699.
- Bidegain, R.A., Kaemmerer, M., Guisresse, M., Hafidi, M., Ry, F., Morard, P., Revel, J.C. Effects of humic substances from composted or chemically decomposed poplar sawdust on mineral nutrition of Ryegrass: *Journal of Agricultural science*. 2002. 134, 259.

- Blunden, G., 1991. Agricultural Uses of Seaweeds and Seaweed Extracts. In: *Seaweed Resources in Europe: Uses and Potential*. Pp.65-81. John Wiley and Sons, Chichester.
- Blunden G., Whapham, C., Jenkins, T., 1992. *Seaweed Extracts in Agriculture and Horticulture: Their Origins, Uses and Modes of Action*. School of Pharmacy and Biomedical Science and "School of Biological Sciences, University of Portsmouth, King Henry John Street, Portsmouth, Hampshire P01 202, U.K.
- Blunden, G., Jenkins, T. Liu, Y. 1997. Enhanced leaf chlorophyll levels in plants treated with seaweed extract. *Journal Applied Phycology* 8: 535–543.
- Bostan Budak D., Gültekin U., Uysal O., Subaşı S., Kafa G., Aras Y., Ulusal Turunçgil Konseyi, Türkiye Turunçgil Sektörü ve İhracat Yapısı, Mersin, 2016.
- Bunker, F. StP., Maggs, CA, Brodie, JA and Bunker, JA 2017. *Seaweeds of Britain and Ireland*. İkinci baskı. Wild Nature Press, Plymouth, Birleşik Krallık. ISBN 978-0-9955673-3-7
- Cengiz, 2009. Organik fidan yetiştiriciliği; değişik organik materyaller (gidya, alsil, deniz yosunu, humik asit, saman ve torf) ile kimyasal gübre uygulamalarının antep fıstığı (*Pistacia vera* L.) fidanı üzerine etkilerinin incelenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. s:60.
- Çimen, B., 2018. Farklı Turunçgil Anaçları Üzerine Aşılı Navelina Göbekli Portakalının Demir (Fe) Klorozuna Toleransının Fizyolojik Yönden İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. s: 101.
- Davies, F.S., and Albrigo, L.G. 1994. *Citrus; Crop Production Science in Horticulture*. Wallingford, U.K.:CAB International.
- Demirtaş, B. 2005. Türkiye’de Limon Ekonomisi ve Pazar Yapısı. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Anabilim Dalı, Doktora Tezi, s. 205, Adana.
- Dring, M.J., 1986. *The Biology of Marine Plants*. Edward Arnold (Australia) Pty Ltd. 80 Waverley Road, Caulfield East Victoria 3145, Australia.
- El-Boray MS, Mostafa MFM, Salem SE and El Sawwah OAO. 2015. Improving yield and fruit quality of washington navel orange using foliar applications of some natural biostimulants. *J. Plant Production, Mansoura Univ.*, Vol:6(8): 1317-1132.
- El-Shazly, S.M. and N.S. Mustafa, 2013. Enhancement yield, fruit quality and nutritional status of Washington Navel orange trees by application of biostimulants. *Journal of Applied Sciences Research*, 9(8): 5030-5034.

- Eris, A., Sivritepe, H.Ö., and Sivritepe, N., 1995. The Effect Of Seaweed (*Ascophyllum nodosum*) Extract On Yield And Quality Criteria In Peppers. Faculty Of Agriculture, University of Uludağ P.O. Box 44 Hürriye, 16036 Bursa Turkey.
- Erdal, İ., Bozkurt, M. A., Çimrin, K. M., Karaca, S. ve Sağlam, M. 2000. Kireçli bir toprakta yetiştirilen mısır bitkisi (*Zea mays L.*) gelişimi ve fosfor alımı üzerine humik asit ve fosfor uygulamasının etkisi. *Turk J Agric For* 24 (2000) 663-668 Tübitak
- Eshghi, S., Garazhion, M. Improving growth, yield and fruit quality of strawberry by foliar and soil drench applications of humic acid. *Iran Agricultural Research*, 2015, 34(1) 14-20.
- Eşiyok D., Engin ÖY, Yağmur B, 2010. Bazı Deniz Yosunu (Alg) Özlerinin Sebze Yetiştiriciliğinde Organik Gübre Olarak Kullanımı. [http://www.dunyagida.com.tr/haber/bazi-deniz-yosunualg-ozutlerininsebze-yetistiriciliginde-organik-gubre/3442](http://www.dunyagida.com.tr/haber/bazi-deniz-yosunualg-ozutlerininsebze-yetistiriciliginde-organik-gubre-olarak-kullanimi).
- Eyherguibel, B., Silvestre, J. and Morard, P., 2008. Effects of humic substances derived from organic waste enhancement on the growth and mineral nutrition of maize. *Bioresourcw Technoology*. 99: 4206-4212.
- FAO, 2023. <http://www.fao.org>
- Gülşen, O., 2000. *Derim*, 17 (2): 98-104, Antalya.
- Güner, H., Aysel, V., 1996. *Tohumsuz Bitkiler Sistematiği*. 1. Cilt (Algler). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi, No.108, Bornova, İzmir.
- Harvey, WH 1841. *İngiliz Alglerinin El Kitabı* : Londra, John van Voorst, Londra.
- Hiscock, S., 1979. "İngiliz kahverengi deniz yosunları (Heterokontophyta) için bir alan anahtarı". *Saha Çalışması*. 5: 1-44.
- Hong, Y.P., Chen, C.C., Cheng, H.L., Lyn, C.H., 1995. Analysis of auxin and cytokinin activity of commercial Aqueous Seaweed Extract. *Gartenbauwissenschaft*, 60(4):191-194.
- İbrahim, İ.R., 2018. *Yapraktan Humik Asit ve Deniz Yosunu Ekstraktı Uygulamasının Plastik Sera Koşullarında Hıyarın (*Cucumis sativus L.*) Büyümesi ve Verimi Üzerine Etkisi*. Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Esntitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 87s.
- İncesu, M., 2011. *Anaç ve Anaç Özelliği Olan Bazı Turunçgil Genotiplerinde Demir (Fe) Klorozuna Dayanıklılığın Fizyolojik ve Genetik Yönden İncelenmesi*. Ç.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 267s, Adana.

- İstanbullu, M., 2019. Biberde (*Capsicum annum* L.) Humik Asit ve Çinko Uygulamasının Kuru Madde Verimi ile Mineral Elementlerin Alımı Üzerine Etkisi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı.
- Kabeel, H.; F.M. Abd El-atif and M.S.M. Baza, 2008. Growth, fruiting and nutritional status of “Le Cont” pear trees in response to mineral and humate fertilizers. *Annals Agric. Sci. Moshtohor*, 46(2): 139-156.
- Kalidass C., Jayarani S. and Glory M. 2010. Effect of Seaweed liquid fertilizer on growth and biochemical constituents of *Brassica nigra* Linn. *JJAEB*. 3(3): 307-311.
- Kamel HM. 2014. Impact of Garlic Oil, Seaweed Extract and Imazalil on Keeping Quality of Valencia Orange Fruits During Cold Storage. *Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants* 6 (3): 116-125.
- Kassem, H. A.; A. M. El-Kobbia; H. A. Marzouk and M. M. El- Sebaiey, 2010. Effect of foliar sprays on fruit retention, quality and yield of Costata persimmon trees. *Emir. J. Food Agric.*, 22(4): 259-274.
- Keskin, O., 2021. Farklı Deniz Yosunu Gübrelereinin Satsuma Mandarininde Meyve Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Khafagy, S.A.A.; N.S. Zaied; M.M. Nageib; M.A. Saleh and A.A. Fouad,2010. The beneficial effects of yeast and zinc sulphate on yield and fruit quality of Navel orange trees. *World Journal of Agricultural Sciences*, 6 (6): 635-638.
- Koç, H., 2013. Giresun Sahillerinden Toplanan Bazı Deniz Makroalglerinden (*Ulva* sp., *Cystoseria* sp., *Coralline* sp.) Organik Gübre Üretim Yöntemleri ve Gübrelere Bitki Besin Elementlerinin Belirlenmesi. Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi Türkiye.
- Lakshmi, S., ve Sundaramoorthy, P., 2010. Response of *Vigna unguiculata* on Liquid Seaweed Fertilizer. *International Journal of Current Research*, 2, 39-42.
- Malaguti, D., Rombola, A.D., Gerin, M., Simoni, G., Tagliavi, M., Marangoni, B., 2002. *Acta Horticulturae*, 594 : 357-359.
- Mann, Kenneth H. (2000). Kıyı Sularının Ekolojisi: Yönetime Etkileri ile. Wiley-Blackwell. s.406.
- Marais LJ and Frank JG. 2004. Citrus fruit size and quality: response to Crop-Set in North America. In: *Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries*. Proceeding of

- Alltech's 20. Annual Symposium, Lexington, Nottingham University press, Nottingham, UK, pp.352-373.
- Mohamed AY. and El-Sehrawy AMO, 2013. Effect of Seaeed extract on fruiting of Hindy Bisinnara mango trees. Journal of American Science. 9(6): 537-544.
- Moreira RA, Ramos JD, Melo PC, Silva FOR and Costa AC. 2012. Calcified seaweed in production and fruit quality of 'Ponkan' tangerine tree. International Research Journal of Agriculture Science and Soil Science. Vol.2(11): 476-480.
- Musa, Z.A.H., 2022. Yapraktan Uygulanan Aminoplazmal, Humik Asit ve Bunların Karışımlarının Elma Ağacının Sürgün Büyümesi, Yaprak Besin Elementi Kapsamı ile Bazı Meyve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Nasir, M., 2016. <http://pr.hec.gov.pk/jspui/handle/123456789/9615>
- Newton, L. 1931. İngiliz Deniz Yosunları El Kitabı. Britanya Müzesi, Londra
- Omar A E K, Ahmed MA, Al-Saif A. 2017. Influences of Seaweed Extract and Ptassium Nitrate Foliar Application on Yield and Fruit Quality of Date Palms (*Phoenix dactylifera* L. cv. Sukary). Advances in Agricultural Science Volume 5 (2017), Issue 03, 16-22.
- Özkan, S. Türk Linyitlerinden Hümik Asit ve Gübre Üretimi. Yüksek Lisans Tezi, A.Ü. Fen-Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2007. 90s.
- Raheem, S.M, Hawall, I.A., Ghuncha, K.T. Influence of foliar and soil application of humic acid on growth and yield of lettuce. Journal of Biology, Agriculture and healthcare, 2018, Vol.8, No:8, 1-4.
- Reuther, W., Webber, H.J., and Batchelor, L.D., 1967. The Citrus Industry. University of California Division of Agricultural Sciences, 1:431-539.
- Robertson-Andersson, DV; D. Leita; JJ Bolton; RJ Anderson; A. Njobeni; K. Ruck (2006). "Yelp özütü (KELPAK) deniz yosunu yetiştiriciliğinde faydalı olabilir mi?". Uygulamalı Psikoloji Dergisi. Springer. 18 (3-5): 315-321.
- Saunt, J., 1990. Citrus Varieties of the World, Sinclair International Limited, Norwich, England.
- Seğmen, E., 2023. Deniz Yosunu ve Spirulina Uygulamalarının Biberde Verim ve Kalite Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Schnitzer, M., Soil Organic Matter. Editörs: M. Schnitzer and S.U. Khan, Elsevier Scientific Publishing Co., New York, 1978.

- Scuderi, A., Sturiale, C., 2000. Recent Trends in the Italian Citrus Industry. Proceedings of the International Society of Citriculture, IX Congress, 1250-1252. HIROSE, H., 1981. Development of chemical thinners of commercial use for Satsuma mandarin in Japan. Proc Int Soc Citriculture 1: 256-260
- Şençopur, A., 1995. Klemantin Mandarininde GA3, Yaprak Gübresi, Sıvı ve Toz Deniz Yosunu Özü Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri (yüksek lisans tezi). AÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Şimşek, Z., 1995. Klemantin Mandarininde Bilezik Alma, Demir Bileşikleri ve Deniz Yosunu özü Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Bahçe Bitkileri Bölüm, Antalya.
- Sivritepe, H.Ö., 2000. Deniz yosunu ekstratı (*Ascophyllum nodosum*) ile yapılan uygulamalarının biber ve soğan tohumlarının canlılığı ve gücüne etkileri Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(1): 59-67.
- Spinelli, F., Fiori, G., Noferini, M., Sprocatti, M., Costa, G., 2010. A novel type of seaweed extract as a natural alternative to the use of Iron chelates in strawberry production. *Scientia Horticulturae*, 125 (3): 263-269.
- Tuzcu, Ö., B. Yıldırım, S. Düzenli and İ. Bahçeci. 1999. Değişik turunçgil anaçlarının Valencia ve Yafa portakal çeşitlerinin meyve verim ve kalitesi üzerine etkileri. *Tr. J. of Agriculture and Forestry* 23 (ek sayı 1):125-135.
- Tüik, 2020. Türkiye İstatistik Kurumu, (<http://www.tuik.gov.tr>).
- Uçan, F., Akyıldız, A., Ağçam, E. ve Polat, S. 2014. Limon Ekşisi Üretimi Üzerine Bir Araştırma. *Gıda/ The Journal Of Food*, 39(5).
- Varanini, Z., Pinton, R. Humic substances and plant nutrition In: lut Hge, V., (Ed.) *Progress in Botany*, Vol.56 Springer, Berlin, 1995, 97-117.
- Verkleij, F.N. 1992. Seaweed Extracts in Agriculture and Horticulture: *Biological Agriculture and Horticulture*. Vol. 8: 309-324.
- Yaman, F., 2006. Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Granny Smith Elma Çeşidinde Ağaç ve Meyve Özellikleri Üzerine Etkileri (yüksek lisans tezi). GÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Yaşar, H., 2005. Özeterciş Üzüm (*V. Vinifera L.*) Çeşidinde Humik Asit Uygulamalarının Verim, Meyve Özellikleri ve Besin Maddesi Alımı Üzerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Yeşiloğlu, T., 2019. Turunçgil Ders Notları (Yayımlanmamıştır).

Yıldırım, E., ve Güvenç, İ., 2005. Deniz Yosunu Özü Uygulamalarının Tuzlu Koşullarda Pırasa Tohum Çimlenmesi Üzerine Etkisi. Bahçe 34 (2): 83 – 87.

Zaghloul AE and Moursi EA.2017. Effect of Irrigation Scheduling under some Biostimulants Foliar Application for Navel Orange Trees on some Water Relations, Productivity, Fruit Quality and Storability in the North Nile Delta Region. Alexandria science exchange journal, Vol. 38 (4):671-686.

Zodape, S.T., Kawarkhe, V.J., Patolia, J.S., Warade, A.D., 2008. Effect of Liquid Seaweed Fertilizer on Yield and Quality of Okra (*Abelmoschur esculentus* L.). Journal of Scientific & Industrial Research, (67): 1115-1117.





ÖZGEÇMİŞ

Gizem Nur ÖZDEMİR, İlköğretim eğitimini Gazipaşa İlköğretim Okulu'nda tamamladı ve liseyi Bursa Anadolu Lisesi'nde okudu. 2015 yılında Çukurova Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nü kazandı ve 2019 yılında mezun oldu. 2020 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim dalında turunçgiller alanında Yüksek Lisans eğitimime başladı ve halen Yüksek Lisans tezi sunuş çalışmaları içerisinde öğrenim hayatına devam etmektedir.

