

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**FİDE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN FARKLI ORTAMLARIN BAZI
FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ İLE DOMATES FİDE KALİTE
PARAMETRELERİNDEKİ DEĞİŞİMLERİN BELİRLENMESİ**

Emine Rüya NAMAL

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

HAZİRAN 2019

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**FİDE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN FARKLI ORTAMLARIN BAZI
FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ İLE DOMATES FİDE KALİTE
PARAMETRELERİNDEKİ DEĞİŞİMLERİN BELİRLENMESİ**

Emine Rüya NAMAL

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

HAZİRAN 2019

ANTALYA

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

**FİDE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN FARKLI ORTAMLARIN BAZI
FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ İLE DOMATES FİDE KALİTE
PARAMETRELERİNDEKİ DEĞİŞİMLERİN BELİRLENMESİ**

**Emine Rüya NAMAL
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi
tarafından FYL-2018-3114 nolu proje ile desteklenmiştir.**

HAZİRAN 2019

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FİDE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN FARKLI ORTAMLARIN BAZI
FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ İLE DOMATES FİDE KALİTE
PARAMETRELERİNDEKİ DEĞİŞİMLERİN BELİRLENMESİ

Emine Rüya NAMAL
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 21/06/2019 tarihinde jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Erdem YILMAZ (Danışman)

Prof. Dr. Metin MÜJDECİ

Prof. Dr. Şule ORMAN



ÖZET

FİDE YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN FARKLI ORTAMLARIN BAZI FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ İLE DOMATES FİDE KALİTE PARAMETRELERİNDEKİ DEĞİŞİMLERİN BELİRLENMESİ

Emine Rüya NAMAL

Yüksek Lisans Tezi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Erdem YILMAZ

Haziran 2019; 51 sayfa

Bu çalışmada, fide yetiştiriciliğinde kullanılan farklı ortamların bazı fizikokimyasal özellikleri ile domates (*Solanum lycopersicon* cv.) fide kalite parametrelerindeki değişimlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada yetiştirme ortamı olarak; Torf, diatomit, zeolit ve vermikompostun oransal karışımları kullanılmıştır. Çalışmada domates çeşidi olarak sırik tipi KAYRA F1 domates çeşidi kullanılmıştır. Deneme de yetiştirme ortamlarına herhangi bir besin ilavesi yapılmamış yalnızca bitkinin isteğine göre her ortama eşit (ml) su verilmiştir. 45 günlük deneme periyodu sonunda; ortamların farklı tansiyon değerlerinde (pF0, pF1.30, pF1.66, pF1.77, pF1.90, pF2.00) tuttukları su miktarı, tarla kapasitesi (pF2.54), solma noktası (pF4.2), pH ve EC değerleri, hacim ağırlığı, katyon değişim kapasitesi (KDK), tohum çimlenme yüzdesi (%), fide boyu (cm), kök uzunluğu (cm), gövde çapı (mm), fide yaş ve kuru ağırlığı (gr), fide yaş kök ve kuru kök ağırlığı (gr) ile klorofil içeriğine bakılmıştır.

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre fide yaş ağırlığı, kuru ağırlığı, kök yaş ağırlığı ve kök kuru ağırlığı parametrelerinde O8 ortamı en iyi ortam olarak belirlenmiştir. En iyi fide boy uzunluğu O4 ortamında olduğu belirlenmiştir. Fide kök boy uzunlukları yapılan istatistik sonucunda önemsiz bulunmuştur. En iyi çimlenme yüzdesi O1, en iyi klorofil içeriği ise O6 ortamında tespit edilmiştir. pF eğrileri incelendiğinde yarayıslı su miktarı en fazla O1 (Torf %100) ortamından elde edilirken, en düşük yarayıslı su miktarı ise O6 (%70 Torf + %15 Diatomit + %15 Vermikompost) ortamından elde edilmiştir. En yüksek satürasyon oranı %59.41 ile O4 (%80 Torf + %20 Vermikompost) ortamından elde edilirken, en düşük satürasyon oranı %44.64 ile O7 (%70 Torf + %15 Zeolit + %15 Diatomit) ortamından elde edilmiştir.

Araştırma bulguları, O8 ortamının fide gelişim, verim, kalite açısından daha avantajlı olduğunu ve topraksız kültürde fide yetiştiriciliğinde rahatlıkla kullanılabilecek nitelikte olduğunu göstermiştir.

ANAHTAR KELİMELE: Domates, diatomit, vermikompost, torf, zeolit, yetiştirme ortamı

JÜRİ: Prof. Dr. Erdem YILMAZ

Prof. Dr. Metin MÜJDECİ

Prof. Dr. Şule ORMAN

ABSTRACT

Determination of changes in tomato seedling quality parameters with some physicochemical properties of different media used in seedling cultivation

Emine Rüya NAMAL

Msc Thesis in Soil Science and Plant Nutrition

Supervisor: Prof. Dr. Erdem YILMAZ

June 2019; 51 pages

In this study, it was aimed to determine the changes in some physicochemical properties of different media used in seedling cultivation and tomato (*Solanum lycopersicon* cv.) seedling quality parameters. In the research as a growing medium; Proportional mixtures of peat, diatomite, zeolite and vermicompost were used. In this study, pole type KAYR F1 tomato type was used as tomato variety. No nutrients and fertilizers were added to the experiment and only (ml) water was given to each medium according to the request of the plant. At the end of the 45-day trial period; the amount of water content of medium in different tension values (pF0, pF1.30, pF1.66, pF1.77, pF1.90, pF2.00), field capacity, wilting point, pH and EC values, volume weight, cation exchange capacity (CEC), seed germination percentage (%), seedling length (cm), root length (cm), stem diameter (mm), seedling fresh and dry weight (gr), fresh and dry root weight (gr) and chlorophyll content of seedling was examined.

According to the obtained results, it was determined that O8 is the best medium was the in seedling fresh weight, seedling dry weight, fresh root weight, dry root weight parameters. The best seedling height was determined to be in O4 medium. The length of the seedling root lengths were found not significant. The best germination percentage was determined in O1 (100% peat) medium. The best chlorophyll content was determined in O6 medium. When the pF curves were examined, the amount of useful water was obtained from O1 (Peat 100%) medium while the lowest amount of water was obtained from O6 (70% Peat + 15% Diatomite + 15% Vermicompost). The highest saturation rate was obtained from O4 (80% Peat + 20% Vermicompost) with 59.41%, while the lowest saturation rate was obtained from O7 (70% Peat + 15% Zeolite + 15% Diatomite) with 44.64%.

The research findings showed that the O8 environment is advantageous in terms of seedling development, yield and quality and can be used easily in seedling culture in soilless culture.

KEYWORDS: Tomato, diatomite, vermicompost, peat, zeolite, growing medium

COMMITTEE: Prof. Dr. Erdem YILMAZ

Prof. Dr. Metin MÜJDECI

Prof. Dr. Şule ORMAN

ÖNSÖZ

Dünyada tarım alanlarının giderek verimsizleşmesi, küresel ısınma, şehirlerin ve sanayi alanlarının üretim alanlarına kurulmasıyla tarım alanları azalmaktadır. Diğer taraftan artan dünya nüfusundan dolayı insanoğlu besin ihtiyaçlarını karşılayabilmek için alternatif yöntemler bulma arayışına girmiştir. Bu yöntemlerin en başında topraksız tarım gelmektedir. Topraksız tarım üretimiyle ilgili dünyada ve ülkemizde çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Ülkemizde topraksız tarım ile ilgili çalışmalar son yıllarda giderek artmasına rağmen ortam çalışmaları ile ilgili yapılan araştırmalar oldukça azdır. Bu çalışma kapsamında topraksız tarımda kullanılan materyallerin bazı farklı karışım oranları dikkate alınarak oluşturulan ortamların fide kalitesine ne gibi olumlu etkilerinin olacağı belirlenecektir. Planlanan bu çalışmada, fide üretiminde kullanılan ortamların su tutma karakteristiklerinin belirlenmesine yönelik çalışılacaktır. Bu yönden bilimsel çalışmaların az olması nedeniyle gelecekteki çalışmalara katkıda bulunması umulmaktadır.

Bu konuda bana çalışma olanağı veren, çalışma süresince beni yönlendiren, bilgi, deneyim ve yardımlarını esirgemeyen her zaman hoşgörü ve anlayış gösteren danışman hocam Prof. Dr. Erdem YILMAZ'a teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca maddi ve manevi hiçbir yardımı esirgemeyen, her zaman yanımda oldukları gibi tez aşamasında da beni yalnız bırakmayan canım annem Hülya NAMAL ve canım babam Çetin NAMAL'a, biricik kardeşim Reha NAMAL'a sonsuz teşekkür ederim.

Yüksek lisansın başlangıcından bitişine kadar her aşamasında benimle olan, analiz çalışmalarında benden yardımlarını esirgemeyen, moral ve motivasyon kaynaklarım çok değerli arkadaşlarım, kız kardeşlerim Aslıhan BOZDAĞAN, Eda SARIBAŞ, Serra KARADAL ve Pınar KALKAN'a çok çok teşekkür ederim.

Birlikte yüksek lisans yaptığım sevgili arkadaşlarım Ayşe Nur ALKAN, Elif YANIK ve Merve KARATAŞ'a hem tez yazımındaki yardımlarından he de motive edici desteklerinden dolayı teşekkürü borç bilirim.

Ayrıca, dememede kullanmış olduğum materyallerin temin edilmesinde destek olan dayım Savaş ESEN'e teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
AKADEMİK BEYAN	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	3
2.1. Fide Yetiştiriciliğinde Kullanılan Yetiştirme Ortamları	3
2.1.1. Substrat kültürü.....	4
2.1.1.1. Organik Ortamlar	4
1. Torf.....	4
2. Hindistan cevizi lifi (Cocopeat)	4
3. Ağaç kabuğu.....	4
4. Kullanılmış (atık) mantar kompostu	5
5. Talaş	5
6. Vermikompost.....	5
7. Diyatomit.....	5
2.1.1.2. İnorganik Ortamlar	6
1. Kum ve Çakıl	6
2. Perlit	6
3. Pomza	7
4. Vermikulit	7
5. Zeolit	7
6. Kayayünü	7
2.2. Yetiştirme Ortamları ile ilgili Yapılan Çalışmalar	8
3. MATERYAL VE METOT	13
3.1. Materyal.....	13
3.1.1. Denemede kullanılan torf materyali	13
3.1.2. Denemede kullanılan vermikompost materyali	14
3.1.3. Denemede kullanılan zeolit materyali	15

3.1.4. Denemde kullanılan diatomit materyali.....	16
3.1.5. Araştırma Yeri ve Özellikleri	17
3.1.6. Bitkisel Materyal	18
3.1.7. Denemenin kurulması ve yürütülmesi	19
3.1.8. Denemenin yürütülmesi ve yapılan işlemler	21
3.2. Metot	21
3.2.1. Yetiştirme Ortamlarına Ait Gerçekleştirilen Analizler.....	21
3.2.1.1. Farklı tansiyon (pF) değerlerinde yetiştirme ortamlarında su miktarı tayini.....	21
3.2.1.2. Hacim Ağırlığı:	22
3.2.1.3. Toprak Reaksiyonu (pH):.....	22
3.2.1.4. Elektriksel İletkenlik (EC):	233
3.2.1.5. Katyon Değişim Kapasitesi (KDK):	23
3.2.2. Fide ile İlgili Fiziksel Ölçümler.....	23
3.2.2.1. Çimlenme yüzdesi (%):	24
3.2.2.2. Fide boyu (cm):	24
3.2.2.3. Fide kök boyu (cm):	25
3.2.2.4. Gövde çapı (mm):.....	25
3.2.2.5. Fide kök yaş ve kuru ağırlıkları (g/kök):.....	25
3.2.2.6. Fide yaş ve kuru ağırlıkları (g/fide):	26
3.2.2.7. Klorofil miktarı (spad):	26
3.2.3. İstatistiksel analiz yöntemleri	27
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	28
4.1. Farklı Tansiyon Değerlerinde Ortamlarda Tutulan Su Miktarının Belirlenmesi.....	28
4.2. Farklı Yetiştirme Ortamlarındaki Domates Fidelerine Ait Veriler	32
5. SONUÇLAR	44
6. KAYNAKLAR	46
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Fide Yetiştiriciliğinde Kullanılan Farklı Ortamların Bazı Fizikokimyasal Özellikleri İle Domates Fide Kalite Parametrelerindeki Değişimlerin Belirlenmesi” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

Tarih 21/06/2019

Emine Rüya NAMAL

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

Ca	: Kalsiyum
Cu	: Bakır
Cmol	: Santimol
cm ³	: Santimetre küp
da	: Dekar
dS	: Desi simens
g	:Gram
Ha	:Hektar
kg	: Kilogram
K	: Potasyum
Mn	: Mangan
m	: Metre
m ²	: Metrekare
mm	: Milimetre
N	: Azot
Na	: Sodyum
P	: Fosfor
SiO ₂	: Silisyum oksit
μS	: Mikro simens
>	: Büyük
<	: Küçük
%	: Yüzde

Kısaltmalar

pH	: Toprak Reaksiyonu
EC	: Elektriksel Kondaktivite
VK	: Vermikompost (Solucan Gübresi)
TN	: Toplam Azot
BMK	: Bekletilmiş Atık Mantar Kompostu
TAMK	: Taze Atık Mantar Kompostu
KDK	: Katyon Değişim Kapasitesi
TK	: Tarla Kapasitesi
YT	: Yerli Torf
PER	: Perlit
KLI	: Klinoptiolit
BIO	: Kompost Edilmiş Hayvan Gübresi
O1	: %100 Torf
O2	: %80 Torf + %20 Zeolit
O3	: %80 Torf + %20 Diatomit
O4	: %80 Torf + %20 Vermikompost
O5	: %70 Torf + % 15 Zeolit + % 15 Vermikompost
O6	: %70 Torf + %15 Diatomit + %15 Vermikompost
O7	: %70 Torf + %15 Zeolit + %15 Diatomit
O8	: %70 Torf + %10 Zeolit + %10 Diatomit + %10 Vermikompost

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. A- Substrat Kültürü, B- Su Kültürü	3
Şekil 3.1. Denemede kullanılan torfun görünümü	14
Şekil 3.2. Vermikompost materyalinin görünümü	15
Şekil 3.3. Denemede kullanılan zeolitin görünümü	16
Şekil 3.4. Denemede kullanılan diatomitin görünümü	17
Şekil 3.5. Deneme alanının konumu	17
Şekil 3.6. Deneme serasının görünümü	18
Şekil 3.7. Deneme deseninin genel görünümü	20
Şekil 3.8. Farklı pF değerlerinde tutulan su miktarının belirlenmesinde kullanılan Sand-box aletinin görünümü	22
Şekil 3.9. Tarla kapasitesi (pF 2.54) ve solma noktası (pF 4.2) tayin aletleri	22
Şekil 3.10. Ortamların pH ve EC değerlerinin okunması sırasındaki görünümü	23
Şekil 3.11. KDK analizinden görüntüler	23
Şekil 3.12. Çimlenmenin ilk görüldüğü zamanlardan görüntüler	24
Şekil 3.13. Fide boy ölçümü ile ilgili görüntüler	24
Şekil 3.14. Fide kök boyu ölçümü ile ilgili görünüm	25
Şekil 3.15. Gövde çapı ile ilgili görüntüler	25
Şekil 3.16. 1. Fide kök yaş ağırlığı ölçüm görünümü, 2. Fide kök kuru ağırlığı ölçüm görünümü	26
Şekil 3.17. 1. Fide kuru ağırlığı ölçüm görünümü, 2. Fide yaş ağırlığı ölçüm görünümü	26
Şekil 3.18. 1. Klorofil ölçümünün görünümü, 2. Minolta, SPAD-502 cihazının görünümü	27
Şekil 4.1. Farklı tansiyon değerlerinde ortam 1'e (O1) ait su tutma karakteristik eğrisi (pF)	28

Şekil 4.2. Farklı tansiyon değerlerinde ortam 2'e (O2) ait su tutma karakteristik eğrisi (pF).....	29
Şekil 4.3. Farklı tansiyon değerlerinde ortam 3'e (O3) ait su tutma karakteristik eğrisi (pF).....	29
Şekil 4.4. Farklı tansiyon değerlerinde ortam 4'e (O4) ait su tutma karakteristik eğrisi (pF).....	30
Şekil 4.5. Farklı tansiyon değerlerinde ortam 5'e (O2) ait su tutma karakteristik eğrisi (pF).....	30
Şekil 4.6. Farklı tansiyon değerlerinde ortam 6'e (O2) ait su tutma karakteristik eğrisi (pF).....	31
Şekil 4.7. Farklı tansiyon değerlerinde ortam 7'e (O2) ait su tutma karakteristik eğrisi (pF).....	31
Şekil 4.8. Farklı tansiyon değerlerinde ortam 8'e (O2) ait su tutma karakteristik eğrisi (pF).....	32
Şekil 4.9. Farklı yetiştirme ortamlarında gelişen domates fidelerine ait çimlenme yüzdesi.....	33
Şekil 4.10. Farklı yetiştirme ortamlarında gelişen domates fidelerine ait gövde çapı değerleri	34
Şekil 4.11. Farklı yetiştirme ortamlarında gelişen domates fidelerine ait fide boyu değerleri	35
Şekil 4.12. Farklı yetiştirme ortamlarında gelişen domates fidelerine ait fide kök boyu değerleri.....	37
Şekil 4.13. Farklı yetiştirme ortamlarında gelişen domates fidelerine ait fide kök ağırlık değerleri.....	38
Şekil 4.14. Farklı yetiştirme ortamlarında gelişen domates fidelerine ait kuru kök ağırlığı değerleri.....	39

Şekil 4.15. Farklı yetiştirme ortamlarında gelişen domates fidelerine ait yaş	
ağırlık değerleri	40
Şekil. 4.16. Farklı yetiştirme ortamlarında gelişen domates fidelerine ait kuru	
ağırlık değerleri	41
Şekil 4.17. Farklı yetiştirme ortamlarında gelişen domates fidelerine ait	
klorofil miktarı.....	42



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Torf'un bazı fizikokimyasal özellikleri.....	15
Çizelge 3.2. Vermikompost'un bazı fizikokimyasal özellikleri.....	16
Çizelge 3.3. Denemede kullanılan zeolitin bazı özellikleri.....	17
Çizelge 3.4. Denemede kullanılan diatomit materyalin kimyasal özellikleri.....	18
Çizelge 3.5. Denemenin yürütüldüğü seraya ait ortalama sıcaklık değerleri (°C).....	20
Çizelge 3.6. Deneme kullanılan ortamlar.....	21
Çizelge 3.7. Denemede kullanılan yetiştirme ortamlarına ait fiziksel ve kimyasal özellikler.....	22

1. GİRİŞ

Ülkemizde 2018 yılı örtü altı tarım alanı 772.091 dekadır. (TÜİK 2018). Serada yetiştirilen türler arasında hem alan hem de üretim açısından domates ilk sırada yer almaktadır. Serada yetiştirilen toplam 7.535 511 ton sebze üretiminin 3.888 555 ton'u domates üretimidir ve yaklaşık %52'lik bir paya sahiptir (TÜİK 2018). Bu oran domatesin Türkiye'de yetiştirilen en önemli bir sebze olduğunun göstergesidir.

Dünya nüfusu şu anda 7 milyarı aşmakta ve 2030 yılında 8,5 milyar 2050 yılına kadar ise 9,7 milyara ulaşması beklenmektedir (UN 2016). Hızlı büyüyen bir küresel nüfusun olması, toprak ihtiyacı ve topraklar için mahsul üretim talebi artacaktır. Kentsel alan kalkınmasının daha fazla gerçekleşmesi beklenmektedir. Dünya'nın ekilebilir arazisinin sınırlı olması, toprak bozulması, su kıtlığı vb. nedenlerden dolayı kentsel alanlarda yeni ve modifiye tarımsal sistemler geliştirilmelidir (Lehman vd. 1993).

Topraksız tarımda başarıyı etkileyen en önemli unsurlar ekoloji, sera konstrüksiyonu, iklim, yetiştiricilik sisteminin planlanması, fide tipi, çeşit ve yetiştirme ortamı gelmektedir.

Yetiştiricilikte kullanılan ortamların; ucuz ve kolay bulunabilen, drenajı iyi, iyi havalandırma sağlayan, hastalık ve zararlılardan arınmış, toksik etki yaratmayan, çözünebilir tuz oranı az, sterilize edildikten sonra kimyasal ve biyolojik özelliklerini kaybetmeyen, homojen olma gibi özellikler taşıması gerekmektedir (Sevgican 1999).

Bitkisel üretimdeki asıl hedef, yüksek verimde sağlıklı ve kaliteli üretim yapmaktır. Açık tarla ve örtü altında yetiştirilen sebzelerde genellikle üretimde başlangıç materyali olarak hazır fide kullanılmaktadır. Türkiye'de hazır fide üreten firmalar yıllık yaklaşık 2 milyar fide üretmekte, %41.2 ile domates ilk sıradadır (Yelboğa 2014; Tüzel vd. 2015).

Türkiye'de fide sektöründe 110 fide işletmesi bulunmakta ve bu işletmelerde 2012 yılı sonu itibarıyla 3 milyar 200 milyon çilek ve sebze fidesi üretilmiştir. Sektörün 250 milyon dolarlık cirosu olup, 30-40 milyon dolar katma değer yaratmaktadır. Sofralık sebze sektörü (domates, patlıcan, hıyar, biber, kavun, karpuz, yeşil sebzeler vb.) toplam üretimin %65'lik kısmını oluşturmaktadır (TOBB 2013).

İlk modern fide üretim tesisi 1994 yılında Antalya'da kurulmuştur (Demir vd. 2010) ve bu yıldan itibaren fide sektörü hızla büyüme göstermiştir. Türkiye genelinde fide üretimi yapan firma sayısı 100'ün üzerindedir. 2000 yılından itibaren Türkiye'de fidecilik sektörü önemli gelişmeler kaydetmiştir. Ülkemizde hazır fide üreten işletmeler, modern üretim tesislerinde sağlıklı ve kaliteli fideler üretirken, her geçen yıl bu fideleri tercih eden üretici sayısı da artış göstermektedir. Ülkemizde hazır fide kullanım oranı örtü altında %100 iken açık tarlaya dikimde %70'tir (Yelboğa 2014).

Fide yetiştiriciliğinde ortamın karışım olarak hazırlanması bazen sorunlara yol açmaktadır. Ortam hazırlığında yapılan yanlışlar, fide sayısında azalmaya, zaman, iş gücü, tohum ve ürün kaybına sebep olabilmektedir. Bu sebeple fide yetiştiriciliğinde kullanılacak ortamların sebzelerin istekleri karşılayabilecek ideal karışımlar olması gerekmektedir. Hazırlanan fide karışımlarının bitki türlerine özgü olması gerekir. Bu

nedenle sebzelerin birçoğunun isteklerini karşılayabilecek ideal harç karışımlarının belirlenmesi gerekmektedir (Uzun vd. 2001; Doğan 2003).

Ülkemizde fide ile üretim yaygın olmasına rağmen, fidecilik sektörünün önemi geç anlaşılmıştır. Fide yetiştiriciliği için uygun ortam ve yöntemler ile ilgili çalışmalar oldukça azdır. Örtü altı ve açıkta yapılan yetiştiricilikte, kaliteli fide elde etmede sorunlarla karşılaşmış ve bu konu ile ilgili bilgilerde hala eksiklikler bulunmaktadır (Şeniz 1984, Duyar 1986, Yanmaz 1990).

Bu çalışmada, Akdeniz ekolojik koşulları altında domates yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Antalya bölgesinde topraksız kültür ve örtü altında, farklı yetiştirme ortamlarının fizikokimyasal özellikleri ile domatesin bazı fide kalite parametrelerindeki değişimlerin belirlenmesi ve topraksız tarımda kullanıma uygun alternatif yetiştirme ortamı bulunması amaçlanmıştır.



2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Fide Yetiştiriciliğinde Kullanılan Yetiştirme Ortamları

Topraksız tarım, bitkinin gereksinim duyduğu besin ve su elementlerinin kök ortamına gerekli miktarlarda verilmesidir. Substrat kültürü (Şekil 2.1 A) ve su kültürü (Şekil 2.1 B) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Gül 2012).



Şekil 2.1. A- Substrat Kültürü, **Anonim1:** www.intfarming.com (Erişim Tarihi:20.05.2019)

B- Su Kültürü **Anonim2:** www.tarimbilgisi.com (Erişim Tarihi 20.05.2019)

2.1.1. Substrat kültürü

Ticari olarak bitki yetiştiriciliğinde substrat kültürü daha yaygın kullanılmaktadır. Topraksız tarımda kullanılan substratlar (yetiştirme ortamları) aşağıdaki gibi gruplandırılabilir.

2.1.1.1. Organik Ortamlar

1. Torf

Torf su altında ve bataklıklarda hızlı gelişen turba bitkilerinin uzun vejetasyonları süresince bıraktıkları artıkların oksijensiz ve oksijenli koşullarda parçalanarak kalın yataklar oluşturup birikmesiyle oluşmaktadır. Torf'un kimyasal ve fiziksel özellikleri, torfu oluşturan bitkisel kalıntıların ayrışma derecesi ve orijinine bağlıdır. Torf'un bitki yetiştirme ortamı olarak değerlendirilmesinde bu iki faktör birlikte ele alınmalıdır. Botanik köken bitki besin maddeleri durumu, kül kapsamı ve asitlik gibi özellikleri belirlerken, ayrışma derecesi; en geniş anlamda strüktürel özellikleri (fizikokimyasal özellikleri de kapsar) etkiler (Özgümüş 1985).

Varış ve Altıntaş (1998), torfun nemli, yağışlı, düşük yaz sıcaklığında yetişen bitkilerin, havasız, suyla doymuş, asit ortamlarda çürümesiyle oluştuğunu söylemişlerdir. Organik maddesinin %98, pH'nın 3.5-4 olduğunu belirtmişlerdir. pH'nın fazla olmasının bitki besin elementlerinin alınabilirliğini azaltacağını belirtmişlerdir.

Munsuz vd. (1982), torfun yüksek su tutma kapasitesine sahip olması, düşük hacim ağırlığı nedeni ile çoğu ortam karışımları ve sebze tarımında kullanımının uygun olduğunu belirtmiştir. Ancak torfu oluşturan bitkilerin yapısına bağlı olarak kalitesinin değişebileceğini belirtmiştir.

Torfun su tutma kapasitesi mineral toprağa göre oldukça yüksektir. Kuru ağırlığının 2-3 katı su tutabilir. Sebze yetiştiriciliği için oldukça elverişli ortamdır. Yapısı gevşek olmasına rağmen bitki köklerini kavramakta sıkıntı yaşamaz (Hartmann ve Kester 1983; Çaycı 1989).

2. Hindistan cevizi lifi (Cocopeat)

Tropik bölgelerde yetişen bir palmiye türü olan Hindistan cevizi (*Cocos nucifera*) bitkisinden elde edilen lifli organik bir ortamdır. Hindistan cevizi liflerinin topraksız tarımda kullanımı tüm dünyada artış göstermiştir. Nakliye kolaylığı sağlamak için genelde 5-25 kg'lık sıkıştırılmış bloklar halinde satılmaktadır. Sıkıştırma oranı 2.5:1-7:1 arasında değişmektedir. Atık sorunu bulunmamaktadır (Gül 2012).

3. Ağaç kabuğu

Ağaç türlerinin kabukları yararlı oldukları için humus olarak kullanılabilir. Çam, ladin, göknar, meşe, kayın, sekoya ve porsuk ağaçları bu amaçla kullanılabilir. Kabukların biyolojik aktiviteleri olmadığı için yavaş ayrışır. Genellikle su tutma

kapasiteleri yüksektir. Göknar kabukları ağırlıklarının %165'i kadar su tutabilir ve doyma noktasındayken %31.5 hava içermektedir. Kabuklar fermente edildikten sonra zararlı ya da hastalık taşıma riskleri azalmaktadır (Karatepe 1995).

4. Kullanılmış (atık) mantar kompostu

Ticari amaçlı mantar üretimi yapılan yerlerde çokça bulunmaktadır. Çeşitli mineral maddeler ve organik maddeler açısından zengindir. pH fazla düşük olmamalı, yeterli nem ve hava sağlanmalıdır. Kompost oluşumunun hızlanmasında etkili olan faktörler şunlardır: Materyal mumsu maddeyi içermeli ya da içermemeli ve az miktarda lignin içermelidir. Zararlı ve hastalık bulaşmış olmalarının yanında aşırı tuzluluk, yüksek pH (7'den büyük) değeri ve P, K fazlalığı sık rastlanan sorunlardır (MEGEP 2008).

5. Talaş

Talaşın elde edildiği ağacın türü ve kullanım süresi bitki yetiştiriciliğinde önemlidir. Fermente olmamış talaş, bitkiye zararlı mantar taşıyabileceği için sterilize edilerek kullanılmalıdır. Ayrışmış talaşın katyon değişim kapasitesi yüksektir. pH'sı 5.0-6.8 arasında değişmekle birlikte ayrışmanın ilerlediği dönemlerde pH'da yükselme meydana gelmektedir. İnce talaş nemi kaba talaştan daha iyi yaydığı için tercih edilmektedir. İnce ve kaba talaşın karışım halinde kullanılması tavsiye edilmektedir. (Gül 1991).

6. Vermikompost

Solucanların kullanıldığı organik atıkların kompostlaştırma işlemi sonucunda oluşan ürüne verмикompost denilmektedir (Şimşek-Erşahin 2007). Vermikompost kimyasal, fiziksel ve biyolojik özellikleri nedeniyle hem organik hem de konvansiyonel fide üretiminde kullanılabilecek bir ortamdır (Atiyeh vd. 2000).

Toprak solucanları doğal ve tarımsal ekosistemler için önemli olan canlılardır. Toprak solucanları, bitki besin maddesi mineralizasyonu ile toprakların verimliliğine önemli katkıda bulunmaktadır (Bellitürk 2016).

Yapılmış olan çalışmalar, verмикompostun bitkinin ihtiyaç duyduğu bitki besin maddelerini temin edip bu besin maddelerinin bitki tarafından alımını artırdığını göstermektedir (Çıtak vd. 2011). Ayrıca toprak solucanlarının bitki kök gelişimine katkı sağladıkları, bitkilerde kalite ve verimi artırdıkları laboratuvar ve arazi koşullarında ispatlanmıştır (Sahni vd. 2008).

7. Diyatomit

Diyatomit, diyatome (bacillariophyta) adı verilen tek hücreli, ökaryotik, mikroskobik alglerin, fosilleşmiş silisli kabuklarından oluşan organik sedimanter kayadır. Diyatomlar yaşamlarını tamamladıklarında silisli kabukları bira araya gelerek çökeler ve diyatomit rezervleri oluşur. Aktif diyatomitlerin çökeltme hızları yılda birkaç mm kalınlıkta olmaktadır (Özbey ve Atamer 1987). Diyatomitin kullanım alanı oldukça geniş olup biyolojik orijinli tek doğal mineraldir. Türkiye'de diyatomit kaynakları fazla olmasına rağmen iyi tanınmadığı için etkin bir şekilde kullanılmamaktadır.

Diyatomların gelişmesi için gerekli şartlar şunlardır (Işık 1984, Yıldız 1997).

- Yeterli miktarda silis (SiO_2) bulunmalıdır.
- Nötr veya hafif alkali sular gelişimi hızlandırmaktadır.
- Yatakların fotosentez oluşumunu sağlayabilecek derinlerde (35 m veya daha az) olması gereklidir.
- Toksik maddelerin bulunmaması gereklidir.

Diyatomitin renginin belirlenmesinde organik madde oranı önemlidir. Organik madde oranı çok az olan diyatomitlerde renk beyaz, açık-toz gri iken organik madde oranının %30'larda olduğu Kuzey Almanya diyatomitlerinde renk koyu yeşil, gri hatta siyahtır (Karaman ve Kibici 2008).

2.1.1.2. İnorganik Ortamlar

1. Kum ve Çakıl

Çeşitli kayaların iklim olayları sonucunda parçalanması ile oluşmaktadır. Bileşimi meydana geldiği kayanın yapısına bağlı olarak değişmektedir. Su tutma kapasitesi zayıf bir substrattır. Kumun tanecik boyutu topraksız yetiştiricilikte oldukça önemli olup iriliği 0,5-2 mm'dir. Ortamda küçük taneli kumların çok olması havalanmayı ve drenajı güçleştirmektedir. Kum, diğer substratlarla belli oranda karıştırılıp kullanılabilir. Örneğin kum ile talaş karışımında kum miktarının en az %25 ve daha üzerinde olması önerilmektedir (Sevgican 1999).

Topraksız tarımda en yaygın kullanılan ortamlardan biri de çakıldır. Büyüklükleri genellikle 2-20 mm arasında değişmektedir. Kullanımda yuvarlak ve küçük taneli olanlar tercih edilmektedir. Çakıl, yıkanarak ya da sterilize edilerek her yetiştirme periyodunun sonunda tekrar kullanılabilir (Gülpınar 1999).

2. Perlit

Perlitin ısı iletkenliği oldukça düşüktür. Tanecikleri elektriksel yük taşımadığı için besin elementleri ve su bitkinin kökleri tarafından kolay bir şekilde alınabilmektedir. Biyolojik ve kimyasal ayrışma göstermedikleri için yapıları değişmemektedir. Sıkışma olmadığı için fideler daha az kök kaybına uğrar ve ortamdan kolay ayrılır. Perlitin iriliği sulama yöntemine, iklim koşullarına ve kullanım amacına göre değişmektedir. Çelikleri köklendirme esnasında aşırı su kullanılması köklerin havalanmasını engellemektedir. Bunun için köklendirme aşamasında ortamda perlit kullanılması havalandırmayı arttıracaktır. Yetersiz oksijen köklerde çürümeye sebep olmaktadır. İri perlitin fazla kullanıldığı ortamlarda bu gibi sorunlarla karşılaşılmamaktadır (Sevgican 1996).

Dünya perlit rezervinin yarısından fazlası Türkiye'de bulunmaktadır. Perlitin yüksek havalanma kapasitesinin olması, hafif ve steril olması, besin maddelerini ve suyu bitkinin alabileceği şekilde tutması, pH'sının nötr olması olumlu özelliklerindendir. Atık sorunu yoktur. Steril edilerek tekrar kullanılabilir (Gül 2012).

3. Pomza

Bazık ve asidik karakterli volkanik faaliyetler sonucu oluşmuş volkanik bir kayadır. Gözenekli, camsı volkanik kayadır. Pomza sterildir, kimyasal reaksiyon sevmeyen, fiziksel özellikleri zamanla değişikliğe uğramayan bir substrattır. Atık sorunu bulunmamaktadır. Pomza hafif olması, kolay taşınabilmesi ve diğer özellikleri bakımından bitkiler için iyi bir yetiştirme ortamıdır (Karaman ve Brohi 1995).

4. Vermikulit

Ülkemizde fide üretim ortamlarına ilave olarak kullanılan bir materyaldir. Hammaddesi doğal bir kil mineralidir. Gözenekliliği yüksek, hafif ve katyon değişim kapasitesi yüksek bir materyaldir (Gül 2012).

Volkanik mağma kaynaklarından elde edilir. Yüksek ısı ile işlenince hacmi genişlemekte, geçirgenliği artmakta ve hacim ağırlığı belirgin bir şekilde düşerek şekil değiştirmektedir. Vermikulit çok hafif ve sterildir. Hafif olduğu için, bitki dikimi yapılacak karışım harçlarında kullanıldığında kök bölgesinde daha iyi bir havalandırma ve fazla sayıda küçük hava boşluklarının oluşmasını sağlar. Bu özelliği bitki kök gelişiminin daha iyi olmasını sağlamaktadır (BATEM 2013).

5. Zeolit

Zeolit, kolay ve bol bulunan kristal yapıda, alkali toprak katyonları içeren alüminyum silikattır. Yapısında katyon değişim özelliği, suyu kaybetme ve kazanma özelliği ile karakterize edilir (Altan vd. 1998a).

Zeolit, fizikokimyasal özellikleri sayesinde, toprak düzenleyicisi ve yetiştirme ortamı olarak kullanılmaktadır Tarımda yalnız klinoptilolit ($\text{Na}_3\text{K}_3(\text{Al}_6\text{Si}_{30}\text{O}_{72}) \cdot 24\text{H}_2\text{O}$) türü kullanılmaktadır (Ünver vd. 1989). Klinoptilolit, yüksek silis içeren bir mineraldir. İyon değişimi, yüksek amonyum absorpsiyon kapasitesi, kataliz ve dehidrasyon özelliklerine sahiptir (Köksaldı 1999).

Ülkemizde zeolit rezervleri oldukça fazladır, doğal zeolitlerin bir kısmı insan sağlığını tehdit ettiği ve bir kısmı da toprakta veya yetiştirme ortamında sodyumlaşmaya yol açtığı için kullanılmamaktadır. Bitkilere besin maddesi desteği sağladıkları için (Altan vd. 1998b; Köksaldı 1999).

Klinoptilolitler K, N, P, Mg gibi maddelerin fazlasını ve suyu bünyelerine alır ve yıkanmalarına engel olur. Bu özellikleri ile bitkilerin kökleri ile mineralleri ve suyu almalarını sağlayarak bitkinin her döneminde yararlanmasını sağlamaktadır (Konuşkan 1995).

6. Kayayünü

Kayayünü topraksız tarımda bloklar veya dilimler halinde kullanılmaktadır. Kayayünü dilimlerinde liflerin yönleri üretim aşamasında belirlenmekte olup ürünün fiziksel özellikleri bakımından önemlidir. Üretim aşaması, kayayünün kullanılabilirlik süresini ve buharla dezenfeksiyona uygulugunu etkilemektedir. Hafif bir materyaldir.

Fazla su kolayca drene olabildiği için bitkiler sulama fazlalığından olumsuz etkilenmezler (Gül 2012).

2.2. Yetiştirme Ortamları ile ilgili Yapılan Çalışmalar

Kaşka ve Yılmaz (1974), İdeal bir yetiştirme ortamının, yeterli miktarda su tutması gerektiğini ve tutulan suyun fazlasının dışarı sızmasına izin vermesi gerektiğini belirtmişlerdir. Macit ve Eser (1977), ortamların ucuz, kolay bulunabilen ve hastalık barındırmayan maddeler olması gerektiğini söylemişlerdir.

Ol'khovskii (1984), fide üretim ortamlarında torf ve bıçkı atıklarını kullanarak bitkilerin ortamdaki besin maddelerinden daha fazla yararlanabileceğini belirtmiş. Ortam neminin %70-80 oranında korunabileceğini, bu şekilde bitkilerde kalite ve verimin yükselebileceğini belirtmiştir.

Dünya'da solucanların, organik atıkları kısa sürede kalitesi yüksek bir şekilde yeni bir ürüne dönüştürebildiğinin anlaşılmasıyla vermikültür adıyla yeni tarımsal üretim sektörü doğmuştur. Vermikültür çalışmaları sürdürülebilir tarım uygulamalarında, çöp işleme, toprak rejenarasyonu ve detoksifikasyonunda yer alır. Ticari amaçla yapılan vermikültür çalışmaları solucan biyo-kütle üretimi ve vermikompost işleminde yoğunlaşmıştır (Edwards ve Niederrer 1988).

Varış ve Altay (1991), Ülkemizde fide yetiştiriciliğinde kullanılabilecek ortamların ve standart bir harcın henüz geliştirilememiş olmasının ülkemizdeki sera yetiştiricilerinin en önemli sorunlarından biri olduğunu belirtmişlerdir.

Abak vd. (1994), hıyar ve domateste subsrat kültüründe topraksız tarım için elverişli olabilecek ortamları araştırdıkları çalışmalarında domateste yerli torf, volkanik tuf, mantar kompostu atığı; hıyarda ise ithal ve yerli torf, çeltik kavuzu, ağaç talaşı, kum, perlit ve bunların karışımlarını kullanmışlardır. Araştırma sonucunda, hıyar ve domates için torf, mantar kompostu atığı ve volkanik tuf karışımlarının iyi sonuç verdiğini, topraksız tarımda uygun ortam seçiminde verimin yükseldiğini belirtmişlerdir.

Çelikel ve Abak (1994), Türkiye'de yaygın olarak bulunan torf ile volkanik tuf, mantar kompostu ve Avrupa'da yaygın olarak kullanılan kaya yünü ortamlarını karşılaştırmışlar ve domates bitki türünü kullanmışlardır. Çalışmada torf ortamında yetiştirilen bitkilerden en yüksek verim alınmıştır. Toprak ve volkanik tuf ortamlarından elde edilen verim ise diğer ortamlara göre düşük bulunmuştur. Çalışma sonunda domates yetiştiriciliğinde torf kullanımı önerilmiştir.

Demir vd. (1996), domates fidesi yetiştiriciliğinde değişik ortamlardan elde edilmiş blokları kullanmışlardır. Denemede turba, klasik harç, mantar kompostu, tuf ve bu ortamların değişik kombinasyonlarını karşılaştırmışlardır. Deneme sonucunda en iyi fide gelişiminin torf+ mantar kompostu ortamında olduğunu ve bunu sırasıyla mantar kompostu ve torf + mantar kompostu + klasik harç karışımının izlediğini bu ortamların fide yetiştiriciliğinde rahatlıkla kullanılabileceği belirtilmiştir.

Roe vd. (1997) yaptıkları çalışmada torf ile yetiştirilen fidelerden elde edilen sebzeler de sürgün gelişimi ve bitki büyümesinin iyi olduğunu bildirilmişlerdir.

Çolakoğlu (1998), torf ve perlitin havalanma ve su tutma kapasitesinin oldukça yüksek olduğunu ve böylece bitkilerin su ve besin madde gereksinimlerini daha düzenli karşılamaları nedeniyle daha kaliteli fide yetiştirilmesine yardımcı olduğunu bildirmiştir.

Raviv vd. (1998) organik fide yetiştiriciliğinde vermikulit ve torf karışımının fidelerde kuru ve yaş ağırlığı arttırdığını, tarlaya dikimden sonra fidelerde görülen ölüm oranının azaldığını ifade etmektedir.

Reis vd. (1998) fide gelişimi ile kullanılan ortamın fiziksel yapısı arasında pozitif bir ilişki olduğunu ve uygun seçilen ortamlarda fide kalitesinin daha iyi sağlandığını belirtmişlerdir.

Şahin vd. (1998) örtü altında domates yetiştiriciliğinde farklı yetiştirme ortamlarını (kum, torf, volkan tüf, perlit) kullanmışlardır. Kontrol ortamı olarak tınlı toprak kullanılmıştır. Sonuç olarak torf ve torfun %50 karışımının bulunduğu ortamların örtü altında domates yetiştiriciliği için yetiştirme ortamı olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Kuruma vd. (1999), gübre emdirilmiş zeolitler ve ticari gübrelerin buğday (*Triticum Sativum*) ve salatalık (*Cucumis Sativus*) tohumlarına uygulanarak bu maddelerin bitki büyüme ve gelişimi, tohum çimlenmesi üzerine etkilerini araştıran bir çalışmada zeolit gübre hazırlanmasında nitrat taşıyıcı olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Zeolit ortamında bitkiler amonyumdan daha iyi yararlanır ve gübre tasarrufu sağlar. Buğdayın büyüme ve gelişmesine bakıldığında zeolite emdirilmiş gübrelerin, zeolite emdirilmeden doğrudan ortama ilave edilen ticari gübrelere göre daha yüksek olmasını ticari gübrelerin, tohumların ekiminden sonraki ilk sulama esnasında hemen ortamı etkilemeye başlamasına rağmen zeolitlerin bünyelerine absorbe ettikleri azotu yavaş yavaş değiştirme özelliklerinden kaynaklandığı ifade edilmektedir.

Butt (2001), farklı yetiştirme ortamlarının soğuk serada yetiştirilen domates ve marulda kalite, verim ve gelişim üzerine etkilerini araştırmıştır. Çalışmada domates ve marul denemelerinin ikisinde de, fide gelişimi açısından torf ve perlitin, topraklı harca göre daha iyi olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı domates denemelerinde genelde perlit ve torfun çoğu parametreler bakımından daha iyi olduğunu bildirmiştir.

Ünlü vd. (2004), Hazır fide üretiminde kullanılan harca zeolit ilavesinin domates fidesi gelişimi ve kalitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada, klasik fide ortamına %5, %10, %15 ve %20 oranlarında zeolit ilave edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre fide ortamına %20 oranında zeolit ilavesinin domates fidesinin bitki boyu, gövde çapı, bitki kuru ağırlık, klorofil a, b ve toplam klorofil miktarını arttırdığı, yaprak uzunluğu ve yaprak kuru ağırlığı üzerine ise bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Gül vd. (2006) yaptıkları çalışmada, perlit ve zeolit bitki gelişimi, bitkiler tarafından kaldırılan element miktarları ve yetiştirme ortamından yıkanan element miktarlarına etkisini incelemişlerdir. Baş salata bitkisinin kullanıldığı çalışmada yetiştirme ortamı olarak ise %100 perlit, %75 perlit + %25 zeolit, %50 perlit + %50 zeolit, %25 perlit + %75 zeolit ve %100 zeolit kullanılmıştır. Araştırmacılar, zeolit yetiştirme ortamına ilavesinin bitkilerin kaldırdığı potasyum miktarını arttırdığını, ortamdan yıkanan K miktarını ise azalttığını bildirmişlerdir.

Akdağ (2007), fide dönemini perlit, torf ve cibrede geçirip sera toprağına dikilen marulda gelişme ve verimin karşılaştırılması üzerine yaptığı çalışmada, torf ortamında yetişen fidelerde ağırlık, gövde boyu ve gövde çapının en yüksek değerleri aldığını, ikinci sırayı perlit ve en düşük değerin ise cibre ortamında yetişen fidelerden elde ettiğini bildirmiştir. Bunun yanı sıra köklü fide boyu ve kök uzunluğu bakımından cibrede yetişen fidelerden en yüksek değerler elde edildiğini belirtmiştir. Sonuç olarak en iyi gelişimin torfta olduğunu bunu perlitin izlediğini, en az gelişimin ise cibrede olduğunu bildirmiştir.

Çelebi (2007), yapmış olduğu çalışmada, yetiştirme ortamlarının domates fidesinin kalitesine ve tohum çimlenmesine olan etkilerini araştırmıştır. Araştırmada, %50 perlit, %50 torf, %100 torf, üstü yar yarıya perlit altı torf olan 1:1:1 oranında dişli dere kumu + perlit + yanmış hayvan gübresi kullanılmıştır. Çalışmadaki en yüksek fide kalitesi ve çimlenme oranını %96 ile torf (%100) ile üstü perlit altı torf olan ortamında belirlemiştir. Torfu çimlenme oranı, erkencilik ve fide kalitesi açısından ilk tercih edilecek substat olduğunu belirtmiştir.

Sönmez vd. (2010), zeolitin domates (*Solanum lycopersicon* cv. Malike F1) fide kalitesi ve besin içerikleri üzerindeki etkisini incelemek için yapmış oldukları çalışmada, doğal zeolit, perlit, torf ve bunların farklı oranlarda karışımlarını yetiştirme ortamı olarak kullanmışlardır. Bu ortamların tohum çimlenmesi, gövde çapı, fide yaş ağırlığı ve domates fidesi K, N, P, Mg, Ca, Mn, Fe, Cu ve Zn kapsamı üzerine etkileri incelenmiş ve kullanılan ortamların gövde çapı hariç fide kalitesi üzerine pozitif yönde önemli etkileri bulunmuştur. En yüksek değer ise torf ve zeolit karışımlarından elde edilmiştir. Domates fidesinin besin içerikleri istatistiki açıdan ($P<0.001$) önemli bulmuşlardır.

Demir vd. (2010), Antalya Akdeniz Üniversitesi Tohum Araştırma ve Geliştirme Merkezi'nin seralarında gerçekleştirmiş olduğu çalışmalarında, Süper Umut F1 biber (*Capsicum annum* L. var *longum* cv.) çeşidini kullanmışlardır. Fide kalitesine ve bitki besin içeriklerine zeolitin (klinoptilolit) etkisini belirlemek için torf, klinoptilolit, perlit ve bunların farklı oranlarda karışımlarını kullanmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, %60 torf + %40 klinoptilolit, %50 torf + %25 klinoptilolit + %25 perlit ve %80 torf + %20 klinoptilolit karışım ortamlarının çimlenme oranı, fide boyu, gövde çapı, yaprak sayısı ve yaş ağırlığındaki yüksek değerlerin yanı sıra su ve besin maddesi alım oranının da bu ortamlarda yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Ece ve Ulukan (2011), yaptıkları çalışmada Erzincan, Erzurum, Van yörelerinden elde edilen torf ile kontrol olarak kullandıkları ticari torfta domates fide kalitesi ve seraya dikilen bitkilerin verim özelliklerini araştırmışlardır. Fidelerde çıkış oranı, gövde çapı, toplam verim, bitki kuru ağırlığı ve domateste en yüksek verim kontrol olarak kullanılan ticari torftan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Atmaca (2012), vermikompostun (VC) fide yetiştirme ortamı olarak kullanılma olanağını ve sonrasında fidelerin yetiştiricilikteki performanslarını saptamak amacıyla yapmış olduğu çalışmada, organik ve konvansiyonel olarak domates ve hıyar fidelerini torf (%100) ve VC (%100) ile bunların değişik oranlarda (%10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 ve 90 VC) karışımlarından elde edilen ortamlarda yetiştirmiştir. Sonuç olarak, vermikompostun yetiştirme ortamının fiziksel ve kimyasal özelliklerini iyileştirdiği, fide yetiştirme ortamına karıştırılarak kullanılabileceğini ve verimi arttırdığını belirtmiştir.

Özbudak vd. (2013), domates biber ve patlıcan fidelerinin yetiştirilmesinde yetiştirme ortamı olarak torf, vermikompost, vermikompost ve torfun belirli oranlarındaki (%0, 25, 75 ve 100 VC) karışımlarını kullanmışlardır. Tesadüf blokları deneme desenine göre oluşturulmuş denemede fide gelişimindeki farklılıklar incelenmiştir. Araştırmacılar elde edilen verilere göre, vermikompostun yetiştirme ortamına ilavesinin fide gelişimi ve fide besleme durumu üzerinde oldukça etkili olduğunu gözlemlediklerini bildirmişlerdir.

Yılmaz vd. (2014), yürüttükleri çalışmada zeolit farklı ortam (GM) ile karışımlarını kullanmışlardır. Sera koşullarında salatalıkta (*Cucumis sativus* L. Cv. Mostar F1) fide kalitesi ve besin maddesi içeriği üzerine etkilerini belirlemişlerdir. Hıyar fidelerinin yetiştirilmesi için GM olarak doğal zeolit, torf, perlit ve bunların farklı karışımlarını kullanmışlardır. Bu maddelerin tohum çimlenmesi, bitki boyu, kök çapı, fidenin taze ağırlığı ve makro ve mikro besin maddesi içerikleri incelenmiştir. Bu çalışma sonunda, GM'nin tohumluk kalite parametreleri üzerindeki etkilerinin tohum çimlenmesi, gövde çapı, bitki boyu ve taze ağırlığı ile fidelerin besin içeriği açısından önemli olduğu bulunmuştur. En iyi sonuç genellikle torf + zeolit karışımlarından elde edildiği belirtilmiştir.

Tan (2014), organik fide üretiminde yerli kaynakları kullanarak uygun organik fide yetiştirme ortam(lar)ının geliştirilmesi amacıyla yaptığı çalışmada 3 bitki (Karpuz: cv Asbal, Domates: cv Melis, Baş salata: cv Papiro) ve 6 farklı ortam (İthal torf: IT, yerli torf: YT, perlit: PER, klinoptilolit: KLI, kompost edilmiş hayvan gübresi: BIO, solucan gübresi (Vermikompost): VK) kullanmıştır. Araştırma sonuçlarını bütün olarak değerlendirdiğinde, yerli kaynaklar kullanılarak hazırlanmış olan YT+KLI+VK, YT+PER+VK ve %60YT+%40VK ortamlarının IT yetiştirme ortamına alternatif olarak kullanılabileceği sonucuna belirtmiştir.

Yılmaz vd. (2015), yaptıkları çalışmada, sera koşullarında farklı yetiştirme ortamlarındaki domates tohumunun fide kalitesi ve verimdeki değişiklikleri incelemişlerdir. Araştırmada yetiştirme ortamı olarak; zeolit, torf, vermikompost ve bu substratların farklı karışımlarını kullanmışlardır. 45 günlük deneme periyodunun sonunda domates tohumunun çimlenme yüzdesi, fide boyu, fide gövde çapı, fide yaş ve kuru ağırlığı, kök kuru ağırlığı ve fidenin bitki besin element içeriklerini belirlemişlerdir. Araştırma bulguları, %65 torf + %15 zeolit + %20 vermikompost karışımını içeren ortamın fide gelişim, kalite, verim ve besin elementi dağılımı bakımından avantajlı olduğu topraksız tarımda kullanılabileceğini belirtmişlerdir. % 100 zeolit ortamının çeşitli nedenlerden dolayı iyi sonuç vermediğini belirtmişlerdir.

Ahmed (2017), domates ve biber fidelerinin gelişimleri üzerine farklı yetiştirme ortamlarının (vermikülit, perlit, kokopit, kaya yünü, torf ve genişletilmiş kil agregatları) etkilerini incelediği çalışmanın sonunda; vermikülit ve torf karışımının (1:1) biber ve domates fidelerinin gelişimleri ve kalitesi üzerinde önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Sönmez (2017), atık mantar kompostunun farklı yetiştirme ortamlarında kullanımının domates (*Solanum lycopersicon* cv. Sedef F1) fide gelişimi ve besin içeriğine etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, bekletilmiş ve taze atık mantar kompostu, torf ve perlit kullanılarak fide gelişim parametreleri ile besin kapsamalarını incelemiştir. Fide gelişim parametreleri olarak gövde çapları, tohumların çimlenme yüzdeleri, yaş ağırlıkları, boy uzunlukları, gerçek yaprak sayıları ve besin içeriği

bakımından ise makro ve mikro besin elementleri içeriklerini belirlemiştir. Araştırma sonunda çimlenme yüzdesi istatistiksel olarak önemsiz bulunurken diğer parametreler istatistiksel olarak önemli bulunmuş, fide gelişimi üzerine BMK uygulamaları (%100BMK ve %30 Perlit + %70 BMK) etkili olurken besin elementi içeriklerinde TAMK uygulamaları (%100 TAMK ve %30 Perlit + %70 TAMK) daha etkili bulunmuş. Sonuç olarak atık mantar kompostunun torf'a alternatif olabileceği özellikle de taze kompostların tuz konsantrasyonunun yüksek olması nedeniyle bekletilmeleri gerektiğini belirtmiştir.

Polat vd. (2017), bahar döneminde, ısıtmanın olmadığı plastik serada perlit, torf, cibre, torf: perlit (1:1) karışımı ve bahçe toprağının kontrol olarak kullandıkları çalışmada 5 farklı fide yetiştirme ortamında Crimson Sweet karpuz çeşidinde fide kalitesi (bitki boyu, gövde çapı ve uzunluğu, yaş ve kuru ağırlığı, kök uzunluğu, yaş ve kuru ağırlığı) üzerine etkilerini ve en uygun ortamın belirlenmesi amaçlamışlardır. Çalışma sonunda fide büyümesi açısından cibre ve perlitin tek başlarına kullanımlarının iyi sonuç vermediğini torf ve torf: perlit (1:1) karışımlarının ve bu ortamların farklı oransal karışımlarının en iyi sonuçları verdiğini belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

Bu bölümde; araştırmada ortam olarak kullanılan materyaller, denemenin kurulması, yürütülmesi ve laboratuvar çalışmalarında uygulanan yöntemlerle ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Materyal

Denemede birisi inorganik (Zeolit) diğer üçü (Torf, Diatomit, Vermikompost) organik/biyolojik kökenli olmak üzere dört (4) farklı materyal kullanılmıştır.

3.1.1. Denemede kullanılan torf materyali

Denemede kullanılan torf, Arena Torf Tarımdan temin edilmiştir. Denemde kullanılan torfun bazı fizikokimyasal özellikler Çizelge 3.1’de, kullanılan torf’a ait görünüm Şekilde 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Torf’un bazı fizikokimyasal özellikleri

Parametreler	Sonuçlar*
pH	5.9
EC (dS/m ⁻¹)	0.24
Organik Madde (%)	90
Hacim Ağırlığı kg/m ³	85
Potasyum İçeriği (mg/kg)	700-1200
Fosfor İçeriği (mg/kg)	150-450
Azot İçeriği (mg/kg)	400-1200
Kireç İçeriği (kg/m ³)	4.8

*: Ticari firma tarafından beyan edilen değerlerdir



Şekil 3.1. Denemede ortam olarak kullanılan torf'un görünümü

3.1.2. Denemede kullanılan vermikompost materyali

Denemede ortam olarak kullanılan vermikompost, Osmanlı Gübre ve Organik Tarım Ürünleri adlı ticari bir firmadan temin edilmiştir. Denemede ortam olarak kullanılan vermikompost'a ait fizikokimyasal özellikleri Çizelge 3.2.'de, vermikompost'a ait görünüm Şekil 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Vermikompost'un bazı fizikokimyasal özellikleri

Parametreler	Sonuçlar*
Organik Madde (%)	39.96
Toplam Azot (N) (%)	3.2
Organik Azot (N) (%)	2.5
C/N (%)	8.42
Nem (%)	30.39
EC (dS/m)	3.2
pH (20.5°C)	7.0
Toplam Fosfor (P ₂ O ₅) (%)	1.4
Suda Çözünür Potasyum (%)	0.96
Toplam Hümk + Fülvik Asit Tayini (%)	25.07
Organik Karbon (%)	27.18

*: Ticari firma tarafından beyan edilen değerlerdir



Şekil 3.2. Denemede ortam olarak kullanılan vermikompost'a ait görünüm

3.1.3. Denemede kullanılan zeolit materyali

Denemede ortam olarak kullanılan zeolit, Gördes Zeolit Madencilik adlı ticari firmadan temin edilmiştir. Denemede kullanılan zeolit materyalinin bazı kimyasal özellikleri Çizelge 3.3'de, zeolit materyalinin görünümü Şekil 3.3.'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Denemede kullanılan zeolitın bazı özellikleri

Parametreler	Sonuçlar*
Boyut	< 50mm
Hacim Ağırlığı (g/cm ³)	0.45-0.55
Özgül Ağırlık (g/cm ³)	1.9-2.1
Su Tutma kapasitesi (%)	120-125
Ortalama porozite (%)	35-40
Suda çözünürlük	Çözünmez
SiO ₂ (%)	68.8
Al ₂ O ₃ (%)	14.6

*: Ticari firma tarafından beyan edilen değerlerdir



Şekil 3.3. Denemede kullanılan zeolitin görünümü

3.1.4. Denemde kullanılan diatomit materyali

Denemede kullanılan diatomit materyali, AGRIPower adlı ticari bir firmadan temin edilmiştir. Denemde kullanılan diatomit materyalinin bazı kimyasal özellikleri Çizelge 3.4.'de, Diatomit materyalinin görünümü ise Şekil 3.4'de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Denemede kullanılan diatomit materyalinin kimyasal özellikleri

Parametreler	Sonuçlar*
Boyut	< 50mm
Hacim Ağırlığı (g/cm ³)	0.45-0.55
Özgül Ağırlık (g/cm ³)	1.9-2.1
Su Tutma Kapasitesi (%)	120-125
Ortalama Porozite	35-40

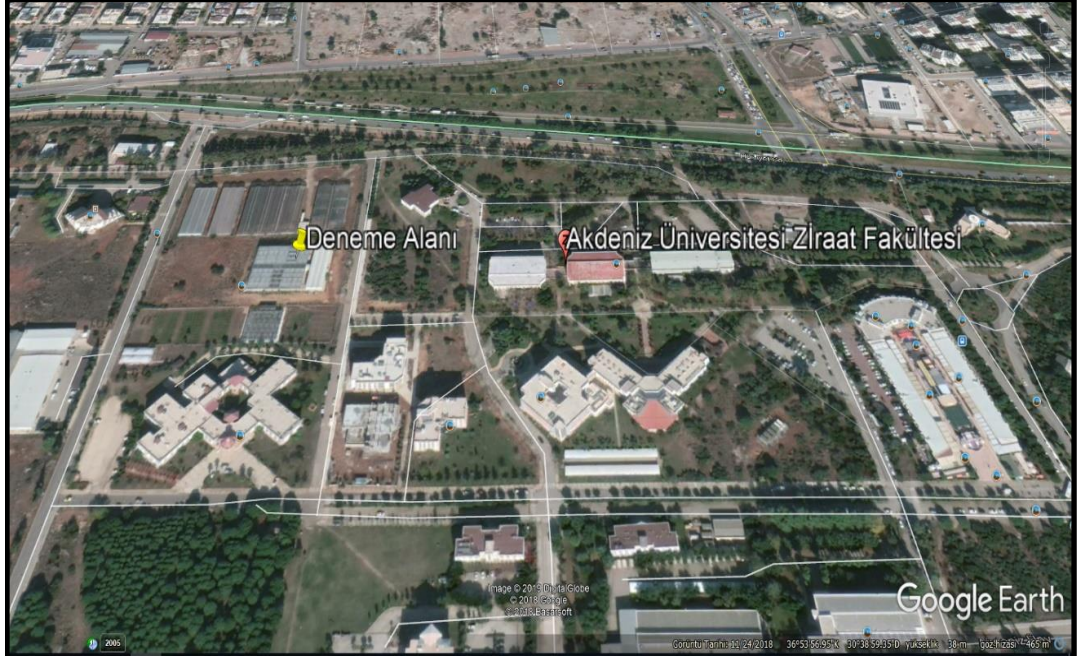
*: Ticari firma tarafından beyan edilen değerlerdir



Şekil 3.4. Denemede kullanılan diatomitin görünümü

3.1.5. Araştırma Yeri ve Özellikleri

Araştırma, 30 Ocak 2018 – 15 Mart 2018 tarihleri arasında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma seralarında yürütülmüştür ($36^{\circ}53'58.70''K$, $30^{\circ}38'52.42''D$) (Şekil 3.5)



Şekil 3.5. Deneme alanının konumu

Denemenin kurulduğu sera tepe havalandırması bulunan, ısıtma sistemi bulunan, yüksek ve modern bir seradır.

Denemeler sera içerisinde bulunan 4 x 1 m'lik masa tipi tablalarda gerçekleştirilmiştir. Denemenin kurulduğu ve yürütüldüğü seraya ait görünüm Şekil 3.6'da gösterilmiştir.



Şekil 3.6. Denemenin yürütüldüğü seraya ait görünüm

Denemenin yapıldığı aylara ait haftalık ortalama sıcaklık değerleri (Çizelge 3.5), seranın kendi termometresinden alınan verilerden elde edilmiştir.

Çizelge 3.5. Denemenin yürütüldüğü seraya ait ortalama sıcaklık değerleri (°C)

Zaman	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta	5.Hafta	6.Hafta	7.Hafta
Sıcaklık Değerleri (°C)	29	27	20	17	20	23	22

3.1.6. Bitkisel Materyal

Denemede farklı ortamların fide gelişimi ve kalite parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bitki materyali olarak KAYRA F1 hibrit sırk domates (*Solanum lycopersion* cv.) çeşidi tohumu kullanılmıştır. Bu domates çeşidi, firma bilgilerine göre bahar ve yaz dikimine uygun, bitki yapısı oldukça güçlü, salkımda 6-8 meyve bulunan, koyu parlak kırmızı renkli yuvarlak meyveye sahip, aroması yüksek, yoğun yaprak örtüsü bulunan, raf ömrü uzun, Fusarium radici (For) ve Fusarium 0,1 (L2)'ye toleranslı ve çatlamaya dirençli olan yüksek verimli bir çeşittir.

3.1.7. Denemenin kurulması ve yürütülmesi

Araştırma, fide yetiştiriciliğinde kullanılan farklı ortamların bazı fizikokimyasal özellikleri ile domates fide kalite parametrelerindeki değişimleri belirlemek için 8 yetiştirme ortamı 5 tekerrür 1 domates çeşidi olmak üzere toplamda 40 uygulamadan oluşmaktadır. Deneme 13,5 L'lik saksılara Çizelge 3.5'de ayrıntıları verilmiş olan karışımlar hazırlanarak kurulmuştur. Hazırlanan her bir saksıya 20 domates tohumu (*Solanum lycopersion* cv. *Kayra F1*) yüzeyden 1 cm aşağıya gelecek şekilde ekilmiş olup toplamda 800 adet fidede çalışılmıştır. Deneme boyunca ortamlara herhangi bir besin ilavesi yapılmamış yalnızca bitkinin isteğine göre her ortama eşit (ml) su verilmiştir. Deneme, Şekil 3.7'de gösterildiği gibi tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur.

Çizelge 3.6. Denemede kullanılan ortamlar

Yetiştirme ortamları	Tanımlama
1.%100 Torf	O1
2.%80 Torf + %20 Zeolit	O2
3.%80 Torf + %20 Diatomit	O3
4.%80 Torf + %20 Vermikompost	O4
5.%70 Torf + %15 Zeolit + %15 Vermikompost	O5
6.%70 Torf + %15 Diatomit + %15 Vermikompost	O6
7.%70 Torf + %15 Zeolit + %15 Diatomit	O7
8.%70 Torf + %10 Zeolit + %10 Diatomit + %10 Vermikompost	O8



Şekil 3.7. Deneme deseninin genel görünümü

Denemede kullanılan ortamların bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri belirlenmiş bu özellikler Çizelge 3.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.7. Denemede kullanılan yetiştirme ortamlarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

Ortamlar	pH	EC ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	KDK (cmol/kg)	Hacim Ağırlığı (g/cm^3)
O1	5.67	249.2	280	0.53
O2	5.60	167	75	0.40
O3	6.99	398	75	0.28
O4	6.66	1.623	50	0.30
O5	6.54	967	21	0.69
O6	6.79	1.313	215	0.63
O7	6.40	294	190	0.78
O8	6.82	614	165	0.76

3.1.8. Denemenin yürütülmesi ve yapılan işlemler

Deneme 30 Ocak 2018 tarihinde saksılara hazırlanan ortamlara domates tohumlarının her saksıya 20 adet olacak şekilde ekilmesi ile başlamıştır. 45 günlük deneme periyodu sonunda 15.03.2018 tarihinde fidelerde cetvel yardımı ile boy ve kumpas yardımı ile de gövde çapı ölçümü yapılmıştır. Yetiştirme ortamlarının bulunduğu saksılardan silindir yarımı ile hem tarla kapasitesini hem de pF'leri belirleme de kullanmak için örnekler alınmıştır. Daha sonra her bir saksıdaki ortam fidelere zarar verilmemeye dikkat edilerek bir leğen içerisine boşaltılmıştır. Ortamlardan analizlerde kullanılmak üzere küçük kavanozlara numuneler alınmıştır. Ortamlardan uzaklaştırılan her bir fidenin kökleri çok dikkatli bir şekilde yıkanarak temizlenmiştir. Temizlenen fideler laboratuvar ortamına getirildikten sonra bir makas yardımı ile kök ve gövde birbirinden ayrılmıştır. Hassas terazi de her ortama ait fidelerin yaş ağırlıkları ve yaş kök ağırlıkları belirlenmiştir. Sonrasında bitkiler ve kökleri ayrı ayrı kese kağıtlarına konulup sıcaklığı 65°C'ye ayarlanmış hava dolaşımli kurutma fırınında kurutulmuştur. Kurutma işlemini takiben bitkiler ve kökleri tekrar hassas terazi de tartılarak kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Bitkilerin kök uzunlukları hazırlanan şerit metre ile ölçülmüştür. Laboratuvara getirilmiş olan silindir içerisindeki ortam örnekleri küvet içerisinde bir gün boyunca doymuş hale getirildikten sonra pF'leri belirlemek için Sand-box, tarla kapasitesini belirlemek için ise basınçlı tencere içerisine yerleştirilmiştir. Solma noktası belirlenirken kavanozlara ayrılmış olan örnekler yüzüklerin içi dolacak şekilde kaşık yardımı ile katılmış daha sonra piset yardımı ile doymuş hale getirilmiştir.

3.2. Metot

Yetiştirme ortamlarından alınan örneklerde ve domates fidelinde laboratuvar ortamında aşağıdaki analizler uygulanmıştır.

3.2.1. Yetiştirme Ortamlarına Ait Gerçekleştirilen Analizler

Çalışmada, 45 günlük (30.01.2018 – 15.03.2018) bir deneme sonunda ortamların sahip olduğu bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerin belirlenmesi için öngörülen çeşitli analizler gerçekleştirilmiştir.

3.2.1.1. Farklı tansiyon (pF) değerlerinde yetiştirme ortamlarında tutulan su miktarı tayini

Farklı tansiyon değerlerinde (pF0, pF1.30, pF1.60, pF1.77, pF1.90 ve pF2.0) ortamların tuttuğu su miktarı tayininde bozulmamış ortam örnekleri kullanılmış söz konusu tansiyon değerinde negatif basınç altındaki ortamların içerdiği su yüzdeleri Şekil 3.8'de verilen Sand-Box da belirlenmiştir. Aynı örnekler daha sonra Şekil 3.9'da verilen basınçlı tencerelere yerleştirilip pF 2.54 (1/3 atm) ile pF 4.2 (15 atm) tansiyon değerlerinde tuttuğu su miktarları (% nem) belirlenmiştir (Demiralay 1993).



Şekil 3.8. Düşük tansiyon (pF) değerlerinde ortamların tuttuğu su miktarının belirlenmesinde kullanılan Sand-box aletinin görünümü.



Şekil 3.9. Tarla kapasitesi (pF 2.54) ve solma noktası (pF 4.2) tayin aletleri

3.2.1.2. Hacim Ağırlığı: Ortamlara ait hacim ağırlığı değerleri silindir yöntemi kullanılarak (Demiralay 1993) belirlenmiştir.

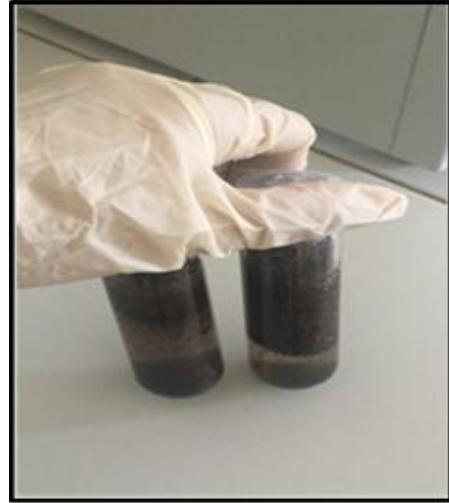
3.2.1.3. Toprak Reaksiyonu (pH): Farklı ortamlara ait pH değerleri 1:5 oranındaki ortam: su karışımlarından pH metre kullanılarak belirlenmiştir (Şekil 3.10) (Jackson 1967).

3.2.1.4. Elektriksel İletkenlik (EC): Farklı ortamlara ait EC değerleri 1:5 oranındaki ortam:su karışımlarından EC metre kullanılarak belirlenmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Ortamlara ait pH ve EC değerlerinin belirlenmesi

3.2.1.5. Katyon Değişim Kapasitesi (KDK): 1 N amonyum asetat yöntemine göre belirlenmiştir (Kacar 1995).

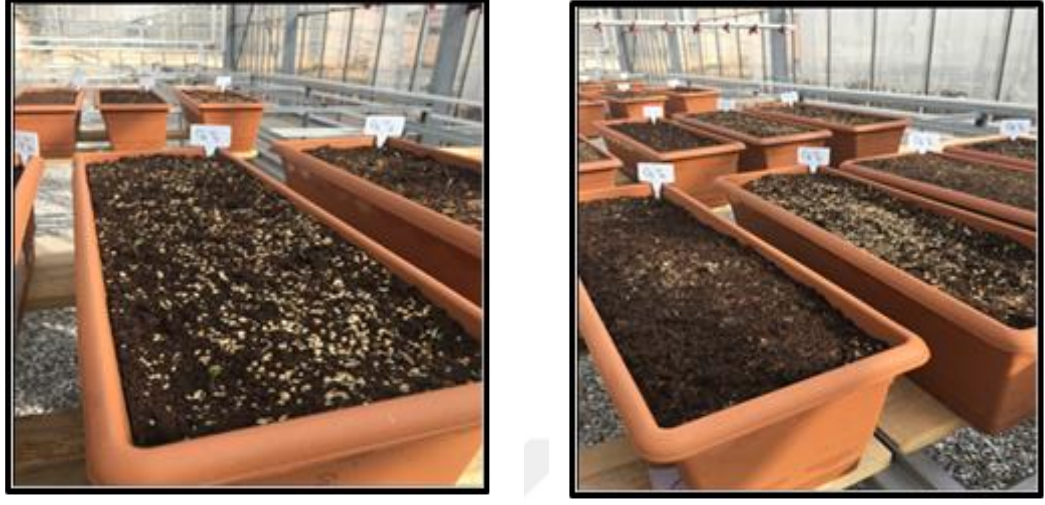


Şekil 3.11. KDK analizinden görüntüler

3.2.2. Fide ile İlgili Fiziksel Ölçümler

Farklı yetiştirme ortamlarının domates fidelerinin gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada fide boyu (cm), çimlenme yüzdesi (%), gövde çapı (mm), kök uzunluğu (cm), yaş kök ağırlığı (g), yaş gövde ağırlığı (g) değerleri değerlendirilmiştir.

3.2.2.1. Çimlenme yüzdesi (%): Ekilen tohumların %50'sinin çıktığı tarih kaydedilerek çıkış süresinin hesaplanmasıyla belirlenmiştir (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Çimlenmenin ilk görüldüğü zamanlardan görünüm

3.2.2.2. Fide boyu (cm): Deneme süresi sonunda her bir fidenin kotiledon yapraklarının gövdeye birleştiği nokta ile büyüme noktasına kadar olan kısım esas alınarak ve cetvel yardımıyla ölçülüp kaydedilmiştir.



Şekil 3.13. Fide boy ölçümü ile ilgili görünüm

3.2.2.3. Fide kök boyu (cm): Deneme süresi sonunda kök boğazından kök uçlarına kadar olan kısım esas alınarak hazırlanan şerit metre yardımıyla ölçülüp kaydedilmiştir (Şekil 3.14).



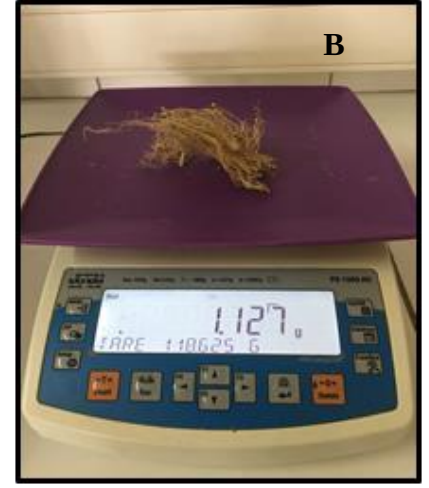
Şekil 3.14. Fide kök boyu ölçümü ile ilgili görünüm

3.2.2.4. Gövde çapı (mm): Fidenin ilk yaprağının başladığı noktanın hemen alt kısmından kumpas ile ölçümüyle elde edilmiştir (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Gövde çapı ile ilgili görünüm

3.2.2.5. Fide kök yaş ve kuru ağırlıkları (g/kök): Fide kök kuru ve yaş ağırlıkları (g/kök) yeterli fide gelişimine ulaşıldığında her bir fidenin kökün 0,001 gr hassasiyetindeki terazide ölçülmesiyle elde edilmiştir.



Şekil 3.16. A. Fide kök yaş ağırlığı ölçüm görünümü **B.** Fide kök kuru ağırlığı ölçüm görünümü

3.2.2.6. Fide yaş ve kuru ağırlıkları (g/fide): Fide yaş ve kuru ağırlıkları (g/fide) yeterli fide gelişimine ulaşıldığında her bir fidenin 0,001 gr hassasiyetindeki terazide ölçülmesiyle elde edilmiştir.



Şekil 3.17. A. Fide kuru ağırlığı ölçümünün görünümü, **B.** Fide yaş ağırlığı ölçümünün görünümü

3.2.2.7. Klorofil miktarı (spad): Dikimden sonra 40. gün klorofil içeriği, yapraktaki klorofil miktarını dolaylı olarak ölçen, taşınabilir klorofil metre cihazı (Minolta SPAD-502, Osaka, Japan) ile yapılmıştır.



Şekil 3.18. A. Klorofil ölçümünün görünümü, **B.** Minolta, SPAD-502 cihazının görünümü

Ölçümler her saksıdan 3 fideden her fide için 3'er adet yaprak seçilerek, öğleden önce (11:00-12:00) açık havada yapılmış ve cihazdan okunan değerler SPAD değeri olarak ifade edilmiştir. SPAD değerlerinin belirlendiği Konica Minolta SPAD-502, klorofil ölçümü için yaprak hasadına gerek duymadan hızlı ve basit bir şekilde ölçüm alabilen, günümüzde kullanılan taşınabilir yaprak klorofil metrelerinden biridir. SPAD, kırmızı (yaklaşık 660 nm) ve yakın infrared NIR (yaklaşık 940 nm) gibi iki dalga boyunda yaprağa iletilen ışığa, bu dalga boylarındaki absorbe edilen ışığın farkından klorofil miktarını ölçme yöntemine dayanan bir sistemdir. Bu tekniğin teorik prensibi Markwell vd. (1995) tarafından belirlenmiştir.

3.2.3. İstatistiksel analiz yöntemleri

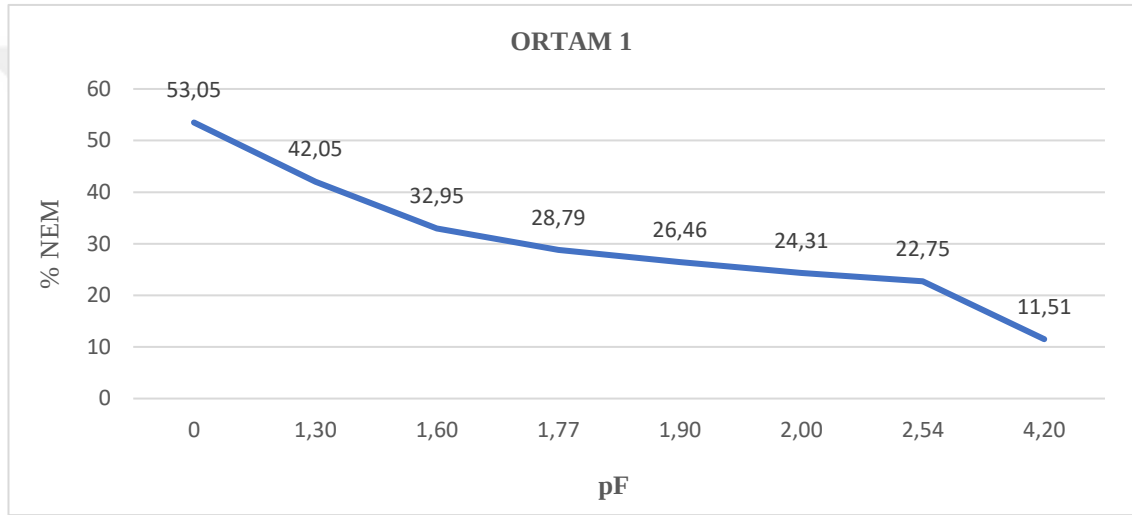
Tanımlayıcı istatistikler ortalama değerleri ve standart sapmaları ile sunulmuştur. Farklı ortamların değişkenler üzerindeki etkisini incelemek amacıyla ANOVA yöntemi kullanılmıştır. Anlamlı çıkan durumlarda ikili karşılaştırmalar Duncan testi ile yapılmıştır. Analizler SAS 9.4 programı ile yapılmıştır. $P < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde, denemedeki analiz sonuçlarından elde edilen bulgular değerlendirilerek tartışılmıştır.

4.1. Farklı Tansiyon Değerlerinde Ortamlarda Tutulan Su Miktarının Belirlenmesi

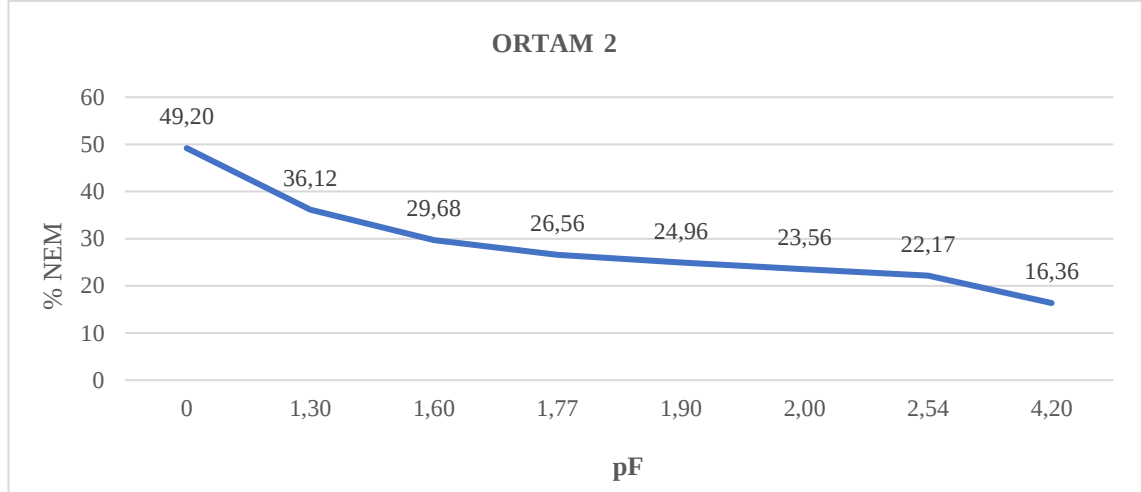
Bitkilerin daha kaliteli ve sağlıklı yetiştirilebilmesi için ortamların su tutma kapasiteleri ve yarayışlı su miktarlarının belirlenmesinde fayda vardır. Bu amaçla ortamların farklı tansiyon değerlerinde (pF0, pF1.30, pF1.60, pF1.77, pF1.90, pF2.00, pF2.54, pF4.2) tuttukları su miktarları belirlenmiştir.



Şekil 4.1. Farklı tansiyon değerlerinde ortam 1'e (O1) ait su tutma karakteristik eğrisi (pF)

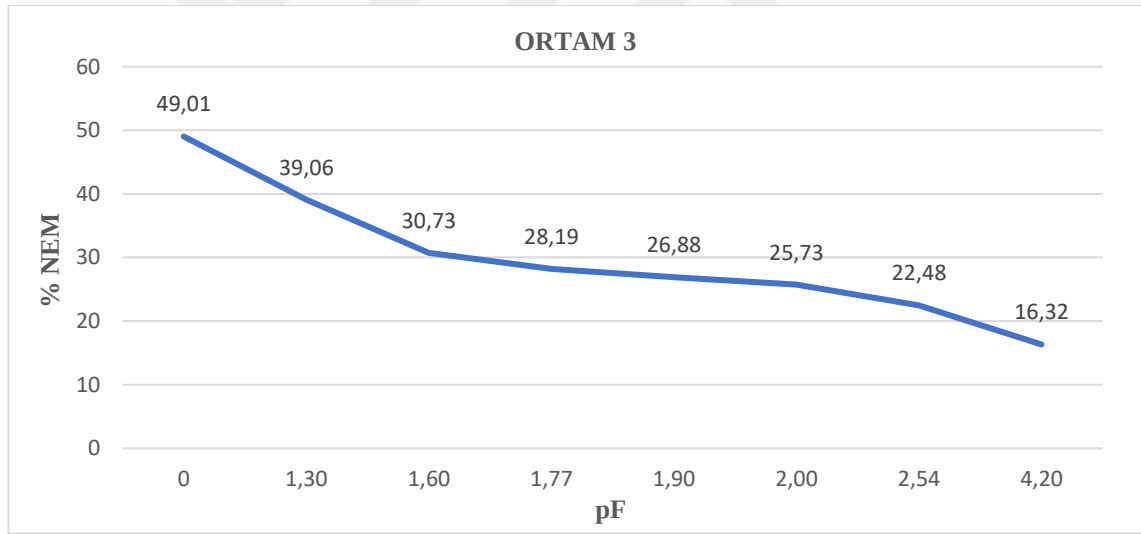
Şekil 4.1.'de de görüldüğü gibi ortamın satürasyon miktarı %53.05 olarak belirlenmiştir. pF 0 ile pF 1.30 arasında nem miktarı % 11 olarak belirlenmiştir. Yarayışlı su miktarı ise % 11.24 olarak belirlenmiştir.

Torf'un fazla miktarda su absorbe etme özelliği ve su tutma kapasitesinin yüksek olmasının bu durum üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir.



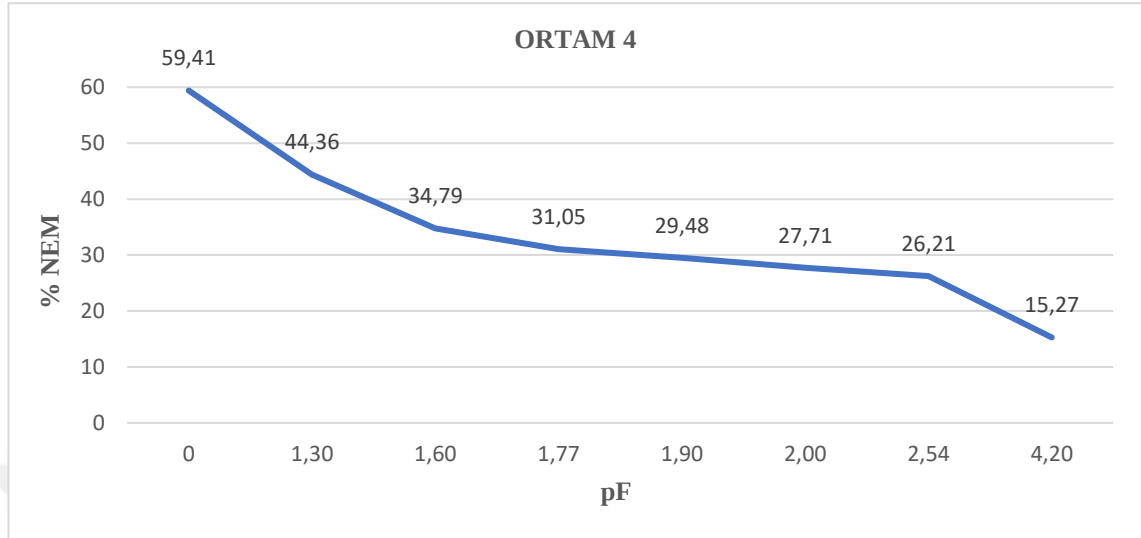
Şekil 4.2. Farklı tansiyon değerlerinde ortam 2'ye (O2) ait su tutma karakteristik eğrisi (pF)

Şekil 4.2'de de görüldüğü gibi ortamın satürasyon değeri % 49.2 olarak belirlenmiştir. En hızlı düşüş pF0 ile pF1.30 arasında % 13.08 olarak belirlenmiştir. Yarayışlı su miktarı % 5.81 olarak belirlenmiştir.



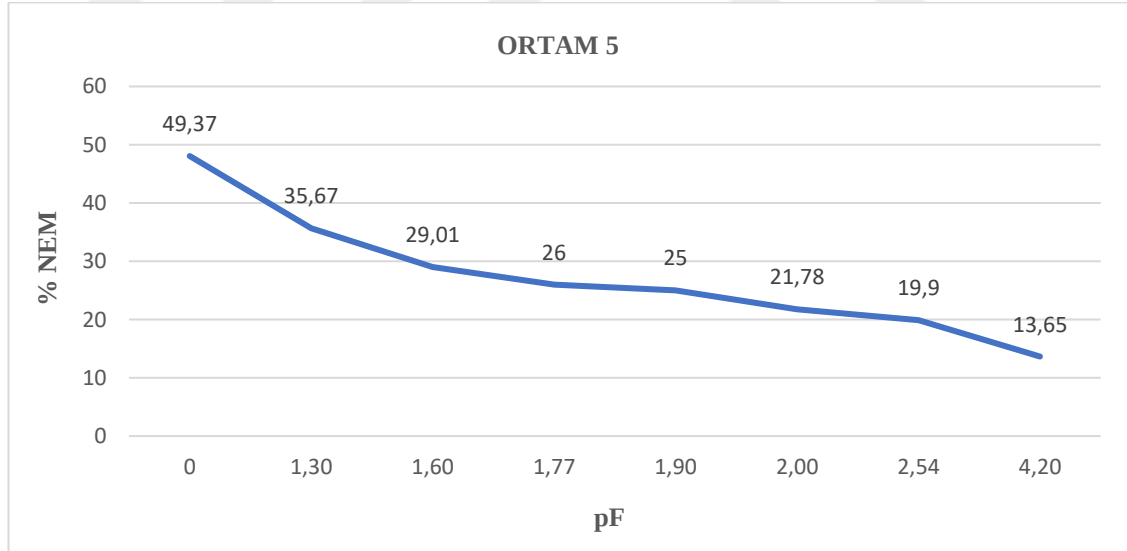
Şekil 4.3. Farklı tansiyon değerlerinde ortam 3'e (O3) ait su tutma karakteristik eğrisi (pF)

Şekil 4.3'de de görüldüğü gibi ortamın satürasyon değeri % 49.01 olarak belirlenmiştir. En hızlı düşüş pF0 ile pF1.30 arasında % 9.95 olarak bulunmuştur. Yarayışlı su miktarı ise % 6.16 olarak belirlenmiştir.



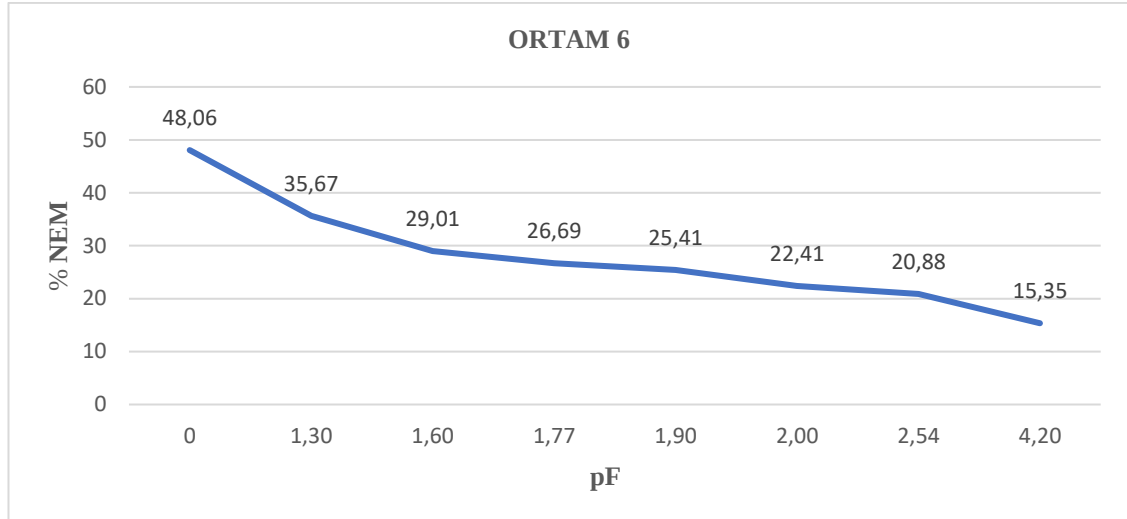
Şekil 4.4. Farklı tansiyon değerlerinde ortam 4'e (O4) ait su tutma karakteristik eğrisi (pF)

Şekil 4.4'de de görüldüğü gibi ortamın satürasyon değeri % 59.41 olarak belirlenmiştir. Ortamlar arasında en yüksek satürasyon değeri bu ortamda tespit edilmiştir. En hızlı düşüş pF 0 ile pF 1.30 arasında % 15.05 olarak belirlenmiştir. Yarayışlı su miktarı ise % 10.94 olarak belirlenmiştir.



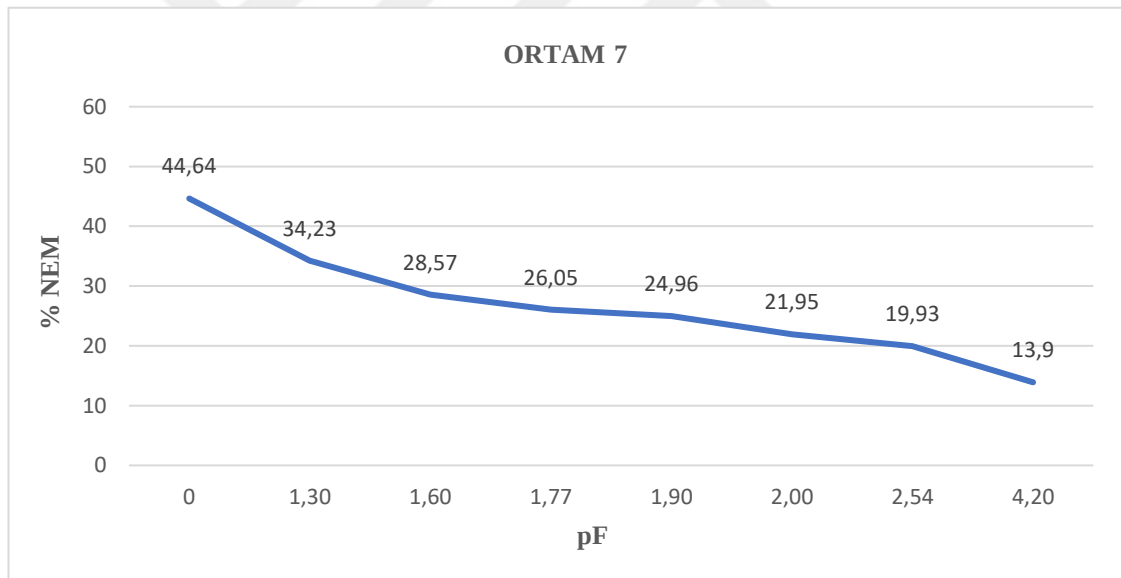
Şekil 4.5. Farklı tansiyon değerlerinde ortam 5'e (O5) ait su tutma karakteristik eğrisi (pF)

Şekil 4.5'de de görüldüğü gibi ortamın satürasyon değeri % 49.37 olarak belirlenmiştir. En hızlı düşüş pF 0 ile pF 1.30 arasında % 12.39 olarak belirlenmiştir. Yarayışlı su miktarı ise % 6.25 olarak belirlenmiştir.



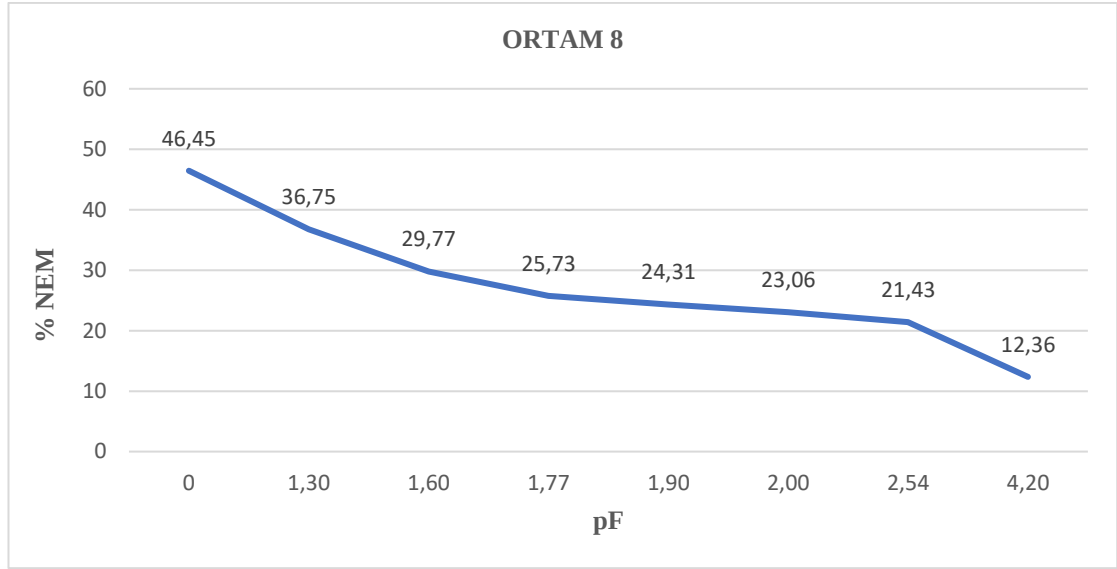
Şekil 4.6. Farklı tansiyon değerinde ortam 6'a (O6) ait su tutma karakteristik eğrisi (pF)

Şekil 4.6'da da görüldüğü gibi ortamın satürasyon değeri % 48.06 olarak belirlenmiştir. En hızlı düşüş pF0 ile pF1.30 arasında % 12.39 olarak bulunmuştur. Yarayışlı su ise % 5.53'tür.



Şekil 4.7. Farklı tansiyon değerlerinde ortam 7'e (O7) ait su tutma karakteristik eğrisi (pF)

Şekil 4.7'de de görüldüğü gibi ortamın satürasyon değeri % 44.64 olarak belirlenmiştir. Ortamlar arasındaki en düşük satürasyon değeridir. Bunun sebebinin ortamın en yüksek hacim ağırlığı ve düşük (%) nem miktarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. En hızlı düşüş pF 0 ile pF 1.30 arasında % 10.41 olarak belirlenmiştir.

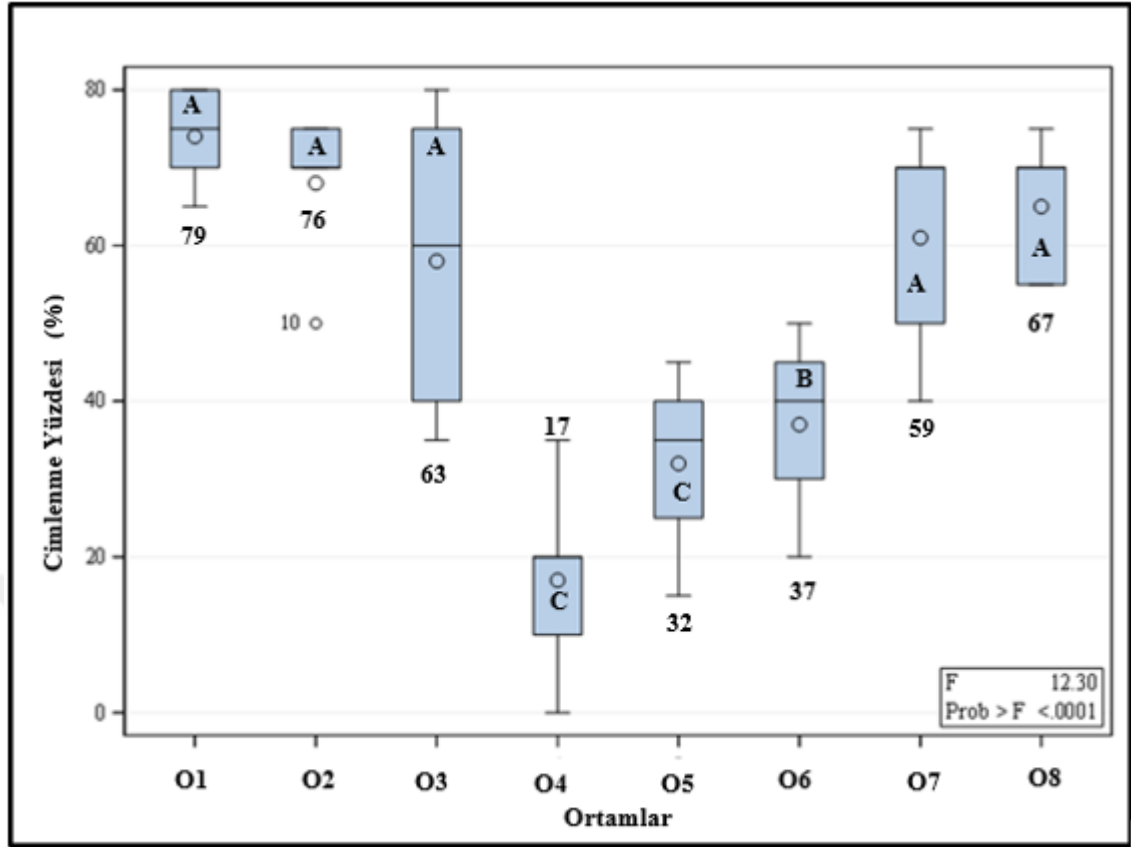


Şekil 4.8. Farklı tansiyon değerlerinde ortam 8'e (O8) ait su tutma karakteristik eğrisi (pF)

Şekil 4.8'de de görüldüğü gibi ortamın satürasyon değeri % 46.45 olarak belirlenmiştir. Hızlı düşüş pF 0 ile pF 1.30 arasında % 9.7 olarak belirlenmiştir. Yarayışlı su miktarı ise % 9.9 olarak belirlenmiştir.

4.2. Farklı Yetiştirme Ortamlarındaki Domates Fidelerine Ait Veriler

Farklı yetiştirme ortamlarının domates fidelerinin gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada çimlenme oranı (%), gövde çapı (mm), fide boyu (cm), kök boyu (cm), fide yaş ve kuru ağırlığı (g), fide yaş kök ve kuru kök ağırlığı (g), klorofil miktarı (spad) değerlerine bakılmıştır. Fide kök boyu (cm) dışındaki tüm parametreler istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.



Şekil 4.9. Farklı yetiştirme ortamlarında gelişen domates fidelerine ait çimlenme yüzdesi

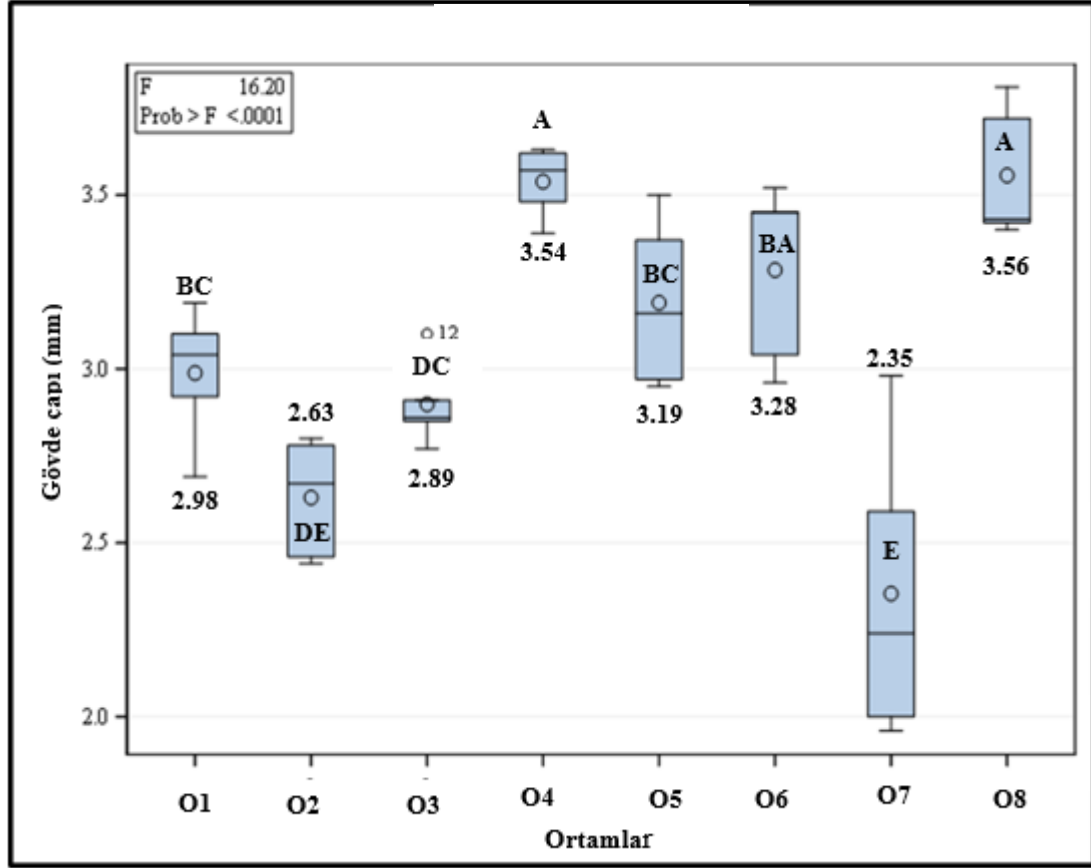
Farklı yetiştirme ortamlarındaki domates fidelerindeki çimlenme yüzdeleri arasındaki değişimler Şekil 4.9’da gösterilmiştir. Şekil 4.9 incelendiğinde farklı yetiştirme ortamlarındaki çimlenme yüzdeleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($P < 0.0001$) bulunmuştur. En yüksek çimlenme yüzdesi aynı zamanda kontrol ortamı olan O1 (%79) ortamında belirlenmiştir. Bunu sırasıyla O2(%76), O8 (%67), O3 (%63), O7(%59) ortamları izlemiştir ve bu ortamlar istatistiki açıdan aynı grupta yer almışlardır. Daha sonra sırasıyla O6 (%37), O5 (%32) izlemiştir. En düşük çimlenme yüzdesi ise O4 (%17) ortamında belirlenmiştir.

Tan (2014), yaptığı çalışmada karpuz fidesinde vermikompost ortamı hariç diğer ortamlarda (YT, PER, KLI, BIO, VK, IT) çimlenme oranını yüksek bulmuştur. En düşük ortalama çimlenme oranının domateste vermikompost (%46.5) ortamında bulmuştur.

Ievinsh (2011), artan vermikompost ilavesinin tohum çimlenmesinde ve fide gelişimde doğrusal bir azalma gösterdiğini belirtmiş ve dikkatli kullanılması gerektiğini ifade etmiştir. Konvansiyonel fide üretiminde de vermikompost ile elde edilen benzer sonuçlar vermikompostta biriken yüksek tuz konsantrasyonu ve düşük porozite ile açıklanmıştır (Atiyeh vd. 2001).

Denemede kullanılan O4 (%80 Torf + % 20 Vermikompost) ortamının EC değerinin diğer ortamlardan yüksek olmasının çimlenme üzerinde olumsuz etki yapmış olabileceği düşünülmektedir.

Nem çimlenme üzerinde etkili olan en önemli faktörlerden biridir (Doneen ve MacGillivray, 1943; Bradford, 1990); bunun içinde ortamın havalanma ve su tutma kapasitesi özellikleri önem taşımaktadır. En yüksek çimlenme yüzdesi O1 (%100) ortamında elde edilmiştir. Bunda ortamın su tutma kapasitesinin yüksek olmasının etkisi olabileceği düşünülmektedir.

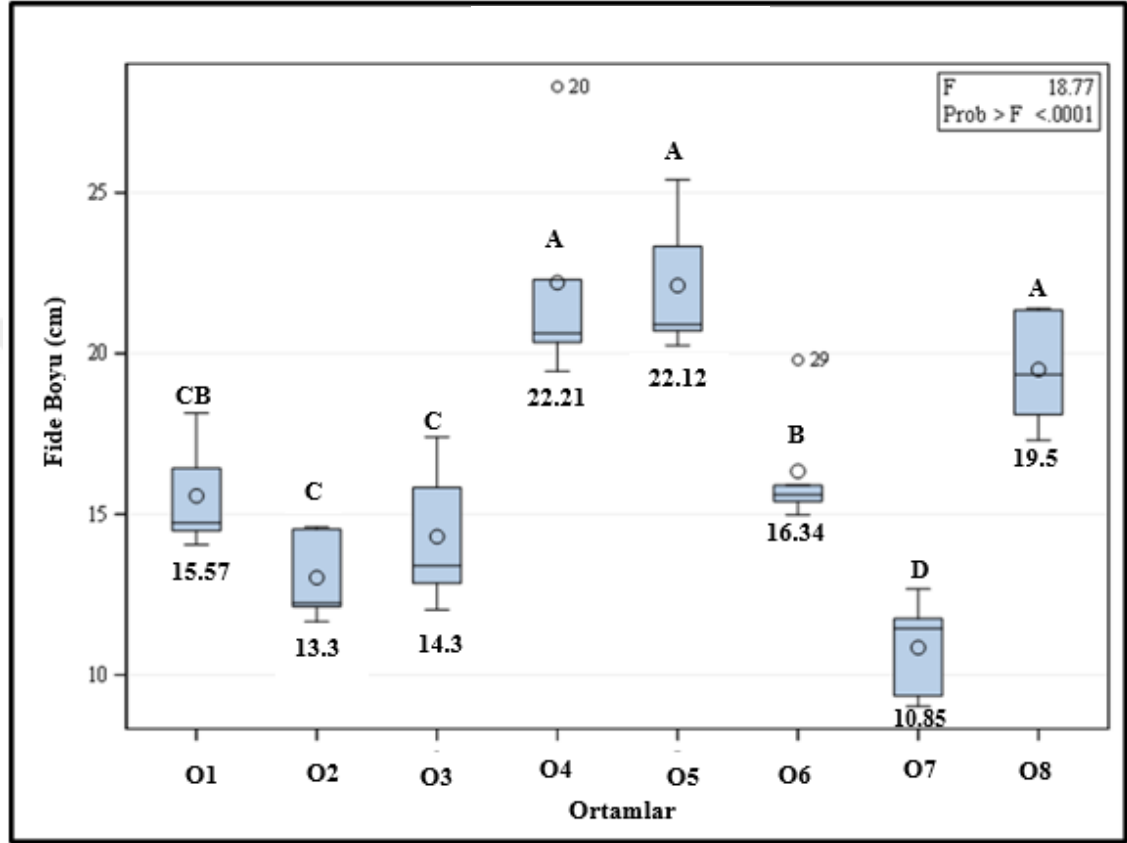


Şekil 4.10. Farklı yetiştirme ortamlarında gelişen domates fidelerine ait gövde çapı değerleri

Çalışmada, farklı yetiştirme ortamlarında gelişen domates fidelerine ait gövde çapı değerlerindeki değişimler Şekil 4.10'da gösterilmiştir. Şekil 4.10 incelendiğinde farklı yetiştirme ortamlarındaki domates fidelerinin gövde çapı değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli ($P < 0.0001$) bulunmuştur. En yüksek gövde çapı değerleri O8 (3.56 mm), ve O4 (3.54 mm) ortamlarında elde edilmiş ve bu ortamlar istatistiki açıdan aynı grupta yer almışlardır. Bunu sırasıyla O6 (3.28 mm), O5 (3.19 mm), O1 (2.98 mm), O3 (2.89 mm), O2 (2.63 mm) ve en düşük gövde çapı değerinin O7 (2.35 mm) ortamında olduğu gözlemlenmiştir.

Sebze yetiştiriciliğinde verimin en yüksek seviyelere ulaşması, vejetatif büyüme ve generatif gelişme arasındaki dengeye bağlıdır (Uzun 2001). Bu nedenle gövde çapı ile bitki boyu arasındaki ilişki bitkinin kalitesini belirlemede önemlidir. Çalışmamızda O7 ortamında fide boylarının kısa olması fidelerin az geliştiğinin göstergesi olup bunun da gövde çaplarının ince olmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

Gövde çapının az olması besin ve su taşınımı arasında farklılıklara sebep olabilir (Maltaş 2017). Çalışmada elde edilen sonuçlarda en düşük değerin O7 ortamında olması daha sonrasında bu ortamda su ve besin alınımı yönünden sorun yaşanabileceğini göstermektedir. En yüksek gövde çaplarına O8 ve O4 ortamlarının sahip olması ilerleyen dönemlerdeki yetiştiricilikte besin elementi ve su alımlarının da daha iyi olabileceğinin göstergesi olarak düşünülmektedir.



Şekil 4.11. Farklı yetiştirme ortamlarında gelişen domates fidelerine ait fide boyu değerleri

Farklı yetiştirme ortamlarında domates fidelerindeki boy uzunluğundaki değişimler Şekil 4.11’de gösterilmiştir. Şekil 4.11 incelendiğinde farklı yetiştirme ortamlarındaki fide boyu arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli ($P < 0.0001$) bulunmuştur. O4 (22.21cm), O5 (22.12 cm) ve O8 (19.5 cm) ortamlarında en yüksek fide boyu değerleri elde edilmiş ve bu ortamlar istatistiki açıdan aynı grupta yer almışlardır. Bunu sırasıyla O6 (16.34 cm), O1 (15.57 cm), O3 (14.3 cm), O2 (13.3 cm) ve en düşük değerin O7 (10.85 cm) ortamında olduğu gözlemlenmiştir.

Çalışmada en iyi fide boy gelişiminin torf ve vermikompost karışımı olan O4 (%80 Torf + % 20 Vermikompost) ortamından elde edilmiş olmasının vermikompostun biyolojik orijinli materyal olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kaliteli fidelerde boy uzunluğunun fazla olması istenen bir durum değildir. Bu durum yetiştirme ortam sıcaklığı ve uygulanan su miktarına bağlanmaktadır. Sıcaklık, normalde yazlık sebzelerde gündüz 21-24°C, gece 16-18°C; kışlık sebzelerde gündüz 18-

20°C, gece 12-15°C arasında olması istenmektedir. Kışın güneş ışıklarının miktarı azaldığı için, havalar genellikle bulutlu ve kapalı olduğundan ışık şiddeti azalır. Bu az ışık şiddeti ek ışıklandırma ile arttırılmadığı sürece bu ışık şiddetine göre, yukarıdaki sıcaklık dereceleri 3-5°C arasında düşürülmelidir. Sıcaklık düşürülmediği takdirde, ışık azlığından ve yüksek sıcaklıktan dolayı fideler boya kaçmaktadır (Ekşi 2012).

Çalışmamızda fide boylarının fide firmalarında belirtilen boy ortalamasının (15-18 cm) biraz üzerinde olmasının sebebi Çizelge 3.5’de belirtilen sıcaklık değerlerden anlaşılacağı üzere çalışmanın yürütüldüğü ilk iki hafta istenen sıcaklık değerlerinden yüksek olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca çalışmamızda fidenin boylanmasını engelleyici herhangi bir durdurucunun kullanılmamış olmasının da etkisi olduğu düşünülmektedir.

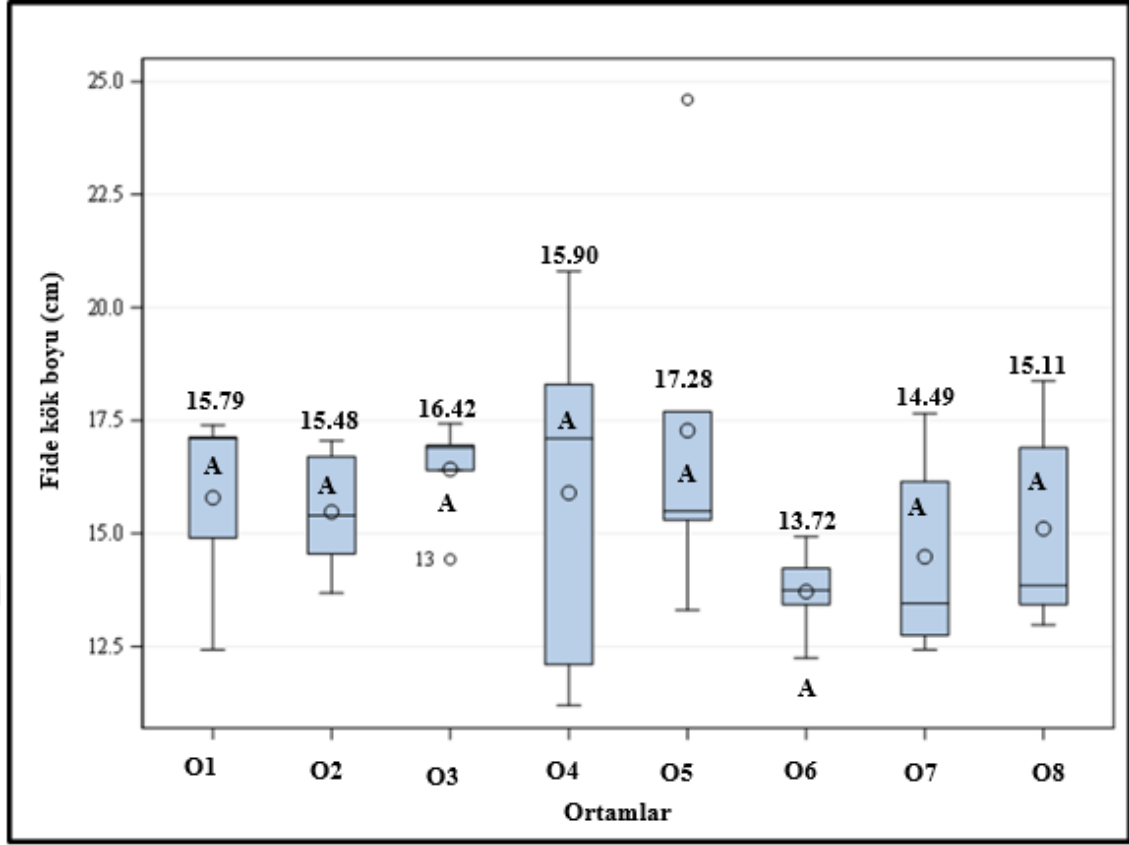
Fide boylarının yüksek olması sonrasında dikildikleri ortama adaptasyonda sıkıntı yaratabilir. Boğum arası mesafenin fazla olması ve bunun zamanla devam etmesi bitkinin tel yüksekliğine erken gelmesine sebep olur. Buna bağlı olarak domates bitkisindeki salkım sayısı daha az olabilir. Böylece olması gereken optimum salkım sayısını azalabilir dolayısı ile hedeflenen yüksek verime ulaşamayabilir ya da ulaşmak için fazladan işçilik gerekebilir (Maltaş vd. 2017).

Erdi Tan (2014), yaptığı çalışma sonunda tüm denemelerin ortalamalarını aldığı en yüksek fide boyu domates fidesi için ortalama 13.2 cm’lik ortalama ile YT+PER+VK ile YT+KLI+VK karışım ortamlarında görülmüştür. Karpuz fide boyu en yüksek değerlere YT+PER+VK’da (8.3 cm), baş salatada %60 YT+%40 VK (15.3 cm) ortamında ulaşmıştır.

Torf, perlit ve bekletilmiş atık mantar kompostu ile farklı karışımların kullanıldığı domates fidesi yetiştiriciliğinde, en yüksek fide boyu (8.70 cm) değerlerinin % 30 perlit + % 70 bekletilmiş mantar kompostu atığı ortamından elde edilmiştir (Sönmez 2017).

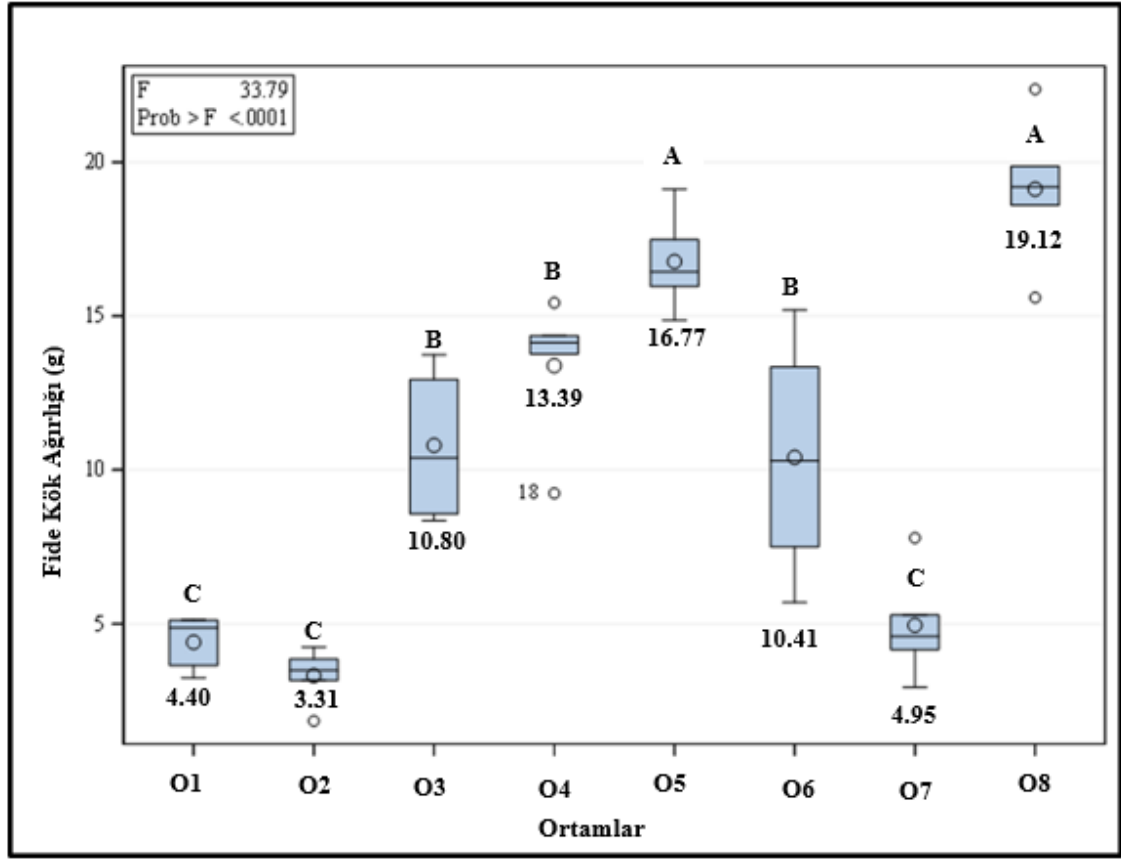
Atmaca (2012), yürüttükleri çalışmada domateste konvansiyonel fide üretiminde üç dönem (İLKB1, İLKB2, SONB) boyunca en düşük değeri sadece vermikompostun (%0 T + %100 VC) kullanıldığı ortamda belirlemişlerdir.

Ece vd. (2011), üç yöreden elde edilen torf (Erzurum, Erzincan, Van) ile yapmış oldukları denemede en uzun boylu fideleri kontrol (13.74)materyalinden elde ederken en kısa boylu fideleri Van (9.69) materyalinden elde etmişlerdir.



Şekil 4.12. Farklı yetiştirme ortamlarında gelişen domates fidelerine ait fide kök boyu değerleri

Farklı yetiştirme ortamlarına ait domates fidelerindeki fide kök boyu uzunluğundaki değişimler Şekil 4.12’de gösterilmiştir. Şekil 4.12 incelendiğinde farklı yetiştirme ortamlarındaki fide kök boyu arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

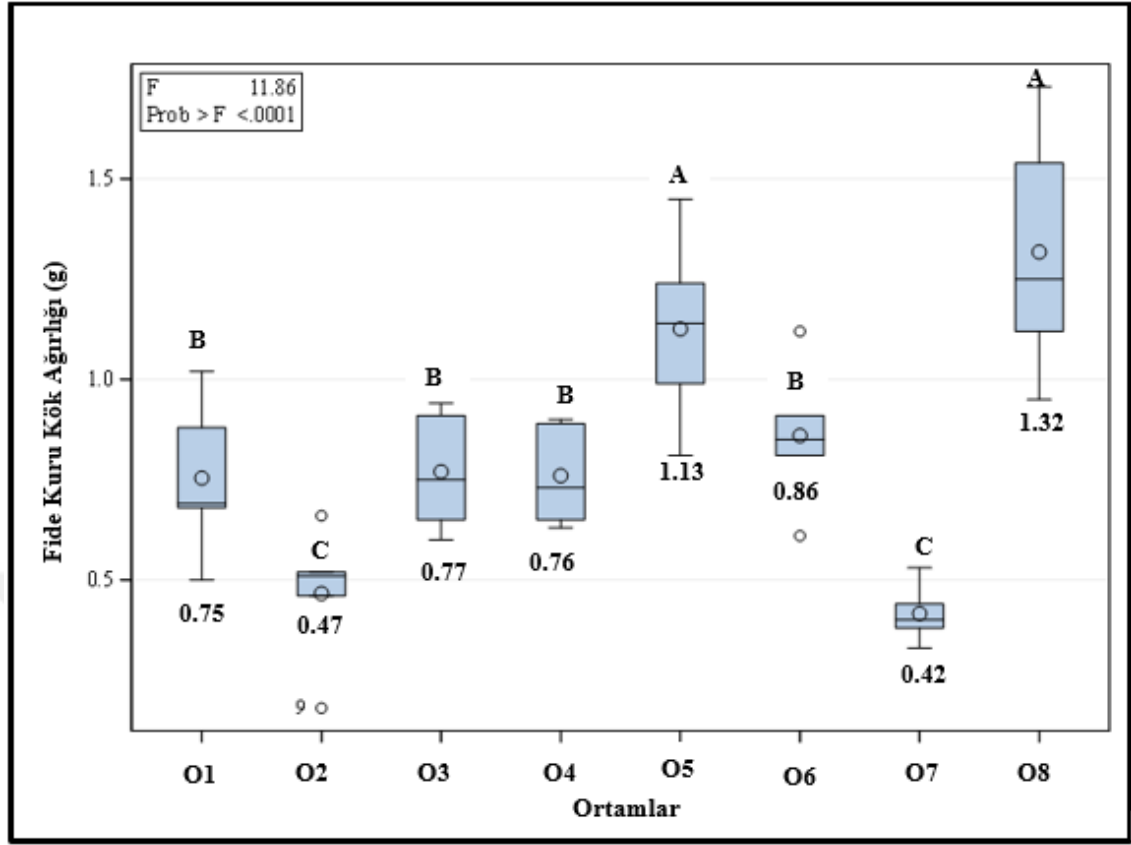


Şekil 4.13. Farklı yetiştirme ortamlarında domates fidelerine ait fide kök ağırlık değerleri

Farklı yetiştirme ortamlarındaki domates fidelerindeki fide kök ağırlığındaki değişimler Şekil 4.13’de gösterilmiştir. Şekil 4.13 incelendiğinde farklı yetiştirme ortamındaki fide kök ağırlıkları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur. En yüksek fide kök ağırlıkları O8 (19.12 g) ortamında elde edilmiştir. Bunu sırasıyla O5 (16.77 g), O4 (13.39 g), O3 (10.80 g), O6 (10.41g), O7 (4.95 g) O1 (4.40 g) ortamları takip etmiştir. En düşük fide kök ağırlığı ise O2 (3.31 g) ortamında elde edilmiştir.

Yılmaz vd. (2015), farklı yetiştirme ortamlarındaki fide kök ağırlık parametrelerindeki değişimleri incelediklerinde en iyi sonuçları M4 (%80 zeolit + %20 vermikompost) (47.24 g), M6 (%40 torf + %40 zeolit + %20 vermikompost) (40.64 g) ve M5 (%40 torf + %40 zeolit + %20 vermikompost) (40.00 g) ortamında elde ettiklerini bildirmişlerdir.

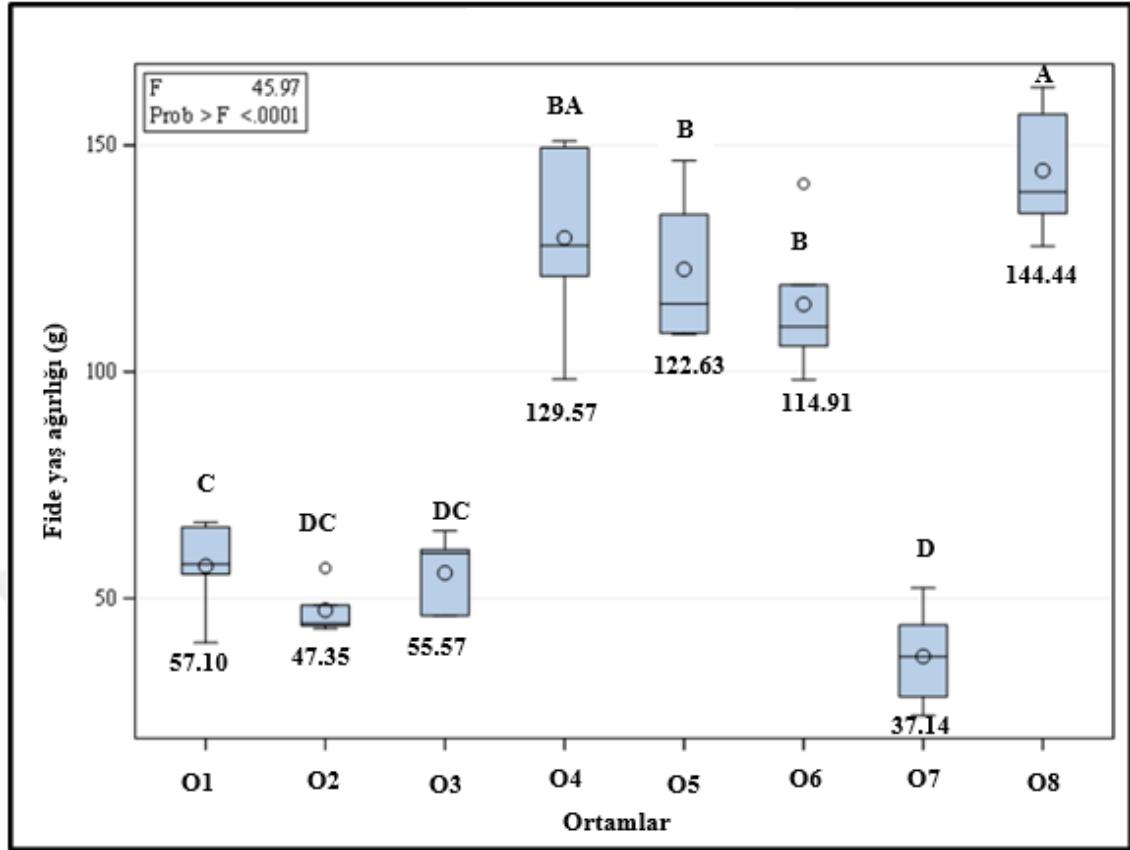
Yapmış olduğumuz çalışmada en yüksek fide kök ağırlığı O8 (%70 torf + %10 zeolit + %10 diatomit + %10 vermikompost) ortamından elde edilmiştir. Ayrıca fide ağırlığının da en yüksek O8 ortamından elde edilmiş olmasının, kök gelişiminin de iyi olmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Buradan yola çıkarak materyallerin birbiriyle fiziksel ve fizikokimyasal olarak oransal karışımlarının fide kök ağırlığı üzerinde etkisi olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.14. Farklı yetiştirme ortamlarında gelişen domates fidelerine ait kuru kök ağırlığı değerleri

Farklı yetiştirme ortamlarındaki domates fidelerinde fide kuru kök ağırlığındaki değişimler Şekil 4.14’de gösterilmiştir. Şekil 4.14 incelendiğinde farklı yetiştirme ortamındaki fide kök kuru ağırlıkları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($P < 0.0001$) bulunmuştur. En yüksek fide kök kuru ağırlığı O8 (1.32 g), ve O5 (1.13 g) ortamlarında elde edilmiş ve bu ortamlar istatistiki açıdan aynı grupta yer almışlardır. Bunu sırasıyla O6 (0.86 g), O3 (0.77 g), O4 (0.76 g), O1 (0.75 g), O2 (0.47 g) ve en düşük değer O7 (0.42 g) ortamında belirlenmiştir.

En düşük fide kök kuru ağırlığının belirlenmiş olduğu O7 ortamının fide yaş ağırlığı da düşük olduğu için kök kuru ağırlığının düşük çıkması olağan bir durumdur.

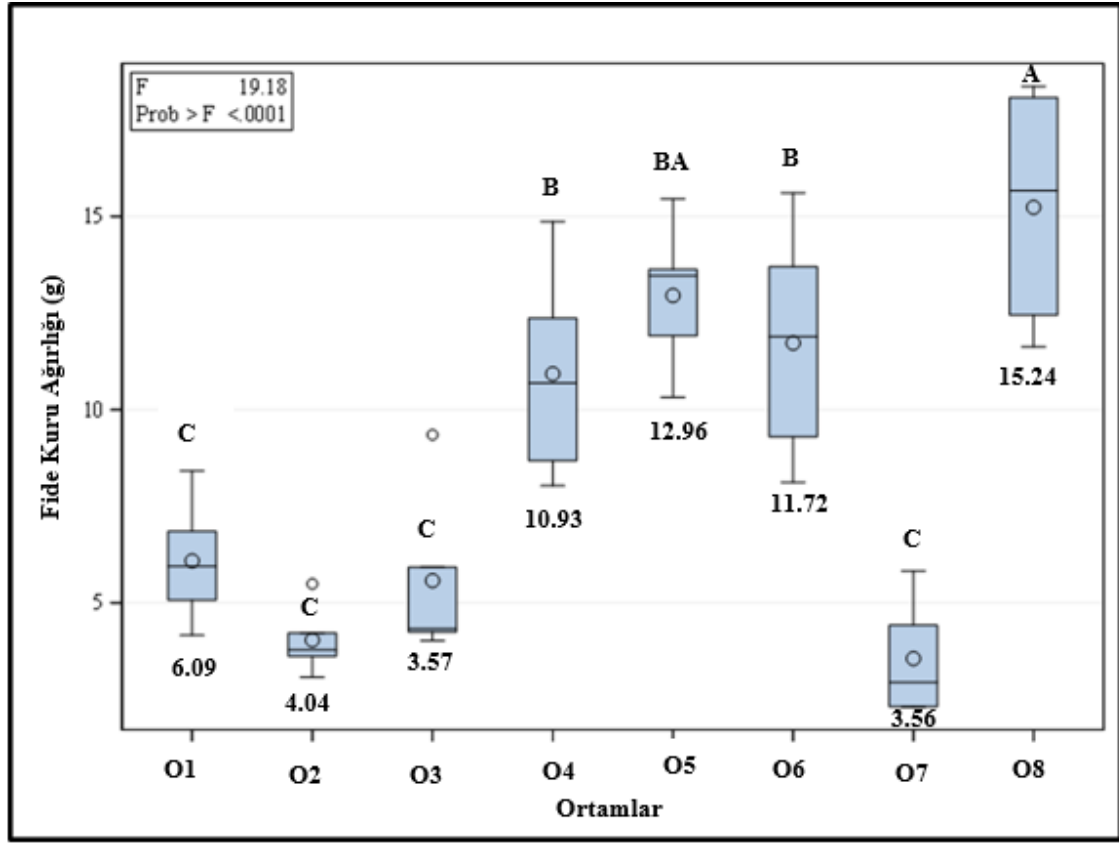


Şekil 4.15. Farklı yetiştirme ortamlarında gelişen domates fidelerine ait yaş ağırlık değerleri

Farklı yetiştirme ortamlarındaki domates fidelerindeki fide yaş ağırlığındaki değişimler Şekil 4.15’de gösterilmiştir. Şekil 4.15 incelendiğinde farklı yetiştirme ortamındaki fide yaş ağırlıkları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($P < 0.0001$) bulunmuştur. En yüksek yaş ağırlığı değeri O8 (144.44 g) ortamında elde edilmiştir. Bunu sırasıyla O4 (129.57 g), O5 (122.63 g), O6 (114.91 g), O1 (57.10 g), O3 (55.57 g), O2 (47.35 g), en düşük yaş ağırlık ise O7 (37.14 g) ortamında belirlenmiştir.

Yılmaz vd. (2015), farklı ortamlarda gelişen domates fidelerine ait fide yaş ağırlıkları değerlendirdiklerinde en yüksek değerin (110.73 g) torf ve vermikompostun oransal karışımı (%80 torf + %20 vermikompost) olan M3 ortamından elde ettiklerini bildirmişlerdir. Yapmış olduğumuz çalışmada torf ve vermikompostun oransal karışımı (%80 torf + %20 vermikompost) olan O4 ortamında fide yaş ağırlığı (129.57 g)nın yüksek olması çalışmamızı destekler niteliktedir.

Fide yaş ağırlığının yüksek çıktığı ortamların (O8, O6, O5, O4) hepsinde vermikompost karışımı bulunmakadır. Ortamlardaki vermikompostun üst aksamı arttırdığı görülmüştür. Bunun vermikompostun mikrobiyal aktiviteyi artırarak fide gelişimini etkilemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Atiyeh vd. 2001).

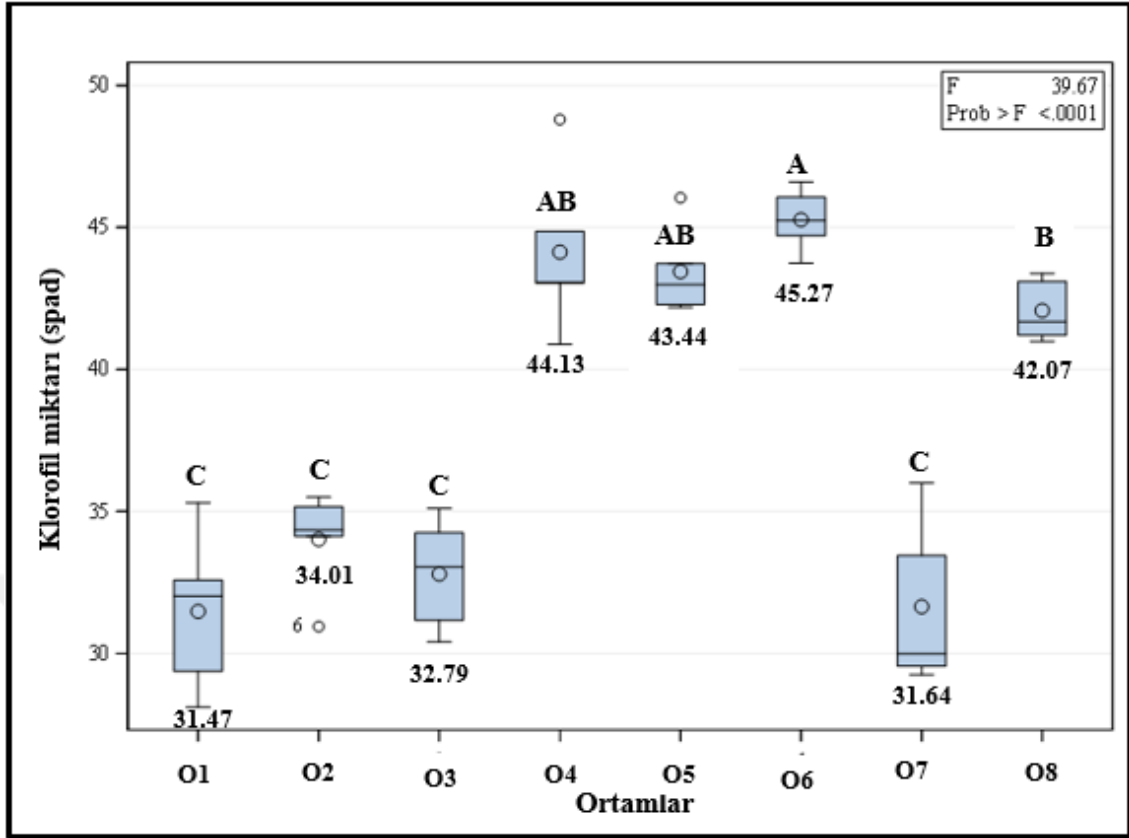


Şekil 4.16. Farklı yetiştirme ortamlarında gelişen domates fidelerine ait kuru ağırlık değerleri

Farklı yetiştirme ortamlarındaki domates fidelerine ait fide kuru ağırlığındaki değişimler Şekil 4.16’da gösterilmiştir. Şekil 4.16 incelendiğinde farklı yetiştirme ortamındaki fide kuru ağırlıkları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($P < 0.0001$) bulunmuştur. En yüksek fide kuru ağırlığı O8 (15.24 g), ortamında belirlenmiştir. Bunu sırasıyla O5 (12.96 g), O6 (11.72 g), O4 (10.93 g) ortamları takip etmiştir. O1 (6.09 g), O3 (5.57 g), O2 (4.04 g), O7 (3.56 g) ortamları istatistiki açıdan aynı grupta yer almıştır. En düşük fide kuru ağırlığı ise O7 ortamında elde edilmiştir.

Fide kuru ağırlığının yüksek olması bitkilerin büyüme hızının yüksek olduğunu göstermektedir (Uzun vd. 1998). Çalışmamızda en yüksek fide kuru ağırlığı O8 ortamında elde edilmiş olup ortamın fide boyununda yüksek olması (Uzun vd. 1998) söyledikleri ile paralellik göstermektedir.

Fide kuru ağırlığının yüksek çıktığı ortamların (O8, O6, O5, O4) hepsinde vermikompost karışımı bulunmaktadır. Bunun vermikompostun mikrobiyal aktiviteyi uyarmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Atiyeh vd. 2001).



Şekil 4.17. Farklı yetiştirme ortamlarında gelişen domates fidelerine ait klorofil miktarı

Farklı yetiştirme ortamlarındaki domates fidelerinin yaprak klorofil miktarındaki değişimler Şekil 4.17’de gösterilmiştir. Şekil 4.17 incelendiğinde farklı yetiştirme ortamlarındaki yaprak klorofil miktarları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($P < 0.0001$) bulunmuştur. En yüksek klorofil miktrı O6 (45.27spad) ortamında elde edilmiştir. Bunu sırasıyla O4 (44.13 spad), O5 (43.44 spad), O8 (42.07 spad) ortamları takip etmiştir. O2 (34.01 spad), O3 (32.79 spad), O7 (31.64 spad) ve O1 (31.47 spad) ortamları istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. En düşük klorofil miktarı O1 (31.47 spad) ortamında gözlemlenmiştir.

Bitkilerde renklenmeyi sağlayan pigmentler içerisinde en önemlilerinden biri klorofildir. Klorofil canlıların yaşamak için ihtiyaç duydukları besin maddeleri ve oksijenin üretilmesi ile fotosentez olayının gerçekleşmesini sağlayan, bitkilere yeşil rengini veren pigmenttir. Bitki türü ve yetiştirme koşulları gibi birçok faktöre bağlı olarak klorofil miktarının değiştiği belirtilmiştir. Bundan dolayı optimum koşullarda yetişen bitkilerde ortalama klorofil miktarının bilinmesi önemlidir (Çetin 2017; Zeren vd. 2017).

Yapraktaki klorofil içeriği kuru madde üretiminde önemlidir (Taiz ve Zeiger 2008). Klorofil içeriği ile kalite ve verim parametreleri açısından önemli olduğu belirtilmiştir (Kırbay ve Özer 2015). Bu nedenle fidelerdeki klorofil içeriği fidenin kalitesi, dikim sonrası adaptasyonu ile büyüme hızı, kalite ve verim parametreleri üzerine etki etmektedir. Çalışmamızda en iyi klorofil içeriği O6 ortamında elde edilmiş aynı zamanda O4, O5 ve O8 ortamlarında klorofil miktarı yüksektir. Burdan yola çıkarak bu ortamlarda dikim sonrası adaptasyonda sorun yaşanmayacağı düşünülmekte ayrıca da

yetiştirilecek olan domateslerde kuru madde miktarından da iyi sonuçlar alınabileceği düşünölmektedir.



5. SONUÇLAR

Topraksız yetiştiricilikte başarıyı etkileyen en önemli etmenler arasında ekoloji, iklim, sera konstrüksiyonu, çeşit, fide tipi, yetiştiricilik sisteminin planlanması ve yetiştirme ortamı gelmektedir.

Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma seralarında yürütülmüştür. Denemeler sera içerisinde bulunan 4 x 1 m'lik masa tipi tablolarda gerçekleştirilmiştir.

Fide yetiştiriciliğinde kullanılan farklı ortamların bazı fizokimyasal özellikleri ile domates fide kalite parametrelerindeki değişimleri belirlemek için 8 ortam X 5 tekerrür X 1 domates çeşidi olmak üzere toplamda 40 uygulamadan oluşmaktadır. Deneme 13.5 L'lik saksılara yetiştirme ortamı olarak kullanılacak materyallerin belirlenen oransal karışımları hazırlanarak kurulmuştur. Hazırlanan her bir ortama 20 domates tohumu (*Solanum lycopersion* cv. Kayra F1) yüzeyden 1 cm aşağıya olacak şekilde ekilmiş olup toplamda 800 adet domates fidesinde çalışılmıştır. Deneme boyunca yetiştirme ortamlarına herhangi bir besin ve gübre ilavesi yapılmamış yalnızca bitkinin isteğine göre her ortama eşit (ml) miktarda su verilmiştir. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur.

Tanımlayıcı istatistikler ortalama değerleri ve standart sapmaları ile sunulmuştur. Farklı ortamların değişkenler üzerindeki etkisini incelemek amacıyla ANOVA yöntemi kullanılmıştır. Anlamlı çıkan durumlarda ikili karşılaştırmalar Duncan testi ile yapılmıştır.

Sebze yetiştiriciliğinde uygun fide ortamı kullanmak oldukça önemlidir. Üretimi yapılacak bitki tür ve çeşidine göre kullanılması gereken karışım değişmektedir. Deneme sonucunda elde edilen verilere göre değerlendirme yapıldığında; fide verim ve kalite parametrelerinin göstergeleri olan fide yaş ve kuru ağırlık, kök yaş ve kuru ağırlığında en yüksek sonuçlar O8 ortamında elde edilmiştir.

En iyi fide boy uzunluğu ise O4 ortamında elde edilmiştir. Bunun vermikompost'un biyolojik orijinli bir materyal olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Fide kök boy uzunlukları yapılan istatistik sonucunda önemsiz bulunmuştur. En iyi çimlenme yüzdesi (%), %100 torf olan O1 ortamında belirlenmiştir. En düşük çimlenme oranı ise O4 ortamında elde edilmiştir. Elde edilen bu sonuçta ortamın EC değerinin yüksek olmasının etkili olduğu düşünülmektedir. En yüksek klorofil içeriği ise O6 ortamında tespit edilmiştir.

Oramlara ait pF eğrileri incelendiğinde en fazla yararışlı su miktarı O1 (Torf %100) ortamından elde edilirken, en düşük yararışlı su miktarı ise O6 (%70 Torf + %15 Diyatomit + %15 Vermikompost) ortamından elde edilmiştir. En yüksek satürasyon oranı %59.41 ile O4 (%80 Torf + %20 Vermikompost) ortamından elde edilirken, en düşük satürasyon oranı %44.64 ile O7 (%70 Torf + %15 Zeolit + %15 Diyaomit) ortamından elde edilmiştir.

Ortamlar arasında en yüksek pH değeri O8 ortamında en düşük pH değeri ise O2 ortamında bulunmuştur. En yüksek KDK değeri O4 ortamında elde edilirken en düşük KDK değeri O2 ortamında elde edilmiştir.

Çalışmada O7 ortamının en düşük saturasyon değerine ve en yüksek hacim ağırlığına sahip olması fide gelişim, kalite ve verim (fide kuru ağırlığı, yaş ağırlık, kuru kök ağırlık, gövde çapı) parametrelerinde en düşük değerlere sahip olmasına neden olmuş olabilir.

Bitkinin stres koşullarına karşı direncini arttırmak ve diğer bazı olumsuz koşulların önüne geçebilmek için yetiştirme ortamları hazırlanırken iki ya da daha fazla materyal karışımlarının kullanılması gerektiğini bildirmektedir (Çıtak vd. 2007; Özer ve Uzun 2013). Çalışmamızda da fide gelişim parametrelerinde en iyi sonucun dört farklı materyalin oransal karışımının olduğu O8 ortamında elde edilmiş olması ortaya konan önermeler ile uyumlu olduğunun göstergesidir. O8 ortamının topraksız tarımda fide yetiştiriciliğinde rahatlıkla kullanılabilecek nitelikte olduğunu göstermektedir.

Yapmış olduğumuz çalışmada, yetiştirme ortamı olarak vermikulit ve perlit yerine diatomit, vermikompost ve zeolit ortamları denenerek, fide üretiminde kullanılan bu gibi ortamların özellikle su tutma karakteristiklerine yönelik bilimsel çalışmaların az olmasından dolayı diğer çalışmalara bilimsel altlık oluşturmaları hedeflenmiştir. Bu nedenle topraksız kültürde yürütülecek benzer çalışmaların farklı çeşit, tür ve yetiştirme dönemi gibi faktörlerle denenmesi ayrıca tavsiye edilmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Abak, K., Sevgican, A., Çolakoğlu, H., Eryüce, N., Gül, A., Baytorun, N., Çelikel, G. ve Paksoy, M. 1994. Sera tarımında topraksız yetiştirme üzerine araştırmalar. Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK). Proje No: TOAG 884.
- Ahmed G. O. 2017. Effects of different soilless growing media on seedling quality of some solanaceae Vegetables. Master's Thesis (Yüksek Lisans Tezi). Bingöl University, Turkey.
- Akdağ, B. 2007. Fide dönemini farklı ortamlarda geçirip sera toprağına dikilen marulda gelişme ve verimin karşılaştırılması. Diploma çalışması, Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü. Tekirdağ.
- Altan, A., Altan, Ö., Alçiçek, A., Nalbant, M. ve Akbaş, Y. 1998a: Tavukçulukta doğal zeolit kullanımı I., *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Cilt. 35, No. 1-2-3, s. 9-16, ISSN 1018-6651, İZMİR.
- Altan, Ö., Çabuk, M., Bozkurt, M., Altan, A., Özkan, K. ve Alçiçek, A. 1998b. Tavukçulukta doğal zeolit kullanımı III. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 35(1-2-3), 25-32.
- Anonim 1: <http://www.intfarming.com> [Son erişim tarihi:20.05.2019].
- Anonim 2: <http://www.tarimbilgisi.com> [Son erişim tarihi:20.05.2019].
- Atiyeh, R.M., Arancon, N., Edwards, C.A. and Metzger, J.D. 2000. Influence of earthworm-processed pig manure on the growth and yield of greenhouse tomatoes. *Bioresource Technology*, 75:175-180pp.
- Atiyeh, R.M., Edwards, C.A., Subler, S. and Metzger, J.D. 2001. Pig manure vermicompost as a component of a horticultural bedding plant medium: effects on physicochemical properties and plant growth. *Bioresource Technology*, 78:11-20pp.
- Atmaca, L. 2012. Fide yetiştirme ortamı olarak vermikompost kullanımının etkileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Bornova-İzmir, 80s.
- Batı Akdeniz Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM). 2013. Topraksız Tarım Üzerine Yapılan Araştırma Notları (yayınevi belirtilmemiş).
- Bellitürk, K. 2016. Sürdürülebilir tarımsal üretimde katı atık Yönetimi için vermikompost teknolojisi. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 31(3): 1-5, 2016 (Özel Sayı).
- Bradford, K.J. 1990. A water relations analysis of seed germination rates. *Plant Physiol.* 94: 840-849pp.
- Butt, S.J. 2001. The effects of different growing media on the growth, yield and quality in cos lettuce and tomato grown in a cold glasshouse. Ph.D.Thesis. Tekirdağ Agricultural Faculty Horticultural Major Sciences. Tekirdağ/Turkey.
- Çaycı, G. 1989. Ülkemizdeki peat materyallerinin bitki yetiştirme ortamı olarak özelliklerinin tesbiti üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Çelebi, M. 2007. Farklı yetiştirme ortamlarının fide gelişimi ve kalitesi üzerine etkileri. Meslek Yüksekokulları Ulusal Sempozyumu, 511. Bergama, İzmir.
- Çelikel, G., Abak K. 1994. Comparison of some Turkish originated organic and inorganic substratın for tomato soilless culture. *Acta Horticulturate*, 366, 423-427.
- Çetin, M. 2017. Bazı İç Mekan Süs Bitkilerinde Klorofil Miktarının Değişimi. *Kastamonu University Journal of Engineering and Sciences* 3(1):11-19.
- Çıtak, S. Sönmez, S. Koçak, F. ve Yaşın, S. 2011. Vermikompost ve ahır gübresi uygulamalarının ıspanak (*Spinacia oleracea* var. L.) bitkisinin gelişimi ve toprak verimliliği üzerine etkileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 28(1):56-69s.
- Çıtak, S. Sönmez, S. Öktüren, F. 2007 Bitkisel kökenli atıkların tarımda kullanılabilme olanakları <http://batem.gov.tr/yayinlar/derim/2006/41-53.pdf>.
- Çolakoğlu, H. 1998. Bitki besleme bozuklukları fizyolojisi yüksek lisans ders notları (Basılmamış).
- Demir H., Polat E., Sönmez İ., ve Yılmaz E. 2010. Effects of different growing media on seedling quality and nutrient contents in pepper (*Capsicum annuum* L. var longum cv. Super Umut F1). *Journal of Food, Agriculture & Environment* Vol.8 (3&4): 894-897
- Demir, K., Günay, A., Abak, K. 1996. Fide Yetiştiriciliğinde Kullanılacak Toprak Blokları İçin Ortam Seçiminde Dikkate Alınacak Özellikler ve Bunların Değerlendirilmesi. GAP I. Sebze Tarımı Sempozyumu. ss 24-29. Şanlıurfa.
- Demiralay, İ. 1993. Toprak Fiziksel Analizleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 143. Erzurum, s:90-95.
- Doğan, D. 2003. Domates ve hıyar fidesi üretiminde yetiştirme ortamlarına katılan tavuk gübresinin fide gelişimi ve kalitesine etkileri. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Doneen, L.D. and MacGillivray, J.M. 1943. Germination (emergence) of vegetable seed as affected by different soil moisture conditions. *Plant Physiology* 18, 524-529pp.
- Duyar, E. 1986. Seracılığın üretime dönük sorunları ve çözüm yolları. Türkiye 2.Seracılık Sempozyumu “Bildiriler” Cam Pazarlama A.Ş., Yayın No:1986/1.
- Ece, A. ve Ulukan, İ. 2011. Doğu Anadolu Bölgesinde Bulunan Bazı Torf Materyallerinin Domateste Fide Kalitesi ve Verim Özelliklerine Etkilerinin Belirlenmesi. *Bahçe* 40 (1):1-7s.
- Edwards, C. A. and Niederer, A. 1988. The Production and Processing of earthworm Protein. In *earthworm in waste and Environmental Management*. C.A. Edwards and E.F. Nuehauser (eds.) SPB Academic Publishing, the Netherlands, 169-180.
- Ekşi, C. 2012. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma İstasyonu Erdemli-Mersin. Erişim Tarihi: 17.06.2015.
- Gül A, Eroğul D, Ongun A. R., Tepecik, M. 2006. Zeolitin Bitkilerin Potasyumca Beslenmesine Etkileri. *Tarımda Potasyumun Yeri ve Önemi Çalıştayı*. 3-4 Ekim 2005. Eskişehir.

- Gül, A. 1991. Topraksız kültür yöntemleriyle yapılan sera domates yetiştiriciliğinde uygun agregat seçimi. Doktora tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 144 s.
- Gül, A. 2012. Topraksız Tarım, Hasat Yayıncılık İstanbul.
- Gülpınar, H. 1999. Enso Tipi Fidan Üretiminde Yetiştirme Ortamı Seçenekleri, Türkiye’de Tüplü Fidan Üretimi ve Ağaç Islahı Tekniklerinin ve Çalışmalarının Geliştirilmesi Projesi Sempozyumu, Marmaris.
- H. Lehman, E.A. Clark, S.F. 1993. WeisClarifying the definition of sustainable agriculture Agric. Environ. Ethics, 6 pp. 127-143.
- Hartmann, H.T. and Kester, D.E. 1983. Plant propagation principles and practices. 4th ed. New Jersey: Prentice Hall.
- Ievinsh, G. 2011. Vermicompost treatment differentially affects seed germination, seedling growth and physiological status of vegetable crop species. Plant Growth Regulation, 65:169-181.
- Işık, I. 1984. “Diyatomit”, Anadolu Üniversitesi, Mühendislik- Mimarlık Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, 81- 98 s. Eskişehir.
- Jackson, M.L. 1967. Soil Chemical Analysis. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi.
- Kaçar, B. 1995. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri III. Toprak Analizleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, Yayın No:3 Ankara.
- Karaman, M. R. ve Brohi, A. 1995. Bitki Yetiştirme Ortamı Olarak Pomza Taşınan Farklı N Dozlarında Mısır Bitkisinin Su Tüketimi ve Gelişimine Etkisi, Turkish Journal Of Agriculture And Foresry, VOL. 19, S. 355-360, Ankara.
- Karaman, M.E., Kibici, Y. 1999. Temel Jeoloji Prensipleri, Devran Matbaacılık, Ankara.
- Karaman. E.. Kibici, Y. 2008. Temel jeoloji prensipleri, Belen Yayıncılık, s:16-41, 16-47, Ankara.
- Karatepe, H. 1995. Turba Yerine Kabuk Yedek Maddesi, Kaplı Fidan Üretiminde En iyi Yetiştirme Ortamının Tespiti – Sulama Suyunun İyileştirmesi ve Büyümenin Kontrolü ile İlgili Araştırma Denemeleri, Analiz Sonuçlarının Tartışılacağı ve Değerlendirileceği Toplantı Notları, 24-27 Ocak 1995, Denizli.
- Kaşka, N. ve Yılmaz, M. 1974. Bahçe bitkileri yetiştirme tekniği. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 79, Ders Kitapları No: 2, A.Ü. Basımevi, 1974, Ankara.
- Kırbay, E., Özer, H., 2015. Farklı gölgeleme uygulamalarının örtüaltında organik olarak yetiştirilen hıyarın (Cucumis sativus L.) verim ve kalite üzerine etkisi. Uluslararası Tarım ve Yaban hayatı Bilimleri Dergisi, 1(1):7-14.
- Konuşkan, T. 1995. Zeolit. Bitirme Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Müh. Fak. Say: 65
- Köksaldı, V. 1999. Gördes ve Yenikent zeolitlerinin temel tarımsal özellikleri ve bitki yetiştirme ortamı olarak kullanım olanakları, Yüksek Lisans Tezi, A. Ü. Fen Bil. Ens. Ziraat Fakültesi, Toprak Anabilim Dalı, Ankara.

- Kurama, H., Ataşlar, E., Potoğlu, İ., Savaroğlu, F., Tokur, S. 1999. Zeolitin Triticum Sativum (Buğday) ve Cucumis Sativus (Salatalık)' un Çimlenme, Bitki Büyüme ve Gelişmesi Üzerine Etkileri. *Ekoloji Çevre Dergisi Cilt:8, Sayı:32*, 21-27.
- Macit F. ve Eser, B. 1977. Serada Patlıcan Yetiştirme. Bilgehan Basımevi, Bornova, İzmir.
- Maltaş A.Ş., Hız, A., Kaplan M. 2017. Fide Kalitesi Üzerine Firma ve Çeşit Etkisi. *Akademia Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, Cilt 2, Sayı 3*, 48-54.
- Megep. 2008. Bahçecilik, Hidroponik sistemler, Ankara.
- Munsuz, N., Ataman Y. ve Ünver, İ. 1982. Tarımda Yetiştirme Ortamları ve Perlit. Yayın No:102, Etibank Matbaası, Ankara, 87 s.
- Ol'khovskii, N.I. 1984. Substitues for soil mixtures for capsicum and aubergine seedlings. Piti Povysheniya Productivnosti Posevov Ovoshchnykh Kul'tur Tsentral'no Chernozemnoi Zone. s:13-18. Voronezh, USSR.
- Özbey, G., Atamer, N. 1987. "Kizelgur (Diatomit) Hakkında Bazı Bilgiler", 10. Türkiye Madencilik Bilimsel Teknik Kongresi, Ankara, 493-502.
- Özbudak, E., Can, H.Z. ve Tepecik, M. 2013. Vermikompost uygulamalarının fide gelişimine etkileri. Vermikompost. ISBN 978-605-63923-0-6, İzmir, 81-90s.
- Özer, H., Uzun, S. 2013. Açıkta organik domates (Solanum lycopersicum L.) yetiştiriciliğinde farklı organik gübrelerin bazı verim ve kalite parametrelerine etkisi, Türkiye V. Organik Tarım Sempozyumu, 25- 27 Eylül, Bildiri Kitabı-1. 1-8. Samsun
- Özgümüş, A. 1985. Bitki yetiştirme ortamı olarak turbanın önemi ve özellikleri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. Cilt .4, S. 17-24*.
- Polat, S., N. Şahin ve H. Özdemir. 2017. Farklı fide yetiştirme ortamlarının Crimson Sweet karpuz çeşidinde fide kalitesine etkileri. *Akademik Ziraat Dergisi Cilt:6 Özel Sayı:47-50*.
- Raviv, M., Reuveni, R. and Zaidman, B.Z. 1998. Improved Medium for Organic Transplants. *Biological Agriculture & Horticulture* 16 (1): 53-64.
- Reis, M., Martinez, F.X., Soliva, M. and Monteiro, A. A. 1998. Composted Organic Residues as a Substrate Component for Tomato Transplant Production. *Acta Horticulturae* (469): 263-273.
- Roe, N.E., Stofella, P.J. and Graetz, D. 1997. Composts from Various Municipal Solid Waste Feedstocks Affect Vegetable Crops. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 122 (3): 427-432.
- Sahni, S., Sarma, B.K., Singh, D.P., Singh, H.B. and Singh, K.P. 2008. Vermicompost enhances performance of plant growth-promoting rhizobacteria in Cicer arietinum rhizosphere against Sclerotium rolfsii. *Crop Protection*, 27:369-376pp.
- Sevgican, A. 1996. Seracılıkta Yeni Yetiştirme Teknikleri (Topraksız Tarım), İzmir.
- Sevgican, A. 1999. Örtüaltı Sebzciliği (Topraksız Tarım Cilt II) Ege Üniversitesi, Yayınları No:526, İzmir.

- Sönmez, İ. 2017. Atık mantar kompostunun domates fidelerinin gelişimi ve besin içerikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi, *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, cilt.30, ss.59-63.
- Sönmez, İ., Kaplan, M., Demir, H. and Yılmaz, E. 2010. Effects of zeolite on seedling quality and nutrient contents of tomato plant (*Solanum lycopersicon* cv. Malike F1) grown in different mixtures of growing media. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 8 (2): 1162-1165pp.
- Şahin, Ü., Özdeniz A., Zülkadir A., Alan R. 1998. Sera koşullarında damla sulama yöntemi ile sulanan domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bitkisinde farklı yetiştirme ortamlarının verim, kalite ve bitki gelişmesine olan etkileri. *Tr. J. Of Agriculture and Forestry*, 22:71-79.
- Şeniz, V. 1984. Sebzeçilikte fide yetiştiriciliği ve sorunları. Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü. Yayın No: 60, Yalova.
- Şimşek- Erşahin, Y. 2007. Vermikompost ürünlerinin eldesi ve tarımsal üretimde kullanım alternatifleri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24(2),99-107s.
- Taiz, L., Zeiger, E. 2008. Bitki Fizyolojisi. Palme Yayıncılık, Ankara.
- Tan E. 2014. Organik fide üretimine uygun yetiştirme ortamlarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir. 87s.
- TOBB2013.http://www.tobb.or.tr/Documents/yayinlar/2014/turkiye_tarim_meclisi_sektor_raporu_2013_int.pdf.Erişim. [Son erişim tarihi: 01.06.2017].
- TÜİK 2018 Bitkisel Üretim İstatistikleri http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001. [Son erişim tarihi: 01.06.2017].
- Tüzel, Y., Gül, A., Daşgan H.Y., Öztekin G.B., Engindemiz S., Boyacı H.F. 2015. Örtüaltı yetiştiriciliğinde değişimler ve yeni arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik kongresi, Ankara, s.658-709.
- United Nations (UN). 2016. UN news: World population. Available from: <<http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=51526#.VvajFzbpBSV>>, (Last viewed July 2016).
- Uzun, S. 2001. Serada domates ve patlıcan yetiştiriciliğinin bazı büyüme ve verim parametreleri ile sıcaklık ve ışık arasındaki ilişkileri. 6. Ulusal Seracılık Sempozyumu, 85-90.
- Uzun, S., Demir, Y., Özkaraman, F., 1998. Bitkilerde ışık kesimi ve kuru madde üretimi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(2): 133-154.
- Ünlü, H., Ertok, R. ve Padem,H., 2004, Domates fidesi üretim harcında zeolit kullanım olanakları, V. Sebze Tarımı Sempozyumu, 21-24 Eylül 2004, Çanakkale, 318-320s.
- Ünver, İ., Ataman, Y., Çanga, M.R. ve Munsuz, N., 1989: Buffering Capacities of Some Mineral and Organic Substrates. *Acta Horticulture*, 238:83-97.
- Varış, S. ve Altay, H. 1991. Sera sebzeçiliğinde harçlar. Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 124, Derleme No:9, Tekirdağ.

- Varış, S., Altıntaş, S. 1998. Serada Topraklı ve Topraksız Tarım. HASAD (160) s:28-39.
- Yanmaz, R. 1990. Sera sebzeciliğinde aşılı fide kullanımı ve Türkiye'deki geleceği. Türkiye 5.Seracılık Sempozyumu, İzmir
- Yelboğa, K. 2014. Tarımın Büyüyen Gücü: Fide Sektörü. Bahçe Haber, 3(2):13-16.
- Yıldız, A. 1997 "Seydiler (Afyon) diatomit cevherinin jeolojisi ve izolasyon tuğlası olarak kullanılabilirliğinin araştırılması", AKU, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 95s, Afyon.
- Yılmaz E., Sönmez İ., Demir H. 2014. Effects of Zeolite on Seedling Quality and Nutrient Contents of Cucumber Plant (*Cucumis sativus* L. cv. Mostar F1) Grown in Different Mixtures of Growing Media. Communications in Soil science and Plant Analysis, 00:1-11.
- Yılmaz, E., Özen M.Ö., Özen N. 2015. Farklı Yetiştirme Ortamlarının Domates (*Solanum lycopersicon* cv. Sedef F1) Fide Verim ve Kalitesi Üzerine Etkisi. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK).
- Zeren, İ., Cantürk, U., Yaşar, M.o., 2017. Bazı Peyzaj Bitkilerinde Klorofil Miktarının Değişimi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 19 (2): 174-182.

ÖZGEÇMİŞ

EMİNE RÜYA NAMAL

ruyanamal@gmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2016-2019	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Antalya
Lisans 2012-2016	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Antalya

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Ziraat Mühendisi 2018-Devam Ediyor	AGB Fide
---------------------------------------	----------