

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**ORGANİK FİDE ÜRETİMİNE UYGUN YETİŞTİRME
ORTAMLARININ BELİRLENMESİ**

Erdi TAN

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Yüksel TÜZEL

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu : 501.01.00

Sunuş Tarihi : 28.10.2014

Bornova-İZMİR

2014

Erdi TAN tarafından Yüksek Lisans tezi olarak sunulan “Organik Fide Üretimine Uygun Yetiştirme Ortamlarının Belirlenmesi” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 28.10.2014 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Yüksel TÜZEL

Raportör Üye : Doç. Dr. Gölgen Bahar ÖZTEKİN

Üye : Prof. Dr. Dilek ANAÇ

İmza



EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Organik Fide Üretimine Uygun Yetiştirme Ortamlarının Belirlenmesi” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

30 / 10 / 2014

Erdi TAN

ÖZET**ORGANİK FİDE ÜRETİMİNE UYGUN YETİŞTİRME
ORTAMLARININ BELİRLENMESİ**

TAN, Erdi

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Yüksel TÜZEL

Ekim 2014, 87 sayfa

2013-2014 yıllarında yürütülen bu çalışmada, organik fide üretiminde yerli kaynakları kullanarak uygun organik fide yetiştirme ortam(lar)ının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Denemelerde 3 tür (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) kullanılmıştır. İlk üç denemede YT+PER+BIO, YT+KLI+BIO, YT+PER+VK, YT+KLI+VK (1:1:1;v:v) ve VK IT torf ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre sonraki iki denemede %50YT+%50VK, %60YT+%40VK ve %40YT+%60VK ortamları eklenerek, IT ortamı sadece su ve konvansiyonel gübre verilen iki uygulama şeklinde denemede yer almıştır. Beş farklı denemede gerçekleştirilen çalışmada tohum ekiminden sonraki 15. ve 30. günlerde örnek alınarak (fide boyu, kök boyu, fide çıkış süresi, çimlenme oranı, yaş ve kuru ağırlık) değerleri ölçülmüş ve üst aksam element içerikleri belirlenmiş ve maliyet analizi yapılarak bir fidenin ortamlardaki maliyeti hesaplanmıştır.

İlk üç denemenin yaş ve kuru ağırlıklar esas alınarak yapılan karşılaştırmada, YT+KLI+VK ortamı domates ve baş salata türlerinde, YT+PER+VK ise her üç türde de IT ortamına göre yüksek performans göstermiştir. Son iki denemede yapılan karşılaştırmalar sonucu, YT+KLI+VK ortamının domates ve karpuz türlerinde %60YT+%40VK'nın baş salata türünde iyi sonuç verdiği saptanmıştır. Araştırma sonuçları bütün olarak değerlendirildiğinde, yerli kaynaklar kullanılarak hazırlanmış olan YT+KLI+VK, YT+PER+VK ve %60YT+%40VK ortamlarının IT yetiştirme ortamına alternatif olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar sözcükler: Domates, karpuz, baş salata, solucan gübresi, torf, perlit, klinoptilolit, hayvan gübresi.

ABSTRACT**GROWING MEDIUMS FOR ORGANIC SEEDLING PRODUCTION**

TAN, Erdi

MSc in Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Yüksel TÜZEL

October 2014, 87 pages

This research was conducted between the years of 2013 and 2014 to improve appropriate growing media for organic seedling production with using local resources. In the experiments 3 crops (watermelon: cv. Asbal, tomato: cv. Melis, head lettuce: cv. Papiro) and 6 different growing media (imported peat (IT), local peat (YT), perlite (PER), clinoptilolite (KLI), composted farmyard manure (BIO) and earthworm manure (vermicompost) (VK)) were studied. In the first three experiments, YT+PER+BIO, YT+KLI+BIO, YT+PER+VK, YT+KLI+VK (1:1:1; v:v) and VK were compared with imported peat. According to the results obtained, %50YT+%50VK, %60YT+%40VK and %40YT+%60VK were added into the later experiments and imported peat were tested either with irrigating or with conventional fertigation. Seedling height, root length, germination time, germination ratio, fresh and dry weights were measured at the 15th and 30th days after sowing for 5 recurrent trials. Element contents of shoots were also determined and seedling costs were analyzed for each growing medium.

According to the comparison based on fresh and dry weights of plants in the first 3 trials , YT+KLI+VK showed better performans in tomato and head lettuce crops while YT+PER+VK was the best in all tested crops. In the last two experiments YT+KLI+VK had better growth in tomato and watermelon whereas %60YT+%40VK was found promising compared to IT. It was concluded that among the tested growing media, YT+KLI+VK, YT+PER+VK and %60YT+%40VK prepared with local resources could be used as alternatives to imported peat in organic seedling production.

Keywords: Tomato, watermelon, head lettuce, earthworm manure, peat, perlite, clinoptilolite, farmyard manure.

TEŞEKKÜR

Çalışma sürem boyunca bana tüm imkanları sağlayan, fikirleriyle bana ışık tutan, sadece eğitim-öğretim hayatımda değil özel hayatımda da bana yol gösteren, gerek maddi gerek manevi yönden tezimin en iyi şekilde yürümesini sağlayan tez danışmanım, değerli hocam Prof. Dr. Yüksel TÜZEL'e,

Tez çalışmamın her aşamasında fikir ve görüşlerini esirgemeyen, bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, her zaman yanımda olan Doç. Dr. Gölgen Bahar ÖZTEKİN'e,

Element içeriklerinin hesaplanmasında Manisa Bağcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Yetiştirme Tekniği Bölümü'ne ve maliyet analizlerinin hesaplanmasına yardımcı olan Dr. Hülya UYSAL'a,

Lisans dönemimin başından beri beni hiçbir şekilde yalnız bırakmayıp her daim yanımda olan, benden yardımlarını esirgemeyen tüm arkadaşlarıma,

Çalışmamda maddi destek sağlayarak katkıda bulunan 111G151 nolu araştırma projesi ile TÜBİTAK Bilimsel Araştırmaları Destekleme Komisyonu'na,

Hayatım boyunca desteğini her zaman hissettiğim annem Nurgül TAN ve babam Eray TAN ile tüm sıkıntılı zamanlarımda hep yanımda olan Sema GÖKTUNA'ya,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Zir. Müh. Erdi TAN

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
TEŞEKKÜR	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	5
2.1 Kullanılan Ortamların Özellikleri	5
2.1.1. Torf	5
2.1.2. Perlit	6
2.1.3. Zeolit (Klinoptilolit)	8
2.1.4. Vermikompost (solucan gübresi)	9
2.1.5. Kompost edilmiş hayvan gübresi	10
2.2 Yetiştirme Ortamları ile İlgili Yapılan Çalışmalar	11
3. MATERYAL VE YÖNTEM	21
3.1 Materyal	21

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.1.1 Bitkisel materyal	22
3.1.2 Yetiştirme Ortamları	23
3.1.3 Besin Solüsyonu.....	25
3.2 Yöntem.....	26
3.2.1 Ortamların hazırlanması.....	26
3.2.2 Yapılan ölçümler ve analizler	34
3.2.3 İstatistiksel değerlendirme	39
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	40
4.1 Çimlenme Performansı ile İlgili Bulgular.....	40
4.1.1 Çimlenme oranı.....	40
4.1.2 Çıkış süresi.....	44
4.2 Fide Morfolojisi ile İlgili Bulgular.....	47
4.2.1 Fide boyu.....	47
4.2.2 Kök boyu.....	50
4.3 Fide Yaş ve Kuru Ağırlık.....	53
4.3.1 15. Gün ölçümleri	53

İÇİNDEKİLER (devam)Sayfa

4.3.2 30. Gün Ölçümleri	55
4.4 Ortamların Karşılaştırılması	67
4.5 Fidelerin Besin Maddesi İçerikleri	71
4.6 Ekonomik Analiz	73
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	76
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	78
ÖZGEÇMİŞ	87

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1 Büyüme kabini	21
3.2 Sancak Fide İşletmesi.....	21
3.3 Çimlendirme odası	22
3.4 Fide serası	22
3.5. Türlerin tohum paketleri.....	22
3.6 Yerli torf.....	24
3.7 Tarımsal perlit	24
3.8 Klinoptilolit	24
3.9 Kompostlaştırılmış sığır gübresi	24
3.10 Vermikompost	24
3.11 İthal torf.....	24
3.12 IT (+ gübreleme) uygulamasında kullanılan besin solüsyonu.	26
3.13 YT+PER+BİO.....	27
3.14 YT+KLİ+BİO	27
3.15 YT+PER+VK.....	28
3.16 YT+KLİ+VK.....	28

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.17 VK.....	28
3.18 IT.....	29
3.19 Tohum ekimi ve büyüme kabinine yerleştirilen viyoller.....	30
3.20 Tohumların hazırlanması	31
3.21 Kapak atma ve sulama	31
3.22 Çimlendirme odasına yerleştirme.	31
3.23 Sera içi görünüm.	31
3.24 Çimlendirme odasına yerleştirilen viyoller.....	32
3.25 Fide serasındaki fidelerin sulanması.	32
3.26 Dikim aşamasına gelen fideler.	33
3.27 Fide ve kök boyu ölçümü.....	35
3.28 Yaş ağırlıkların etüve konulması.....	35
3.29 30. gün domates fideleri.....	36
3.30 30. gün karpuz fideleri	37
3.31 30. gün baş salata fideleri	38
4.1. Denemelerdeki ortalama çimlenme oranı (%)	43

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.2 Denemelerdeki ortalama çıkış süresi (gün).....	46
4.3 Baş salatada fide boyu (cm)	48
4.4 Denemelerdeki ortalama fide boyu (cm).....	49
4.5 Denemelerdeki ortalama fide kök boyu (cm).....	52
4.6 Denemelerdeki ortalama fide yaş ağırlığı (g).....	65
4.7 Denemelerdeki ortalama fide kuru ağırlığı (g).....	66
4.8 I., II. ve III. denemelerde ortamların fide yaş ağırlıklarına etkisi	68
4.9 I., II. ve III. denemelerde ortamların fide kuru ağırlıklarına etkisi	68
4.10 IV. ve V. denemelerde ortamların fide yaş ağırlıklarına etkisi	69
4.11 IV. ve V. denemelerde ortamların fide kuru ağırlıklarına etkisi	70

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Türkiye’de organik tarım üretiminin son 10 yıldaki değişimi	2
3.1. Kullanılan yetiştirme ortamlarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ...	25
3.2. Kullanılan karışımların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	29
3.3. Türlerin I., II. ve III. denemelerdeki tohum ekim ve örneklem tarihi	33
3.4. Türlerin IV. ve V. denemelerdeki tohum ekim ve örneklem tarihi	33
4.1. Domates tohumlarının çimlenme oranı (%)	40
4.2. Karpuz tohumlarının çimlenme oranı (%)	41
4.3. Baş salata tohumlarının çimlenme oranı (%)	41
4.4. Domates fidelerinin çıkış süresi (gün)	44
4.5. Karpuz fidelerinin çıkış süresi (gün).	45
4.6. Baş salata fidelerinin çıkış süresi (gün).	45
4.7. Domates fide boyu (cm)	47
4.8. Karpuz fide boyu (cm)	48
4.9. Domates kök boyu (cm)	50
4.10. Karpuz kök boyu (cm)	51
4.11. Baş salata kök boyu (cm)	51

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.12. Domates fidesi yaş ve kuru ağırlıkları (g) (15. gün)	53
4.13. Karpuz fidesi yaş ve kuru ağırlıkları (g) (15. gün).....	54
4.14. Baş salata fidesi yaş ve kuru ağırlıkları (g) (15. gün)	55
4.15. I., II. ve III. denemelerin domates yaş ve kuru ağırlıkları	56
4.16. IV. ve V. denemelerin domates üst aksam ile kök yaş ve kuru ağırlıkları ..	57
4.17. I., II. ve III. denemelerin karpuz yaş ve kuru ağırlıkları	59
4.18. IV. ve V. denemelerin karpuz üst aksam ile kök yaş ve kuru ağırlıkları ...	61
4.19. I., II. ve III. denemelerin baş salata üst aksam ile kök yaş ve kuru ağırlıkları.....	62
4.20. IV. ve V. denemelerin baş salata üst aksam ile kök yaş ve kuru ağırlıkları	64
4.21. I., II. ve III. denemelerdeki ortamların karşılaştırılması	67
4.22. IV ve V. denemelerdeki ortamların karşılaştırılması	69
4.23. Üst aksam element analiz sonuçları	72
4.24. Domates fidesi toplam maliyeti.....	74
4.25. Karpuz fidesi toplam maliyeti	74
4.26. Baş salata fidesi toplam maliyeti.....	75

1. GİRİŞ

Günümüzde dünya nüfusu hızla artmakta ve 2050 yılında nüfusun 9.3 milyar kişiye ulaşacağı tahmin edilmektedir. Bu kadar insanın beslenebilmesi için yeni tarım alanlarının açılmasına gereksinim vardır. Nüfus artışı, hızlı sanayileşme ve şehirleşme, endüstriyel ve evsel atıklar, bilinçsiz ve aşırı miktarlarda kullanılan tarımsal girdiler, tarımsal alanlarda önemli kirlilik problemlerini de beraberinde getirmiştir. Çevresel sorunların ortaya çıkması ile alternatif tarım sistemi arayışlarına gidilmiş ve doğal dengeyi bozmayan, çevreyi kirliletmeyen, insanlarda ve diğer canlılarda olumsuz etkisi olmayan tarımsal üretim sistemleri güncellik kazanmıştır. Organik Tarım (Ekolojik Tarım) da bunlardan biridir (**Çiçekli, 2014**).

Ülkemizde organik tarım, 1980’li yıllarda yabancı firmalardan gelen talep üzerine gelişmiştir. Başlangıçta incir ve üzüm gibi ürünlere olan bu talepler daha sonra kuru kayısı ve fındığı da içine alarak birçok üründe devam etmiştir. Önce üretim ithalatçı ülkelerin mevzuatlarına uygun olarak yapılmaya başlamış, 1991 yılından itibaren ise 2092/91 sayılı “Avrupa Birliği Konsey Tüzüğü” esas alınmıştır. 2004 yılında 5262 Sayılı Organik Tarım Kanunu’nun çıkartılmasıyla Türkiye’deki organik tarım sektörü de önemli gelişmeler göstermiştir (**Aksoy ve Altındişli, 1999; Aksoy, 2001**).

2013 yılında ülkemizde organik ürün sayısı 213’e, üretim miktarı 1620466 tona ulaşmıştır (Çizelge 1.1) (**Anonim, 2014a**). Son 10 yıl içerisinde ürün ve üretici sayısı sırasıyla %22.4 ve %376.8, organik üretim alanı ve miktarı da %266.9 ve %329.1 oranlarında artmıştır.

Çizelge 1.1. Türkiye’de organik tarım üretiminin son 10 yıldaki değişimi.

Yıllar	Organik Ürün Sayısı	Organik Üretici Sayısı	Organik Alan (ha)	Üretim (ton)
2004	174	12 751	209 573	377 616
2005	205	14 401	203 811	421 934
2006	203	14 256	192 789	458 095
2007	201	16 276	174 283	568 128
2008	247	14 926	166 883	530 224
2009	212	35 565	501 641	983 715
2010	216	42 097	510 033	1 343 737
2011	225	42 460	614 618	1 659 543
2012	204	54 635	702 909	1 750 127
2013	213	60 797	769 014	1 620 466

Organik tarımın üretimden tüketime kadar her aşaması kontrollüdür. Sentetik kimyasal tarım ilaçları, hormonlar ve mineral gübrelerin kullanımı yasaktır. Üretimde “Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik” esas alınır ve ancak izin verilen girdiler üretimde kullanılabilir. Bu girdilerde de organik tarım sertifikası aranır. Bitkisel ve/veya hayvansal üretimde elde edilen ürün eğer ilgili yönetmeliğe uygun olarak üretilirse sertifikalandırılır. Bu özellikler “organik tarım”ı diğer üretim sistemlerinden farklı kılar.

Organik üretimde geçerli olan yönetmelikler, üretim aşamalarını zincir halkaları gibi birbirine bağlar. Bu zincirin ilk halkasını da tohumluk oluşturmaktadır (**Duman, 2009**). 18.08.2010 tarihli ve 27676 sayılı resmi gazetede yayınlanan “Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik”in 10. maddesi organik bitkisel üretimde ekim ve dikim kurallarını belirtir ve buna göre “kullanılan tohum; genetik olarak yapısı değiştirilmemiş, dölllenmiş hücre çekirdeği içindeki DNA dizilimine dışarıdan müdahale edilmemiş, sentetik pestisitler, radyasyon veya mikrodalga ile muamele görmemiş biyolojik özellikte ve bu Yönetmelik hükümlerine uygun olarak üretilmiş olmalıdır. Fide de, organik tohum veya ana bitkiden elde edilmiş ve bu yönetmelik hükümlerine uygun olarak üretilmiş olmalıdır” (**Anonim, 2014b**).

Ülkemizde organik tohum üretimi oldukça azdır. Organik tohum talebinin karşılanamaması nedeniyle, konvansiyonel olarak üretilen ancak ilaçsız şekilde

paketlenerek satılan tohumların kullanımına izin verilmektedir. Fide üretiminin de organik tarım esaslarına uygun olarak yapılmış olması gerekir.

Günümüzde üreticiler fidelerini “fide üretiminde özelleşmiş işletmeler”den temin etmektedir. Dikime hazır olan bu fideler “hazır fide” olarak adlandırılır. Kontrollü koşullarda yapılan hazır fide üretimi üreticilere pek çok avantaj sağlamaktadır. “Hazır fide”lerde gelişim homojendir, fideler hastalık zararlılardan aridir; bu üretimde alan, enerji ve işçilik tasarrufu sağlanır ve aşılı fide üretimi yapılır (Tüzel, 2011).

Fide sektöründe halen 110 fide işletmesi bulunmaktadır. Bu işletmelerin 2012 yılı sonu itibariyle 87’si FİDEBİRLİK’e üye olarak kayıtlıdır. 110 fide işletmesinde 2012 yılı sonu itibariyle 3 milyar 200 milyon sebze ve çilek fidesi üretilmiştir (TOBB, 2013). Ancak organik fide üretimi hemen hemen yoktur. Organik fide ancak çok önceden sipariş edilirse bazı firmalar tarafından üretilmekte, genellikle de üreticinin kendisi tarafından yapılmaktadır.

Fide yetiştirme ortamı olarak torf, torf-perlit karışımı veya çoğunluk torf-perlit-vermikulit karışımı kullanılmaktadır. Fide firmaları yetiştirme ortamı olarak daha çok ithal torfu ve tohum ekimi tamamlandıktan sonra kapak olarak vermikulit kullanmaktadırlar (Gül, 2012). Karışım içindeki torf - perlit - vermikulit oranı fide üreten firmaya ve yetiştirme mevsimine göre değişmektedir (Çinkılıç, 2008).

Torf nemli ve çok yağış alan yaz sıcaklarının düşük olduğu yörelerde bataklık ve benzeri su altındaki arazilerde yetişen bitkilerin, (genellikle ‘sphagnum’ denilen yosunlar ve bataklık sazlarının) su dibinde çökerek kısmen çürümesi, su altında hava ile ilişkisi kesilmiş bir ortamda yıllarca çürüyüp birikerek kalın yataklar meydana getirmesi sonucu oluşur (Çeltek, 1992). Torf talebinin artışı ile birlikte torf yataklarının tahribi de hızlanmıştır ki, bu da ekolojik denge üzerine olumsuz etkileri nedeniyle kaygı yaratmaktadır (Lazcano et al., 2009; Restrepo et al., 2013). Nitekim, Avrupa Birliği Komisyonu Organik Tarım Uzman Grubu (EGTOP)’un hazırladığı raporda “organik fide yetiştirme ortamı olarak kullanılan torf hacminin maksimum %80 olması ve torf

kullanımının mümkün olduğunca azaltılması; daha fazla kısıtlama koymak ya da tamamen kullanımını yasaklamak üzere 5 yıl sonra mevcut durumun tekrar değerlendirilmesi” gereği belirtilmiştir (**Anonim, 2014b**).

Organik tarımda mevcut fide ortamı olan torfun kullanımında kısıtlamaya gidilmesi nedeni ile fide yetiştirme ortamı olarak alternatif ortamların bulunmasına gereksinim vardır. Ayrıca organik fide üretimine yönelik olarak standart üretim teknikleri de (ortam, gübreleme programı, hastalık ve zararlılarla savaşım gibi) geliştirilmemiştir. Bu çalışmada sektörün “organik fide üretimi”ne yönelik gereksinimlerini karşılamak için, yetiştirme ortamı olarak yerli kaynakların değerlendirilmesi, dolayısıyla döviz kaybının önüne geçilmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

2.1 Kullanılan Ortamların Özellikleri

İdeal bir yetiştirme ortamının, iyi havalanma sağlayan, bitkinin büyümesi için yeterli miktarda su tutan ve fazla suyun dışarı sızmasına izin veren bünyede olması gereklidir (**Kaşka ve Yılmaz 1974**). **Macit ve Eser (1977)**, yetiştirme ortamlarının hastalıklardan arınmış, mümkün olduğu kadar ucuz ve kolay temin edilebilen maddelerden oluşması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca **Yazgan (1981)**, fide topraklarında pH'nın 6.0 ile 6.8 arasında olması ve fide yetiştirme tekniği ilerledikçe sıvı gübrelere verilen önemin artması gerektiğinden bahsetmiştir. Araştırmacı, fidelere dikimden bir kaç gün önce kompoze gübrelere hazırlanmış başlangıç gübresi verilmesinin uygun olacağını bildirmiştir.

Sevgican (1999), yetiştiricilikte kullanılacak olan katı ortamların; havadar ve drenajının iyi olması, çözünabilir tuz miktarının az, kation değiştirme kapasitesinin yeterli, standart ve homojen olması, zararlı böcek, nematod ve yabancı ot tohumlarından arındırılmış olması, sterilizasyonundan sonra biyolojik ve kimyasal özelliklerini kaybetmemesi, kimyasal bakımdan etkisiz olup, bitkiye toksik etki yapmaması, kolay ve ucuz bulunabilmesi gibi özellikleri taşıması gerektiğini bildirmektedir.

Fide yetiştiriciliğinde yanmış sığır veya koyun gübresi, orman veya bahçe toprağı, kum veya perlit gibi ortamların karışımları kullanılırken günümüzde torf esaslı ortamlar tercih edilmektedir (**Tüzel ve Gül, 2008**).

Araştırmada torf, zeolit (klinoptilolit) perlit, vermikompost ve kompost edilmiş hayvan gübresi kullanılmıştır ve aşağıda bu ortamların özellikleri ile bilgiler verilmiştir.

2.1.1 Torf

Torf su altında ve bataklıklarda yetişen bitkilerin uzun vejetasyon boyunca bıraktıkları atıkların havasız koşullarda birikmesinden oluşur. Bitki türleri, iklim ve su kalitesi torfun kalitesini etkiler. Hatta aynı yataktan çıkarılan torfun kalitesi

bile değişkendir. Aynı zamanda torfun kalitesini çıkarılma yöntemi de etkilemektedir (**Gl, 2012; Raviv et al., 2002**).

Yetiştirme ortamı olarak kullanılan torfların arasında Sphagnum yosunu en kaliteli torf olarak görülmektedir. Kökeni en çok Baltık Devletleri, Almanya, İrlanda, Finlandiya ve Kanada’da bulunur (**Raviv et al., 2002**). Türkiye’de saptanmış olan torf yataklarından Kars/Gle ve Bolu/Yeniçağ yataklarındaki torflar standart değerlerine uygun kaliteli torflar olduğu rapor edilmektedir. Fakat lkemiz kaliteli torf yatakları açısından zengin değildir (**Gl, 2012**).

Su tutma kapasitesi kuru ağırlığının 10 katı olup, pH’sı 3.8-4.5 arasındadır (**Sevgican, 2003**). Katyon değişim kapasitesi (100-150 meq/100 g) ve su tutma kapasitesi yüksek bir materyal olup aynı zamanda da hafiftir. Atık sorunu yoktur. Havanın CO₂’ini özümleme işlevi nedeniyle, torf yataklarını tahrip edilmesinin sera etkisin arttıracadığı dşnencesiyle işletilmelerine karşı çıkılmaktadır. Bu da torfa alternatif arayışlarını gündeme getirmiştir (**Gl, 2012**).

Munsuz ve ark. (1982), torfun düşük hacim ağırlığı, su tutma kapasitesinin yüksek olması nedeni ile sebze tarımı için ve çoğu ortam karışımları için çok elverişli bir madde olduğunu, ancak kalitesinin torfu oluşturan bitkilerin yapısına bağlı olarak önemli ölçüde değişebildiğini belirtmiştir.

Torflar kuru ağırlıklarının 2-3 katı kadar su tutabilmektedir. Su tutma kapasiteleri mineral topraklara göre, on katı daha fazladır. Torf her türlü sebzenin yetiştirilmesine elverişli olup, gevşek bir yapıya sahiptir. Ancak gevşek yapısına rağmen bitki köklerini iyi bir şekilde kavrayabilmektedir (**Hartmann and Kester 1983; aycı 1989**).

2.1.2 Perlit

Bünyesinde %2-5 arasında su içeren volkanik kökenli, camsı, asidik bir kayadır. Doğada gri, beyaz ve siyah renklerde bulunan perlit 2200-2400 kg/m³ yoğunlukta, %72-76 SiO₂ ile alüminyum ve alkali oksitlerinden oluşmuş endüstriyel bir hammaddedir. Perlit milimetrik boyutlara getirildikten sonra 800-1000°C arasında ısıtılma tabi tutulduğunda mısır tanesi gibi patlayarak,

hacminin 20 katına kadar genişler (**Raviv et al., 2002; Gül, 2012**). Genleşme sonucu elde edilen düşük yoğunluktaki gözenekli bu materyal inşaat, gıda, ilaç ve kimya sanayisinde, sıvı gaz tanklarının ısı yalıtımı ve diğer yalıtımlarda ve metalürjide kullanılmaktadır. Tarım sektöründe ise; köklendirme, çimlendirme ve fide yetiştirme ortamı olarak, topraksız kültürde yetiştirme ortamı olarak, çim ve toprak sahalarda toprak düzenleyici olarak, üretim sonrasında depolama ve saklama binalarının izolasyonunda, taşımada, soğanların paketlenmesinde ve çok yıllık süs bitkilerinin saklanması kullanılmaktadır (**Balay, 1992; Çeltek, 1992**).

Dünya perlit rezervinin yarısından fazlası Türkiye’de bulunmaktadır. Ülkemizde 6 milyar tona yaklaşan perlit rezervi başta Batı Anadolu (İzmir, Manisa, Balıkesir) olmak üzere Orta Anadolu ve Doğu Anadolu’da yer almaktadır (**Munsuz ve ark., 1982; Balay, 1992**).

Perlitin bitki yetiştirme ortamı olarak kullanılmasının en önemli nedenleri; drenaj ve havalanmasının çok iyi olması, su ve besin maddelerini bitkilerin kolayca alabileceği şekilde tutması, hafif ve steril oluşu, pH’sının nötr olması, ısı iletkenliğinin çok düşük olması şeklinde özetlenebilir (**Sevgican, 2003**). Atık sorunu yoktur. Aynı zamanda hava kapasitesi yüksek olup inerttir. Katyon değişim kapasitesi düşüktür (**Gül, 2012**).

Tarımda kullanılan perlitin hacim ağırlığı $80-90 \text{ kg/m}^3$, pH’sı 7.0 (6.5-7.5) ve tanecik çapı ise 0-6 mm arasında değişmektedir. Tane çapı 1,5-5 mm arasındaki perlitler torflu karışım hazırlamada, 1-3 mm arasındakiler ise tohum çimlendirmede ve fide üretiminde kullanılmaktadır. İri taneli perlit (Partiküllerinin %46,3’ünün büyüklüğü 1-2 mm, %22,8’inin büyüklüğü 2-3 mm arasında değişen) düşük hava içerikli substratların hava içeriğinin artırmak için kullanımı daha uygundur (**Sevgican, 2003**). Perlit sıkışmadığı zaman fideler, kök kaybına uğramadan çıkartılabilir.

2.1.3 Zeolit (Klinoptilolit)

Zeolitler alkali ve toprak alkali elementlerin kristal yapıya sahip, sulu alüminyum silikatları olarak tarif edilebilmektedirler. Genel yapısal formülleri $x[(M_1^{+}, M_{1/2}^{++}).(AlO_2)] \cdot ySiO_2 \cdot zH_2O$ olarak verilebilir. 150 tür zeolitin laboratuarda sentez edildiği, doğada 30'dan fazla zeolit mineralinin bulunduğu bildirilmektedir. Zeolitler absorblama özelliklerinden dolayı, arıtma ve ayırma işlemlerinde uygulama alanı bulmuşlardır. Zeolitlerin kurutma, CO₂ tutulması, kükürt bileşiklerinin tutulması ve çevre kirliliğinin önlenmesinde kullanımı arıtma işlemlerine örnek olarak gösterilebilir. Zeolitler ayırıcı olarak, normal parafin ve izoparafin, ksilen, olefin ve şekerlerin ayrılmasında ve havadan oksijen ve azot eldesinde kullanılmaktadırlar. Ayrıca çeşitli kimyasal tepkimelerde katalizör olarak da kullanılmaktadır. Endüstriyel anlamda en önemli kullanım alanları petrol arıtımı işlemindedir. Zeolitlerin bir diğer önemli özelliği ise seçici olarak katyon değiştirebilmeleridir. Bu özellikleri nedeniyle, zeolitler Cs ve Sr radyoizotoplarının radyoaktif atıklardan ayrılması işlemlerinde, deterjan katkı maddesi olarak ve atık sularda NH₄ tutulması amacıyla kullanılmaktadırlar. Radyoaktif maddelerin depolanması, su kültürlerinde, suni böbrek çözeltisinin rejenerasyonu, hayvan yemi katkı maddesi, gübre katkı maddesi ve metallerin ayrılıp geri kazanılması uygulamalarında zeolitin kullanımı halen geliştirilmektedir. Doğal zeolitler, çimento ve betonda katkı maddesi olarak; yem ve gübre katkı maddesi olarak, toprak düzenleyici olarak kullanım alanı bulmuşlardır. Tarımda kullanılan zeolit türü “klinoptilolit” olup, katyon değişim kapasitelerinin (KDK) yüksek olması nedeni ile iyi bir toprak düzenleyici ve bitki yetiştirme ortamı olarak kullanımı giderek artmaktadır. Klinoptilolit, içerdiği boşluk ve kanallar ile iyi bir nem tutucu ve havalanmaya yardımcıdır (**Breck, 1979; Yücel, 1987; Mumpton, 1999**).

Klinoptilolitler, kırma ve eleme işlemlerinden sonra satışa farklı boyutlarda sunulur. Kristaller şeklinde beyazdan kırmızımsıya değişen renge sahiptir. Topraksız tarımda, nispeten fazla özgül ağırlığa (2,1 gr/cm³) sahip olduklarından dolayı tek başına kullanımı tercih edilmemektedir (**Gül, 2012**).

Katyon değişim kapasitesi 2200-4600 mmol/kg arasında değişmektedir. Ayrıca 700 °C'ye kadar termal dayanıklılık gösterir (Göl, 2012). Zeolitın sertliği 3.5-5.5, yoğunluğu 2.0-2.4 g/cm³ arasında değişir (Sevgican, 2003).

2.1.4 Solucan Gübresi (Vermikompost)

Solucanların kullanıldığı organik artık ve/veya atıkları kompostlaştırma işlemi sonucunda elde edilen ürüne vermikompost denilmektedir. Vermikompost ürünü genelde vermikest (solucan dışkısı; gübresi) veya kısaca kest olarak da adlandırılmaktadır (Şimşek-Erşahin, 2007). Vermikompost fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri nedeniyle gerek organik gerekse de konvansiyonel fide üretiminde kullanılabilecek bir ortam özelliğindedir (Atiyeh et al., 2000).

Vermikompost, topraklardaki hayvansal organizmalar arasında önemli bir yer tutan solucanların beslenmek için vücutlarından geçirdikleri ve dışarı attıkları besin değeri yüksek humus benzeri gübre olarak tanımlanmaktadır. Vermikompost farklı organik atıkların en ideal karışım oranlarında ve bu işlem için kullanılan solucanların optimum nem düzeyinde başarıyla kullanılmasıyla elde edilmektedir (Edwards and Bohlen, 1996; Elvira et al., 1998). Elde edilen bu materyal ince dokulu, torf benzeri, gözenekli bir yapıda olup, yüksek havalanma, drenaj, su tutma kapasitesi ve mikrobiyal aktiviteye sahiptir. Mevcut çalışmalar, vermikompostun bitki tarafından ihtiyaç duyulan bitki besin maddelerini elverişli bir şekilde temin ettiğini ve bu besin maddelerinin bitki tarafından alımını artırdığını göstermektedir (Çıtak ve ark., 2011). Bunun yanında toprak solucanlarının bitki kök gelişimine katkı sağladıkları, kök hastalıkları oranını önemli düzeyde düşürdükleri, tarla bitkilerinde verim ve kaliteyi artırdıkları laboratuvar ve arazi koşullarında ispatlanmıştır (Sahni et al., 2008). Solucanların topraktaki toksik metalleri bünyelerinde toplama yolu ile (biyoakümülyasyon) ortamdaki toksik metal düzeyini azalttığı da belirlenmiştir (Hartenstein, 1978).

Vermikompost faaliyetlerinde kullanılan ve aerobik kompost veya sığır gübresi yığınlarında sıklıkla rastlanan kompost solucanları türleri olarak *Eiseniafetida*, *Eiseniaandrei*, *Dendrobaenaveneta*, *Lumbricusrubellus*, *Perionyxexcavatus*, *Eudriluseugeniae*, *Fletcherodrilus* spp., *Heteroporodrilus*spp.

ve *Pheretimaexcavatus* sayılmaktadır. *E. fetida*, *E. andrei*, *D. veneta* türleri ılıman iklim kuşağındaki bölgelere iyi adapte olurken, *L. rubellus* ve *P. excavatus* sıcak tropik iklim alanlarında daha fazla görülmektedirler. Bu beş tür, organik artık bazlı vermikompost çalışmalarında en iyi sonuçları veren türler olmuştur (**Edwards and Bohlen, 1996; Manna et al., 1997**). Ancak yukarıda sayılan türler içinde, dünyada ticari olan veya olmayan vermikompost işletmelerinde en fazla tercih edilen ve en fazla kültürü yapılan solucan türü *Eisenia* spp'dir. *Eisenia* spp'nin hızlı besin tüketmesi, daha yüksek üreme ve popülasyon artış oranlarına sahip olması, adaptasyon yeteneklerinin yüksek olması, dünya çapında dağılım göstermeleri, çoğu organik atıklarla doğal olarak kolonize olabilmeleri, sıcaklığa toleranslı olmaları, nem içeriği yüksek tüm organik atıklarda yaşayabilir olmaları fazla tercih edilmelerine neden olmaktadır (**Edwards and Bohlen, 1996**).

2.1.5 Kompost edilmiş hayvan gübresi

Organik tarımda ilk akla gelen hayvan dışkıları ile ahırlarda hayvanların altına serilen yataklıktan oluşan ahır gübresi olmaktadır. Ahır gübresi kullanımı insanlık tarihi kadar eski olup, MÖ 3000 yıllarında Çin imparatoru Huan hayvan gübresinin önemini fark etmiş ve önermiştir.

Organik gübrelerin en önemlisi olan ahır gübresi genellikle sığır, at, koyun, keçi vb. hayvanların katı ve sıvı dışkıları ile yataklık olarak kullanılan sap, saman vb. materyallerden oluşur. Ahır gübresinin bileşimi; hayvanların cinsi ve miktarı, gübrenin ahır ve gübrelikte saklanma durumu, gübredeki katı ve sıvı dışkı oranı gibi etmenlere bağlı olarak değişmektedir. Bu nedenle ahır gübresi için belirli bir bileşim vermek güçtür.

Organik gübreler bitkilere besin maddesi kaynağı olması, ortam havalanmasını, ortamın su tutma kapasitesini ve su geçirgenliğini arttırması gibi fiziksel; pH'yı düzenleyerek bitki besin elementlerini yararışlı hale getirmek gibi kimyasal özelliklere sahiptir (**Taban ve ark., 2014**).

Denemede kullanılan kompostlaştırılmış sıvı hayvan gübresi (BİOFARM, Çamlı Besicilik) doğal hammadde kaynaklarının bilimsel yöntemlerle

fermantasyonu ve hidrolizasyonu yöntemleriyle üretilmiştir. Suda çözünür bitki besin elementleri, hümit, fülvik ve amino asitlerce zengin organik sıvı gübreler hem toprak niteliklerinin iyileştirilmesinde hem de özellikle bitki köklerinin mükemmel şekilde çalışarak bitki gelişiminin sağlıklı hale gelmesinde oldukça etkilidir. Gübreleme programına bağılı olarak kullanılan bütün gübrelerin etkinliğini artırarak gübrelerden maksimum etki alınmasını sağlamakta ve böylece tarımsal üretim sürecinde verimliliğı ve karlılığı arttırmaktadır. BİOFARM içerisinde %35 Organik madde, %4 N, %3.2 organik N, %2 P₂O₅, %3.5 K₂O, %24 hümit ve fülvik asit olduğı ve pH değeriinin 5 ile 7 arasında değıştiğı belirtilmiştir (Anonim, 2014d).

2.2 Yetiştirme Ortamları ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Muşat ve Kadir (1982) yapmış oldukları bir çalışmada, 15 farklı ortama domates fidelerini şşırtmış ve fide gelişmesini izlemiştir. En iyi sonuca eşit oranlarda karıştırılmış torf, kum ve çiftlik gübresi karışımında ulaştıklarını belirtmişlerdir.

Terbe (1982), farklı ortamlarda domates tohumlarının çimlenme güçlerini araştırmak amacıyla üzerine yürüttüğü denemede, %50 perlit: %50 kum ortamının; %25+%75, %50+%50, %75+%25 ve %100+%0, oranındaki torf: kum ortamına benzerlik gösterdiğini belirtmiştir.

Şeniz (1984), sera sebzeciliğinde başarının iyi bir kök sistemine sahip fidelerle elde edileceğini, bu amaçla tohum ekiminde ve fide dikiminde bahçe toprağı + kum + ahır gübresi içeren standart harçların kullanılması gerektiğini ve bunun da erkenciliğı ve verimi olumlu yönde etkileyeceğini vurgulamıştır.

Chen and Hadar (1986), torfun yerine kullanılabilecek çürütölmüş tarım artıklarını araştırmışlardır. Kuru sığır gübresi ve üzüm cibresinin, fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri belirlenmiş, sebze fidesi ve süs bitkisi yetiştiriciliğı için büyüme ortamı olarak denenmiştir. Bitki büyümesi torfa eşit hatta daha iyi olarak belirlenmiş, gübre ve cibrenin 1:1 oranında torfla karıştırılmasıyla elde edilen ortam, tavsiye edilen bir büyüme ortamı olmuştur.

Kompostların *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Sclerotium* ve *Rolfsii* gibi toprak kaynaklı bitki patojenlerini önlediği gözlenmiştir.

El-Beltagy (1986) yapmış olduğu bir çalışmada, domateslerde peat yosunu, vermikulit, kum ve pirinç kabuklarından oluşan şaşırtma ortamlarının fide gelişmesi üzerine etkisini araştırmıştır. Sonuç olarak en yüksek kalitenin peat yosunu + vermikulit veya peat yosunu + kumdan elde edildiğini bildirmiştir.

Inbar ve ark. (1986), kompost edilmiş çiftlik gübresi (CSM) ve kompost edilmiş üzüm cibresini (CGM) yetiştirme ortamı olarak test etmişler, her iki ortamında yüksek gözeneklilik (%85–95), düşük hacim yoğunluğu (0.20–0.30 gr/cm³) ve nötr pH seviyesine (6.7–7.0) sahip olduğunu, CSM'nin optimal su ve hava kapasitesini korurken, CGM'nin yüksek hava kapasitesini koruduğunu ve hala yeterli su içerdiğini belirtmişlerdir. CGM'nin yüksek düzeyde P ve K içerdiğini fakat yıkamaya gerek olmadığı görülmüştür. Her iki ortam da sebze fidesi yetiştirmek için torf yerine veya torf ile karıştırılarak kullanılabilir. Başarılı ortamlar olarak bulunmuştur. Biber, hıyar ve domates fideleri, torf ve vermikülit içeren ortama göre, kompost ortamlarında daha hızlı gelişmişlerdir.

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.

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

Uysal (1998), topraklı harç, perlit ve torf doldurulmuş torbalarda yetiştirilen domates fidelerinde, gövde çapı, gövde uzunluğu ve yaprak sayısı bakımından, perlit torbalarında yetişen fidelerin, torf ve harç ortamında yetişenlere göre üstünlük sağladığını belirtmiştir.

Atiyeh et al. (2000), soluncanların domuz gübresini işleyerek oluşturdukları vermikompostun domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bitkisinin çimlenme, bitki gelişimi ve verim üzerindeki etkilerini cam sera koşulları altında incelemişlerdir. Domates çimlenmesi ve gelişimi için ticari yetiştirme ortamı olarak kullanılan Metro-Mix 360'a hacimsel olarak %10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 ve 100 oranlarında vermikompost ilave etmişlerdir. Kontrol uygulaması olarak Metro-Mix 360 tek başına kullanılmıştır. Bitkiler 158 gün boyunca yetiştirilmiş ve sık sık besin solüsyonu verilmiştir. Metro-Mix 360 ile %20, 30 ve 40 oranlarında karıştırılmış vermikompost uygulamaları, domates tohumlarının çimlenmesini önemli derecede arttırmıştır. Fide gelişiminin %100 vermikompost karışımında kontrol uygulamasına göre daha kısa, daha az yapraklı ve daha hafif olduğu; toplam domates veriminde ise ortamlar arasında bir fark olmadığı belirlenmiştir. Domates fidelerinin kuru ağırlıkları hesaplanmış ve kontrol uygulamasına göre %10 ve %50 vermikompost karışımlarında daha fazla olduğu saptanmıştır. %20'lik vermikompost karışımı bitki başına 5.1 kg ile pazarlanabilir verimi en yüksek ortam olmuş ve kontrole göre ortalama meyve ağırlığı %12.4 daha fazla olmuştur. %10, 20 ve 40 vermikompost karışımlarından elde edilen domates meyvelerinin büyük boyutta (çap>6.4) olanları küçük boyutta (çap<5.8) olanlardan daha fazladır. Araştırmacılar, domuz gübresinin içerisindeki N konsantrasyonunun yüksek olmasından dolayı bitki gelişimini ve verimini etkilediğini belirtmişler, bunun sebeplerinin sık sık besin solüsyonu uygulamasının oluşturabileceğini ve bununla ilgili başka çalışmaların yapılması gerektiğini vurgulamışlardır.

Atiyeh et al. (2001), hacimce (%0, 5, 10, 25, 50 ve 100) artan konsantrasyonlarda domuz gübresinden elde edilen vermikompostu bir yetiştirme ortamı olan Metro-Mix 360 ile karıştırmışlardır. Cam sera koşullarında üretim materyali olarak domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bitkisi kullanılmış ve 31 gün süren üretim süreci zarfında her uygulamada 20 saksı olmak üzere fide yetiştirme kayıtları tutulmuştur. Domates fidelerinin yarısına günlük olarak sulandırılmış inorganik gübre, diğer yarısına da sadece su verilmiştir. Araştırmacılar, eş değer miktardaki domuz gübresi ve Metro-Mix 360 karışımının toplam yüzdesi, toplam hava boşluğu yüzdesi, pH ve amonyum konsantrasyonlarının önemli ölçüde azaldığını belirtmişlerdir. Diğer yandan vermikompost ilavesinin, kütle yoğunluğu, saksı hacmi, elektriksel geçirgenliği

(EC), tüm mikrobiyal aktiviteler ve nitrat konsantrasyonlarında artışa neden olduğunu da dile getirmişlerdir. %100 vermikompost karışımı içeren ortamda yetiştirilen domates fidelerinin gelişimi, gözenekler ile havalandırmanın az olmasından ve yüksek miktardaki tuz çözünmesinden dolayı azalmıştır. Hiç besin solüsyonu verilmeyen uygulamaya göre en iyi domates fidesi gelişimi, düzenli bir şekilde sıvı inorganik gübre uygulanan %25 ile %50 oranındaki karışımlarda gerçekleştirilmiştir. Günlük inorganik besin solüsyonu verilen domates fidelerinin %5 oranındaki karışımlarında da bitki gelişiminin arttığını, bu artışın sadece vermikompostun fiziksel özelliklerine ve besin içeriklerine bağlı olmayıp, bitki büyüme düzenleyiciler gibi diğer biyolojik girdilere de bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

Butt (2001), farklı yetiştirme ortamlarının soğuk serada yetiştirilen baş salata ve domateste, gelişme, verim ve kalite üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada, hem baş salata hem de domates denemesinde, fide gelişimi açısından perlit ve torfun, topraklı harca göre üstünlük sağladığını belirtmiştir.

Hashemimajd et al. (2004), bir sera denemesinde çiğ süt ürünlerinden elde edilen vermikompost ile tütün kalıntılarında, kurumuş yapraklardan, kanalizasyon çamuru ve pirinç kabuğu karışımından, kanalizasyon çamuru ve kurumuş yaprak karışımlarından ve çiğ süt ürünlerinden elde edilen kompostları karşılaştırmışlardır. %0, 15, 30 ve 45 oranlarında vermikompost ve kompost karıştırılmak üzere saksılarda domates fide gelişimi sağlanmıştır. Tüm karışımlar kontrol (kum + toprak) ve çiğ süt ürünleri uygulamasına göre daha yüksek biokütle oluşturmuştur. En fazla sürgün ve kök kuru madde miktarı, vermikompost ile kanalizasyon çamuru ve pirinç kabuğu karışımında gerçekleşmiştir. Kanalizasyon çamuru kuru madde miktarını %45 oranında azaltmasına rağmen kompost karışımlarının karışım oranları kuru madde miktarını etkilememiştir. Tütün kalıntıları ve kurumuş yapraklarda yetiştirilen domates bitkisinin kuru madde miktarı diğer ortamlara göre daha az olmuştur.

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 (**Ünlü ve ark., 2004**).

Çelebi (2007), domates tohumunun çimlenmesine ve fide kalitesine farklı yetiştirme ortamlarının etkisini incelediği çalışmasında, yetiştirme ortamı olarak %50 torf+%50 perlitten oluşan karışım, yalnız perlit, yalnız torf, yarı yarıya üstü perlit altı torf tabakalı ortam ile 1:1:1 oranında dişli dere kumu+yanmış hayvan gübresi+perlitten oluşan harç kullanmıştır. En yüksek çimlenme oranı (%96) ve fide kalitesi yalnız torf ile üstü perlit altı torf olan ortamda gerçekleşmiştir. %50 torf+%50 perlit karışımı %94'le ikinci, perlit %88'le üçüncü, 1:1:1 oranında toprak, gübre, perlit karışımı %57 ile son sırada yer almıştır.

Ticari yetiştirme ortamları olarak çoğu kez, tehlike altındaki bataklık ve turbalardan çıkarılmış torflar kullanılmaktadır. **Zaller (2007a)**, torfa ikame olarak vermikompostun (1) domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) fidelerinin biokütle dağılımına etkisi olup olmadığı; (2) eşit olarak gübrenilmiş toprağa dikildikten sonra domates verim ve meyve kalitesini etkileyip etkilemediğini belirlemek amacıyla sera denemesi yapmıştır. Kullanılan vermikompost, yemek ve pamuk atıklarından, *Eisenia fetida* Sav. solucanları tarafından üretilmiştir. Vermikompost ilavesinin denemeye alınan domates çeşitlerinin tohum çıkışları ile fideelerde sürgün ve köklerde biyomas birikimini önemli düzeyde etkilediği bulunmuştur. Fide yetiştirme ortamındaki kullanımın pazarlanabilir verimi etkilemediği görülmüştür. Sonuç olarak, torf yerine vermikompostun çevreye zarar vermeden saksıda yetiştiricilikte fide performansını ve meyve kalitesini arttırabileceği belirlenmiştir.

Zaller (2007b) bir diğer benzer çalışmasında, yemek ve pamuk atıklarından *Eisenia fetida* Sav. solucanları tarafından üretilen vermikompostu, torfa %0, 20, 40, 60, 80 ve 100 (v/v) oranlarında ilave etmiştir. Sera koşulları altında, karışımlarda (1) domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) tohumlarının çimlenmesine, büyüme ve biokütle dağılımına etkisinin olup olmadığı; (2) araziye aktarılan fidelerin domates verimi ve meyve kalitesi üzerine etkilerini ve (3) etkilerin domates çeşitleri arasında tutarlı olup olmadığını değerlendirmiştir. Vermikompost, tüm domates çeşitlerinde çimlenme ve fide gelişimini önemli

ölçüde etkilemiştir. Biyokütle dağılımı (kök-sürgün oranı) fide döneminde iki çeşitte ve arazi yetiştiriciliğinde bir çeşitte farklılık göstermiştir. Pazarlanabilir toplam domates verimi fide yetiştiriciliğinde kullanılan vermikompost karışımlarından etkilenmemiştir. Bununla birlikte, meyvelerin morfolojik (çapı, kuru madde içeriği, kabuk sertliği) ve kimyasal (C, N, P, K, Ca, Mg, askorbik asit, glikoz, früktoz) özelliklerinin vermikompost karışımlarından etkilendiği ve bu etkilerin her domates çeşidi için farklı olduğu belirtilmiştir.

Bachman and Metzger (2008) yapmış oldukları çalışmada, vermikompost kullanımının domates, kadife çiçeği, biber ve peygamber çiçeği bitkilerinin üretim döngüsünün farklı noktalarındaki kullanımını araştırmışlardır. Domuz gübresi orijinli vermikompostun çimlendirme ortamında domates ve kadife çiçeği fidelerinin, sürgün ve kök ağırlığı, yaprak alanı, sürgün/kök oranlarını %20'nin üzerinde arttırdığı; ancak biber ve peygamber çiçeğinde az bir etkisi olduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca türlerin tohumlarının çimlenmesi üzerinde hiçbir etkisi olmadığını da belirtmişlerdir. Çimlenen domates, kadife çiçeği ve peygamber çiçeği tohumları yetiştirme yerlerine nakledildiğinde kontrol ortamındaki bitkilere göre vermikompostlu ortamlarda çok daha büyük bir bitki büyümesi gözlemlemişlerdir. Bu etkiyi, fideleri yetiştirme ortamına aktarıldıktan sonra besin solüsyonu uygulanarak daha da arttırmışlardır.

Çinkılıç (2008), yapmış olduğu bir çalışmada hıyar fidesi yetiştiriciliğinde torfa alternatif olarak kullanılabilecek cibre ve cüruf ortamlarının kullanılma olanaklarını araştırmıştır. Araştırmacı, fide yetiştirme ortamı olarak normal cibre, normal cibre+%25 süper iri perlit, öğütülmüş cibre+%25 süper iri perlit, cüruf+%25 süper iri perlit, torf+%25 süper iri perlit ve torf karışımlarını kullanmıştır. Gövde çapı, gerçek yaprak sayısı, fide ağırlığı, fide genişliği, yaprak boyu ve yaprak genişliği parametrelerinde en iyi sonuç cibre+%25 süper iri perlit karışımından; fide boyu, köklü fide boyu, kök ağırlığı, köklü fide ağırlığı ve kök uzunluğu parametrelerinde ise en iyi sonuç torf+%25 süper iri perlit karışımından elde edilmiştir.

Demir et al. (2010), Antalya Akdeniz Üniversitesi Tohum Araştırma ve Geliştirme Merkezi'nin seralarında gerçekleştirmiş olduğu çalışmalarında, biber (*Capsicum annum L. var longum* cv. Super Umut F₁) fidesinin 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 + 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.

Joshi and Vig (2010) yapmış oldukları bir çalışmada, sığır gübresinden elde edilen vermikompostu (VC) farklı oranlarda toprak ile karıştırmışlar ve bu karışımları ve oranlarını; Toprak (kontrol), VC15 (Toprak + %15 VC), VC30 (Toprak + %30 VC), VC45 (Toprak + %45 VC) olarak belirlemişlerdir. Vermikompostun EC, pH, toplam Kjeldahl azot, toplam kullanılabilir fosfor, toplam sodyum ve toplam organik karbon gibi özellikleri saptanmıştır. Her uygulama için farklı çimlenme yüzdeleri belirlenmiş ve her uygulamadan rastgele seçilen fideler saksılara aktarılmıştır. Ortalama kök çapı, ortalama bitki boyu, bitki başına verim ve pazarlanabilir verim, ortalama yaprak sayısı ve toplam bitki biyokütlesi gibi çeşitli büyüme ve verim parametreleri her uygulama için hesaplanmıştır. Ayrıca kalite parametreleri olarak askorbik asit, titre edilebilir asit, çözünebilen ve çözünemeyen katı madde içerikleri ile pH değerleri hesaplanmıştır. Çimlenme yüzdesi en yüksek VC15 uygulamasından elde edilmiştir. Uygulamalar arasındaki artış önemli olmamasına rağmen tüm büyüme, kalite ve verim parametreleri kontrol uygulamasına göre önemli derecede artış göstermiştir.

Sönmez at al. (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 N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu bileşenleri üzerindeki 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 bulunmuştur. Sonuç olarak, torf ve zeolit karışımları yerine torf ve perlit karışımlarının kullanılabileceği belirtilmiştir.

Ece ve Ulukan (2011), 2005-2006 yıllarında Erzincan Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsün'de yürüttükleri bir çalışmada; Erzurum, Erzincan ve Van yörelerinden elde edilen torf materyalleri ile ticari bir torf materyalinin (kontrol) domateste fide kalitesi ile seraya dikilen bitkilerin verim özelliklerine etkilerini incelemişlerdir. Bitkisel materyal olarak Safir F1 sıvık domates çeşidi kullanılmıştır. Fidelerde yapılan gözlemlerde en iyi sonuç kontrol materyalinden elde edilirken, bunu Erzurum, Erzincan ve Van materyalleri izlemiştir. Verim özelliklerine göre yapılan gözlemlerde en iyi sonuç yine kontrol materyalinden elde edilmiştir.

Ievinsh (2011), kùltür bitkilerinin gelişiminin erken evrelerinde vermikompostun olumsuz etkilerine duyarlı olduğu hipotezi ile yapmış olduğu bir çalışmada, vermikompostun tohum çimlenmesi ve fide gelişimindeki etkilerini farklı bitki türlerinde test etmiştir. Artan vermikompost karışımlarında tohum çimlenmesi ve fide gelişimi hemen hemen doğrusal bir azalma göstermiştir. Bununla birlikte, tüm yaprak klorofil bileşenleri ile fotosentezin fotokimyasal faaliyetinde, bezelye fidesi hariç, artış gözlemlenmiştir. Esasında, vermikompostun sulama gibi özümlemlerle bakla ve bezelye fidelerinin büyümesi üzerinde pozitif bir etkisi olduğunu belirtmiştir. Vermikompost ortamında gerçekleşen çimlenmenin mahsul türüne bağımlı olduğunu gözlemlenmiştir. Hipokotilin büyümesi, düşük ve orta vermikompost konsantrasyonları tarafından uyarılmış ve vermikompostun radikulanın büyümesine olumsuz etki ettiğini belirtmiştir. Vermikompostun pratik amaçlı olarak bitki çoğaltmada dikkatli kullanılması gerektiği sonucuna varmıştır.

Atmaca (2012), vermikompostun (VC) fide yetiştirme ortamı olarak kullanılma olanağını ve sonrasında fidelerin yetiştiricilikteki performanslarını saptamak amaçıyla yapmış olduğu çalışmasında, 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. Uygulamalarda, fide gelişimine (fide boyu, yaprak sayısı, kök boğazı çapı, en uzun kök boyu, üst aksam yaş ve kuru ağırlıkları, kök yaş ve kuru ağırlıkları); yapılan üretimde ise verim (toplam verim, pazarlanabilir verim, ortalama meyve ağırlığı ve toplam meyve sayısı) ve meyve kalitesi (ortalama meyve çapı, ortalama meyve boyu, meyve eti sertliği, renk, kuru ağırlık, titre edilebilir asitlik, toplam suda çözünebilir kuru madde miktarı, EC, pH, nitrat

ve vitamin C) ile ilgili parametreleri hesaplamıştır. Sonuç olarak, vermikompostun yetiştirme ortamının fiziksel ve kimyasal özelliklerini iyileştirdiği, fide yetiştirme ortamına karıştırılarak kullanılabileceğini ve verimi arttırdığını, ayrıca deneme konuları arasında %40 ile %60 arasında değişen vermikompost karışımları biyomas üzerine olan etkilerinden dolayı ön plana çıktığını belirtmiştir.

Najar and Khan (2013), domates yetiştiriciliğinde farklı dozlarda (2t/ha, 4t/ha ve 6t/ha) uygulanan vermikompostun çimlenme, büyüme ve verim üzerine etkilerini değerlendirmişlerdir. Vermikompost, %5 güven aralığında çimlenmede, vejetatif büyüme parametrelerinde (sürgün uzunluğu, kök uzunluğu, yaprak alanı, sürgün kuru ağırlığı, kök kuru ağırlığı ve yaprak kuru ağırlığı), verim parametrelerinde (bitki başına meyve sayısı, ortalama meyve ağırlığı ve bitki başına toplam verim) ve pazarlanabilir meyvede önemli bulunmuştur. Kontrol uygulamasına göre 6t/ha vermikompost uygulaması, çimlenmede (%10.33), ortalama meyve ağırlığında (%41.64), toplam verimde (%146.28) ve pazarlanabilir meyvede (%7.19) artış göstermiştir.

Özbudak ve ark. (2013), domates biber ve patlıcan fidelerinin yetiştirilmesinde yetiştirme ortamı olarak torf, vermikompost, vermikompost ve torfun belirli oranlarda (%0, 25, 75 ve 100 VC) karışımlarını kullanmışlardır. Tesadüf blokları deneme desenine göre oluşturulmuş denemede fide gelişme özelliklerini incelenmişlerdir. Elde edilen verilere göre, vermikompostun yetiştirme ortamına ilavesinin fide gelişimi ve fide besleme durumu üzerinde oldukça etkili olduğunu gözlemlemişlerdir.

Pour et al. (2013), beş farklı konsantrasyonlarda (%0, 10, 20, 40, 80) vermikompost uygulamasının lahanada (*Brassica oleracea* var. capitata) fidelerinin büyümesi ve fizyolojik gelişmelerini incelemişlerdir. Farklı düzeyde vermikompost kullanımı yaprak dokularındaki Zn ve oksin içeriklerini önemli ölçüde arttırmıştır. Sonuçlar Zn ve oksin içerikleri arasında pozitif korelasyon olduğunu göstermiştir. Uygulanan vermikompost yaprak sayısı, yaprak alanı ve yaş ve kuru ağırlıklarını etkilemiştir. Çalışmada yüksek dozda kullanılan vermikompostun, özellikle fide aşamasında, sadece büyüme ve gelişimi üzerinde

değil aynı zamanda ekonomik açıdan da olumsuz yönde etkileyebileceğini belirtmişlerdir.

Demir and Polat (2014), lahana fidesi kalitesinde ve besin içeriklerinde zeolitin (klinoptilolit) etkisini incelemek için yapmış oldukları bir çalışmada, yetiştirme ortamı olara torf, klinoptilolit, perlit ve bu ortamların karışımlarını kullanmışlardır. Araştırmacılar klinoptilolit lahana fidesi gelişiminde torfla birlikte perlit yerine kullanılabileceğini; %30 klinoptilolit uygulamasının mikro ve makro element içeriklerinin %30 perlit uygulaması ile aynı olduğunu belirtmişler ve daha dengeli bir besin içeriği olduğundan dolayı %70 torf+%30 klinoptilolit karışımını tavsiye etmişlerdir.

Manh and Wang (2014), vermikompostun kavun fidesi üzerindeki verimlilik etkisini gözlemlemişlerdir. Kış sezonunda gerçekleştirilen çalışmada, pirinç atıklarından elde edilen vermikompostu değişik oranlarda pirinç ve hindistan cevizi kabuğu lifleri ile karıştırmışlardır. Denemede pH'yı, elektriksel geçirgenliği (EC), su tutma kapasitesini, ortamlar ve köklerdeki mikro ve mikro besin elementi içeriklerini, vejetatif büyümeyi ve bitki biyokütlelerini incelemişlerdir. Vermikompostun, 1:1:1 oranında hindistan cevizi ve pirinç kabuğu lifleriyle karışımından elde edilen ortamın çimlenme oranını, bitki boyunu, yaprak alanını, bitki biyokütlesini, P, K, Ca ve Fe konsantrasyonlarını önemli derecede yükselttiği belirtilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Bu çalışmada, fide serası ile çimlendirme odası tesisini kuracak firmaların programlarındaki yoğunluktan dolayı yaşanan gecikme nedeniyle, ilk ortam denemesi E.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait bitki büyüme kabininde (Grotech) (Şekil 3.1), ikinci ortam denemesi ise Sancak Fide (Torbalı, İzmir) (Şekil 3.2) işletmesinde gerçekleştirilmiştir. Diğer ortam denemeleri, kurulumu tamamlanan E.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait çimlendirme ünitesi (Şekil 3.3) ve fide serasında (Şekil 3.4) 2013-2014 yıllarında gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.1 Büyüme kabini.



Şekil 3.2 Sancak Fide işletmesi.

Bölümümüzde viyollerin konulduğu çimlendirme odası 20 m² olup, içerisinde sıcaklık ve nem değerleri ayarlanabilen kontrol ünitesi ile havalandırma sistemi bulundurmaktadır (Şekil 3.3).

Denemenin yürütüldüğü fide serası 12.5 x 25 m boyutlarında, yan yüzeyleri polikarbonat, çatısı polietilen (PE) örtü materyali ile örtülmüş, yay çatılı bir sera olup; seranın yan ve çatı havalandırmaları böcek neti ile kapatılmıştır ve giriş kapısında ikinci bir kabin bulunmaktadır. Seranın ısıtması doğalgaz ile sağlanmakta olup, ısıtma boruları fide masalarının altına yerleştirilmiştir. Fide masaları yerden 75 cm yükseklikte olup, 1 masa 1.42 m genişlikte ve 4 m uzunluktadır. Sera içerisinde toplamda 832 viyol alacak şekilde 22 masa yer almaktadır (Şekil 3.4).



Şekil 3.3 Çimlendirme odası.



Şekil 3.4 Fide serası.

3.1.1 Bitkisel materyal

Denemelerde bitki gelişme morfolojisi birbirinden farklı, ticari ve ekonomik önemi yüksek türler olan domates (*Lycopersicon esculentum*), karpuz (*Citrillus lanatus*) ve baş salata (*Lactuca sativa* var. *capitata*) model bitki türleri olarak seçilmiştir. Domates ve karpuz bugün fide sektöründe aşılı ve aşısız en çok üretimi yapılan türler olup, tarla ve örtüaltı yetiştiriciliğinde (sera ve alçak plastik tünel) de en çok yetiştiriciliği yapılan türlerdir. Baş salata ise sürekli üretimi yapılan, gerek açıkta yetiştiricilik için, gerekse seracılık için önemli bir sebze türüdür.

Organik sebze fidesi üretimi için karpuz türünde cv. Asbal (Asgen Tohumculuk, İstanbul), domates türünde cv. Melis F1 (AG Tohumculuk, Antalya) çeşidi ve baş salata-marul grubundan cv. Papiro (AG tohumculuk, Antalya) çeşidi kullanılmıştır (Şekil 3.5). Üç türe ait tohumlar organik sertifikalı olup, tohumlarda koruyucu ilaç kullanılmamıştır. Çeşitlerin genel özellikleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 3.5. Türlerin tohum paketleri.

Asbal: Dış kabuğu açık yeşil ve çizgili olup orta erkenci gruptadır. Meyve ağırlığı ortalama 8-9 kg arasındadır. İç rengi parlak kırmızıdır. Çeşit standart tohum grubundadır. Olgunlaşma gün sayısı yaklaşık 90-95 gün civarındadır (**Ö. Özteke, şahsi görüşme – Asgen Tarım / İstanbul**).

Melis F₁: Güçlü ve yarı kapalı bitki yapısına sahip güz ekim dönemine uygun domates çeşididir. Nematod'a dayanıklıdır. Her salkımda ortalama 5 meyve olup, her biri 170-180 g ağırlığındadır. Çeşidin meyvesi mükemmel derecede parlak ve kırmızı renktedir (**Anonim, 2014e**).

Papiro: Çok geç sapa kalkan, orta yeşil renk yapraklara sahip saladin tipi baş salata çeşididir. Geç ilkbahar, yaz ve sonbahar yetiştiriciliğine uygundur. Olgunluk süresi yetiştiricilik dönemi ve iklim koşullarına bağlı olarak ortalama 55 - 75 gündür. Baş yapısı homojen, yaprakları kalın, sulu ve gevrekli. Ortalama baş ağırlığı uygun iklim ve yetiştirme koşullarında ortalama 900 - 1.000 g'dır. Baş salata mildiyösünün 1-16, 21, 23 ırklarına dayanıklıdır (**Anonim, 2014f**).

3.1.2 Yetiştirme ortamları

Fide yetiştirme ortamı olarak yerli torf (YT), perlit (PER), klinoptilolit (KLİ), kompost edilmiş sığır gübresi (Biofarm) (BIO), solucan gübresi (Vermikompost) (VK) ve ithal torf (İT) kullanılmıştır.

Yerli torf, Gölbaşı/Adıyaman'dan (Şekil 3.6), perlit İzper (İzmir)'den (Şekil 3.7), klinoptilolit Gördes Zeolit (İzmir)'den (Şekil 3.8), kompost edilmiş sığır gübresi olarak Biofarm Çamlı Yem Besicilik San. Tic. A.Ş. (İzmir)'den (Şekil 3.9), solucan gübresi EkosolFarm (İstanbul)'dan (Şekil 3.10) ve ithal torf (Klassman TS1) Kundak Tarım (İzmir)'den (Şekil 3.11) temin edilmiştir.



Şekil 3.6 Yerli torf.



Şekil 3.7 Tarımsal perlit.



Şekil 3.8. Klinoptilolit.



Şekil 3.9. Kompostlaştırılmış sığır gübresi (Biofarm).



Şekil 3.10. Vermikompost.



Şekil 3.11. İthal torf.

Kullanılan ortamların özellikleri ile ilgili bilgiler literatür özetleri kısmında verilmiştir (Bkz. 2.1).

Fide yetiştirme ortamlarından alınan örnekler Manisa Bağcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Yetiştirme Tekniği Bölümü'nde analiz edilerek, bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri saptanmıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Kullanılan yetiştirme ortamlarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.

	YT	İT	PER	KLİ	BİO	VK
pH	6.34	6.37	8.20	7.27	7.25	6.00
EC (mS/cm)	2.9	1.2	0.1	0.4	16.8	5.6
CaCO₃ (%)	7.04	6.26	6.19	6.16	10.78	4.62
Org. Madde (%)	56.87	50.2	0.27	0.27	6.57	6.30
Tane büyüklüğü (mm)			0-6	0-5		
N (%)	0.84	0.92	0.05	0.01	1.67	1.31
P (ppm)	195.1	224.6	4.10	6.5	449.0	340.4
K (ppm)	1470	1357	752	9898	31920	5088
Ca (ppm)	9193	8604	1740	3351	2947	2444
Mg (ppm)	760	725	342	1015	939	932
Fe (ppm)	23.9	52.5	1.9	27.4	21.4	117.8
Cu (ppm)	2.57	3.99	0.16	0.19	0.21	1.31
Zn (ppm)	2.7	5.1	13.2	3.8	44.1	18.9
Mn (ppm)	8.91	15.1	2.31	7.43	137.6	105.4
SiO₂ (%)			74*	68.15**		
Al₂O₃ (%)			11.35*	14**		
Na₂O (%)			3*	0.20**		

*Balay, 1992.

**İTÜ Maden Fakültesi Analiz sonuçları, 2012.

3.1.3 Besin solüsyonu

Çalışmada, IT ortamına hazır fide firmalarının kullanmış olduğu beslenme programına göre uygulanan besin solüsyonunda Polen Tarım'dan (Menderes/İzmir) temin edilen Agroleaf Power (N+P+K: 20+20+20) kullanılmıştır. Bu gübre bitkilerin dengeli gelişebilmeleri için gerekli besin maddelerini almayı sağlayan, çabuk eriyebilme ve sulama sistemlerinde tıkanma yapmayan özelliğe sahiptir (Şekil 3.12) (Anonim, 2014g).



Şekil 3.12. IT (+ gübreleme) uygulamasında kullanılan besin solüsyonu.

3.2 Yöntem

3.2.1 Ortamların hazırlanması

Araştırmada farklı zamanlarda 5 deneme yapılmış ve fide yetiştirme ortamı olarak yukarıda bahsedilen 6 farklı ortam yerli torf (YT), perlit (PER), klinoptilolit (KLI), kompost edilmiş sığır gübresi (BIO), solucan gübresi (VK) ve ithal torf (IT) kullanılmıştır. Ortamların denemelere göre kullanımı şöyledir;

İlk üç denemede denemeye alınan ortamlar:

(1) YT+PER+BIO = yerli torf + perlit + kompost edilmiş sığır gübresi (Biofarm), (1:1:1; v:v) (Şekil 3.13)

(2) YT+KLI+BIO = yerli torf + klinoptilolit + kompost edilmiş sığır gübresi (Biofarm), (1:1:1; v:v) (Şekil 3.14)

(3) YT+PER+VK = yerli torf + perlit + solucan gübresi (Vermikompost) (1:1:1; v:v) (Şekil 3.15)

(4) YT+KLI+VK = yerli torf + klinoptilolit + solucan gübresi (Vermikompost) (1:1:1; v:v) (Şekil 3.16)

(5) VK = solucan gübresi (Vermikompost) (ekil 3.17)

(6) IT (+ gübreleme) = ithal torf (Hazır fide firmalarının kullandığı besleme programına uygun olarak Agroleaf Power kullanılmıştır) (Kontrol) (ekil 3.18)

Dördüncü ve beşinci denemelerde ilk denemedeki 6 ortama ilave olarak aşağıdaki ortamlar ilave edilmiştir:

(7) IT = ithal torf (sadece su uygulaması)

(8) %50YT + %50VK = %50 yerli torf + %50 solucan gübresi (1:1;v:v)

(9) %60YT + %40VK = %60 yerli torf + %40 solucan gübresi (1.2:1;v:v)

(10) %40YT + %60VK = %40 yerli torf + %60 solucan gübresi (1:1.2;v:v)



Şekil 3.13. YT+PER+BİO.



Şekil 3.14. YT+KLİ+BİO.



Şekil 3.15. YT+PER+VK.



Şekil 3.16. YT+KLİ+VK.



Şekil 3.17. VK.



Şekil 3.18. İT.

Karışımları gerçekleştirilen fide yetiştirme ortamlarından alınan örnekler yine Manisa Bağcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Yetiştirme Tekniği Bölümü'nde analiz edilerek, bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri saptanmıştır (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Kullanılan karışımların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.

	YT PER BİO	YT KLİ VK	YT PER VK	YT KLİ BİO	%50YT + %50VK	%60YT + %40VK	%40YT + %60VK
pH	7.01	6.4	6.43	6.61	6.11	6.10	6.25
EC (mS/cm)	8.6	3.4	3.6	5.2	4.2	3.7	6.7
CaCO₃ (%)	4.01	1.60	2.41	1.60	2.03	1.62	1.62
Org. Md.(%)	18.73	11.37	16.06	1.60	22.08	22.08	16.73
P (ppm)	369.82	274.26	372.92	201.08	280.94	269.70	414.14
K (ppm)	25580	21390	7883	29250	5861	5622	7023
Ca (ppm)	3447	4231	4408	5000	5337	5227	4743
Mg (ppm)	1595	1338	1538	1475	967	954	946
Fe (ppm)	29.76	19.10	34.68	18.41	79.83	76.23	81.31
Cu (ppm)	6.79	2.01	3.14	5.18	8.56	8.69	10.01
Zn (ppm)	59.74	6.06	8.31	22.43	34.07	32.60	35.01
Mn (ppm)	16.58	6.13	9.89	11.96	128.1	113.1	3.46

E.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait bitki büyüme kabininde (Grotech) gerçekleştirilen ilk denemede ortamlar 104'lük viyollere (çok gözlü saksılar veya multipot) doldurulduktan sonra tohum ekimi yapılmıştır (Şekil 3.19). 24/24°C'ye karanlığa (Nem: %80) yerleştirilen viyollerin üzeri 3 gün sonra, ilk çimlenmelerin görülmesiyle birlikte, açılmıştır. Sonrasında viyoller sıcaklık gündüz/gece 24/19°C olacak şekilde ve 12 saat (06.00-18.00) aydınlatma altında

tutulmuştur (Şekil 3.19). Büyüme kabininin iç hacminin küçük olması nedeniyle her uygulama (6 uygulama x 3 tür) için bir viyol kullanılmıştır (Şekil 3.19). Fidelere günde bir kez su, bir kez de beş uygulamaya humik asit (1.2 ml/2 litre/gün), IT (+ gübreleme) ortamına Agroleaf Power (N+P+K: 20+20+20) (1 g/litre/gün) (Şekil 3.12) uygulanmıştır.



Şekil 3.19. Tohum ekimi ve büyüme kabinine yerleştirilen viyoller.

İkinci deneme için Sancak Fide (Kuşçuburun, Torbalı/İzmir) işletmesi ile görüşülmüştür. Firma, ancak Ağustos ayı programına alarak ve her uygulama (6 uygulama x 3 tür) için 216'lık 1 viyole izin vererek çimlendirme odası ve seralarının kullanımına izin vermiştir.

Ortamlar, E.Ü.Z.F. Bahçe Bitkileri Bölümü sera işletmesinde hazırlanarak, tohum ekimleri yapılarak, hazır fide işletmesine götürülmüştür (Şekil 3.20). Viyollerin üzerine kapak (vermikulit) atılarak sulanmış (Şekil 3.21) ve çimlendirme odasında 24/24°C'ye konulmuştur (Şekil 3.22). Çimlenmenin görülmesi ile sera içine alınmışlardır (Şekil 23).

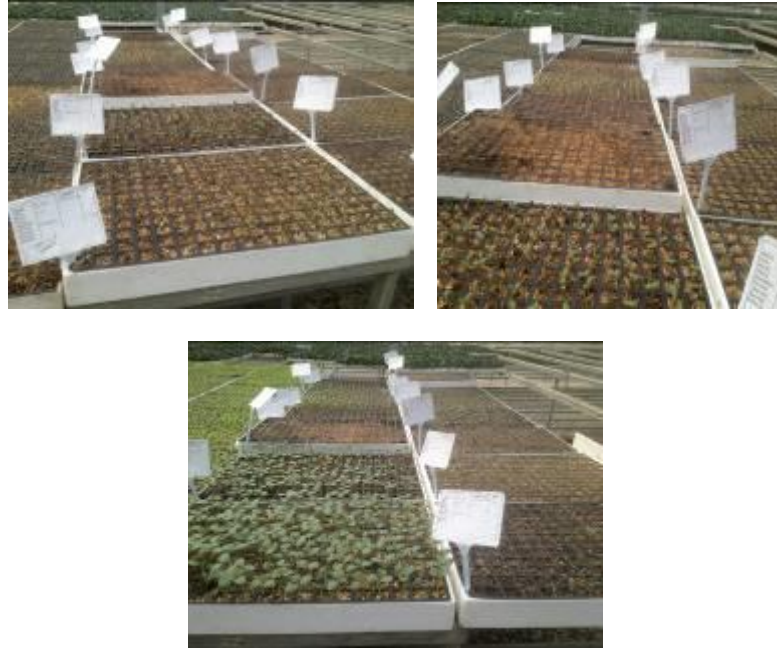


Şekil 3.20. Tohumların hazırlanması.



Şekil 3.21 Kapak atma ve sulama.

Şekil 3.22 Çimlendirme odasına yerleştirme.



Şekil 3.23 Sera içi görünüm.

Diğer tohum ekimleri kurulumu gerçekleştirilen E.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait çimlendirme odası ve fide serasında gerçekleştirilmiş olup; tohum ekimi domates ve karpuz türlerinde 128'lik, baş salata türü için de 210'luk viyollere (çok gözlü saksılar veya multipot) doldurulup nemlendirildikten sonra gerçekleştirilmiştir.

Tohum ekimi gerçekleştirilen viyoller nemlendirildikten sonra üst üste konulup streç film ile kaplanmış, domates ve karpuz türleri için 24/24°C (Nem: %80), baş salata için 18/18°C'de (Nem: %70) ayrı zamanlarda çimlendirme odasına yerleştirilmiştir (Şekil 3.24). Çimlendirme odasında domates ve karpuz fideleri 3, baş salata fideleri 2 gün tutulduktan sonra streç filmleri açılarak fide serasına konulmuştur. Fide serasında kaldıkları süre boyunca fidelere sadece günde iki kez Boom sulama sistemi ile standart fide yetiştiriciliğine uygun şekilde (1 gidiş/geliş: tek sulama) su uygulanmıştır (Şekil 3.25 ve 3.26). IT ortamı için Agroleaf Power besin solüsyonu 2 lt'lik püskürtme şişelerine su ile (1 g/lt) karıştırılarak günde bir kez uygulanmıştır.



Şekil 3.24. Çimlendirme odasına yerleştirilen viyoller.



Şekil 3.25. Fide serasındaki fidelerin sulanması.





Şekil 3.26. Dikim aşamasına gelen fideler.

İlk üç denemede tohum ekimi ve 30.gün söküm tarihleri Çizelge 3.3'te verilmiştir. İlk üç denemede arada örnek alımı (15. Gün – 1. örnekleme) gerçekleştirilmemiştir. Son iki deneme için tohum ekimi ile fide gelişme döneminin ortasında (15. gün) ve sonundaki (30. Gün – 2. örnekleme) örnek alma tarihleri Çizelge 3.4'te verilmiştir.

Çizelge 3.3. Türlerin I., II. ve III. denemelerdeki tohum ekim ve örnekleme tarihleri.

Deneme	Tür	Tohum Ekimi	Örnekleme
I	Domates	19.07.2013	13.08.2013
	Karpuz	19.07.2013	13.08.2013
	Baş salata	19.07.2013	13.08.2013
II	Domates	05.08.2013	06.09.2013
	Karpuz	05.08.2013	06.09.2013
	Baş salata	05.08.2013	06.09.2013
III	Domates	17.10.2013	20.01.2014
	Karpuz	17.10.2013	20.01.2014
	Baş salata	23.10.2013	06.01.2014

Çizelge 3.4. Türlerin IV. ve V. denemelerdeki tohum ekim ve örnekleme tarihleri.

Deneme	Tür	Tohum Ekimi	1. Örnekleme	2. Örnekleme
IV	Domates	25.12.2013	20.01.2014	28.01.2014
	Karpuz	25.12.2013	20.01.2014	28.01.2014
	Baş salata	20.12.2013	06.01.2014	24.01.2014
V	Domates	30.12.2013	18.01.2014	03.02.2014
	Karpuz	30.12.2013	18.01.2014	03.02.2014
	Baş salata	03.01.2014	20.01.2014	04.02.2014

3.2.2 Yapılan ölçümler ve analizler

3.2.2.1 Çimlenme performansı

Çıkış Süresi (gün): Ekilen tohumların %50'sinin çimlenmesine kadar geçen süre (gün) olarak hesaplanmıştır.

Çimlenme Oranı (%): Ekimi yapılan tohum miktarı ile elde edilen fide sayısının oranına göre belirlenmiştir.

3.2.2.2 Morfolojik ölçümler

Fide çıkışları başladıktan sonra 15. ve 30. günlerde örnek alınarak aşağıdaki ölçümler yapılmıştır (**Biddington and Dearman, 1985; Dufault, 1986; Johjima et al., 1992**). Bu amaçla her konudan 3 tekrarlı olarak ve her tekrarda 10 fide olacak şekilde örnekleme yapılmıştır. Tohum ekiminden 30 gün sonra sökülen fidelerde tüm ölçümler değerlendirilirken, 15 gün sonra alınan fidelerde sadece yaş ve kuru ağırlıklar değerlendirilmiştir.

Fide boyu (cm): Kök boğazından büyüme ucuna kadar olan kısım şerit metre yardımı ile ölçülmüştür. Domates ve karpuzda ölçümler tüm denemelerde bu şekilde yapılırken, baş salatada V. deneme hariç diğer denemelerde kök boğazından büyüme ucuna kadar olan kısım alınmış, V. denemede en uzun yaprak boyu fide boyu olarak kabul edilmiştir. Bu nedenle baş salatada sadece V. denemeye ait fide boyu sonuçları belirtilmiştir (Şekil 3.27).

Kök boyu (cm): Kök başlangıç noktasından en uzun kökün uç kısmına kadar olan kısım şerit metre yardımı ile ölçülmüştür (Şekil 3.27).



Şekil 3.27. Fide ve kök boyu ölçümü.



Şekil 3.28. Yaş ağırlıklarının etüve konulması.

Üst aksam yaş ve kuru ağırlığı (g): Dikim olgunluğuna ulaşan fidelerin kök bölgesi yıkanarak temizlenmiş ve sonra hassas terazide tartılarak yaş ağırlıkları belirlenmiştir. Örnekler 65°C'lik etüvde kurumaya bırakılmıştır. Örnekler sabit ağırlığa gelinceye kadar tutulduktan sonra kuru ağırlıkları ölçülmüştür (Şekil 3.28) (Kaçar, 1972).

Kök yaş ve kuru ağırlığı (g): Bitkinin kökleri kesilerek üst aksamdan ayrılmıştır. Yıkanıp temizlenerek yaş ağırlık ölçümü yapılan bitkiler etüvde 65°C'de hava kurusu sabit ağırlığa gelinceye kadar bekletilmiş ve hassas terazide tartılarak kuru ağırlıkları hesaplanmıştır (Kaçar, 1972).

3.2.2.3 Besin maddesi içerikleri

Yukarıda belirtilen ölçümlere ek olarak, dikim aşamasına gelen fidelerin element içerikleri belirlenmiştir.

Fideler üst aksam ve kök kısımlarına ayrıldıktan sonra yıkanarak yüzeyleri tozdan arındırılıp, 65 °C'ye ayarlı etüvde kurutulmuştur. Kurutulan örnekler öğütüldükten sonra, N modifiye edilmiş Kjeldahl yöntemine göre, diğer makro ve mikro elementlerin analizleri için 1 g yaprak örneği tartılarak nitrik:perklorik asit karışımında (4 kısım HNO₃ +1 kısım HClO₄) yaş yakılıp, P Vanadomolibdofosforik sarı renk yöntemi ile kolorimetrik olarak; K, Na ve Ca alev fotometresinde; Mg, Fe ve Zn atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile belirlenmiştir (Kaçar, 1972). Sonuçlar makro elementler için %, mikro elementler için % ve ppm olarak verilmiştir.



YT+KLI+BIO



YT+PER+BIO



YT+KLI+VK



YT+PER+VK



IT



IT (+ gübreleme)



VK



%60YT+%40VK



%50YT+%50VK



%40YT+%60VK

Şekil 3.29. 30. gün domates fideleri.



YT+KLI+BIO



YT+PER+BIO



YT+KLI+VK



YT+PER+VK



IT



IT (+ gübreleme)



VK



%60YT+%40VK



%50YT+%50VK



%40YT+%60VK

Şekil 3.30. 30. gün karpuz fideleri.



YT+KLI+GIO



YT+PER+GIO



YT+KLI+VK



YT+PER+VK



IT



IT (+ gübreleme)



VK



%60YT+%40VK



%50YT+%50VK



%40YT+%60VK

Şekil 3.31. 30. gün ba salata fideleri.

3.2.2.4 Ekonomik analiz

Domates, karpuz ve baş salata türlerinin sera koşullarındaki 10 farklı yetiştirme ortamına ait “organik fide” üretim maliyetleri 2013 yılı fiyatları ile hesaplanmıştır. Hesaplama için gerekli olan tüm veriler üretim sırasında tutulmuş olan kayıtlardan elde edilmiştir. Üretim süreci tüm ayrıntılarıyla ortaya konularak hesaplamalar yapılmıştır. Üretim maliyeti hesaplamalarında alternatif maliyet unsuru dikkate alınmıştır. İnsan işgüçleri ile ilgili değerlendirmelerde Erkek İşgücü Birimi (EİG) esas alınmıştır. İnsan işgücü hesaplamasında bir işgücü 8 saat olarak alınmış ve işgüçleri erkek işgücüne dönüştürülmüştür (Erkuş, 1995). Çeşitli giderlerde masraflar toplamının %5’i, sermaye faizinde; masraflar toplamı+çeşitli giderlerin %10’u (Ziraat Bankası’nın bitkisel üretim kredi faizinin 6 aylık oranı) alınmıştır.

3.2.3 İstatistiksel değerlendirme

Ortamlar arasındaki farklılıkları saptamak için elde edilen verilere SPSS (sürüm 16.0) istatistik programı kullanılarak istatistik analiz yapılmıştır. Farklılıklar DUNCAN testi ile %5 önem düzeyinde değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Çimlenme Performansı ile İlgili Bulgular

4.1.1 Çimlenme oranı

Ortamların domateste çimlenme oranına etkisi I., III. ve V. denemelerde istatistiksel olarak önemli bulunurken, IV. denemede farklılık önemsiz çıkmıştır. I. ve III. denemede en yüksek çimlenme oranı IT, YT+KLI+VK ile YT+PER+VK ortamlarında, V. denemede konvansiyonel gübreleme yapılan IT ortamında görülmüştür (Çizelge 4.1). Çimlenme oranının bazı ortamlarda düşük seyrettiği (YT+KLI+BIO gibi), bazılarının ise farklı denemelerde fazla düştüğü (VK gibi) dikkati çekmiştir.

Çizelge 4.1. Domates tohumlarının çimlenme oranı (%).

	I.Deneme	III.Deneme	IV.Deneme	V.Deneme
YT+KLI+BIO	34.9 c	57.6 b	62.8	36.9 c
YT+KLI+VK	95.5 a	72.4 a	59.6	61.9 ab
YT+PER+BIO	83.3 b	55.5 b	59.1	10.4 d
YT+PER+VK	95.5 a	75.8 a	53.1	53.1 bc
VK	12.1 d	51.8 b	57.5	64.6 ab
IT	93.9 a	79.4 a	53.9	70.1 ab
IT (+ gübreleme)			53.4	74.7 a
%50YT+%50VK			57.8	58.6 ab
%60YT+%40VK			63.8	53.6 bc
%40YT+%60VK			57.5	68.2 ab
P	0.000	0.000	0.434	0.000

Karpuz tohumlarının çimlenme oranına bakıldığında tüm denemelerde, ortamlar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İlk denemede VK hariç diğer ortamlarda yüksek çimlenme oranı elde edilmiştir. YT+KLI+BIO ortamında ise çimlenme görülmemiştir. En yüksek çimlenme oranı III. denemede IT (%81.5) ile YT+KLI+VK (%80.5), YT+PER+VK (%81.5) ve YT+KLI+BIO (%72.9) ortamlarında bulunmuştur. IV. denemede ikinci grupta yer alan ve çimlenme oranı düşük olan %40YT+%60VK, VK, YT+PER+BIO ve YT+KLI+BIO ortamları haricindekilerde %55.5 ile %70.8 oranları arasında

değişen çimlenme belirlenmiştir. V. denemede ise IT ortamında en yüksek oran (%82) elde edilmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Karpuz tohumlarının çimlenme oranı (%).

	I.Deneme	III.Deneme	IV.Deneme	V.Deneme
YT+KLI+BIO	*	72.9 a	29.4 b	55.9 bc
YT+KLI+VK	96.9 a	80.5 a	69.5 a	59.6 abc
YT+PER+BIO	98.5 a	58.1 b	23.4 b	38.0 cd
YT+PER+VK	98.5 a	81.5 a	67.4 a	67.2 ab
VK	9.09 b	57.0 b	36.5 b	57.3 bc
IT	100.0 a	81.5 a	65.6 a	82.0 a
IT (+ gübreleme)			70.8 a	72.9 ab
%50YT+%50VK			55.5 a	64.3 ab
%60YT+%40VK			71.6 a	57.8 bc
%40YT+%60VK			26.0 b	25.0 d
P	<i>0.000</i>	<i>0.001</i>	<i>0.000</i>	<i>0.001</i>

*YT+KLI+BIO ortamında çimlenme görülmemiştir.

Baş salata tohumlarının çimlenme oranına ortamların etkisi I., III. ve IV. denemelerde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. I. denemede YT+KLI+VK, IT (%100) ve YT+PER+VK (%96.9) ortamlarında, III. denemede YT+KLI+VK ile IT ortamlarında, IV. denemede IT ortamında en yüksek çimlenme oranı görülmüştür. V. denemede ortamların etkisi önemli olmamış ve ortamdaki çimlenme oranları %47.9 ile %82.4 arasında değişmiştir (Çizelge 4.3).

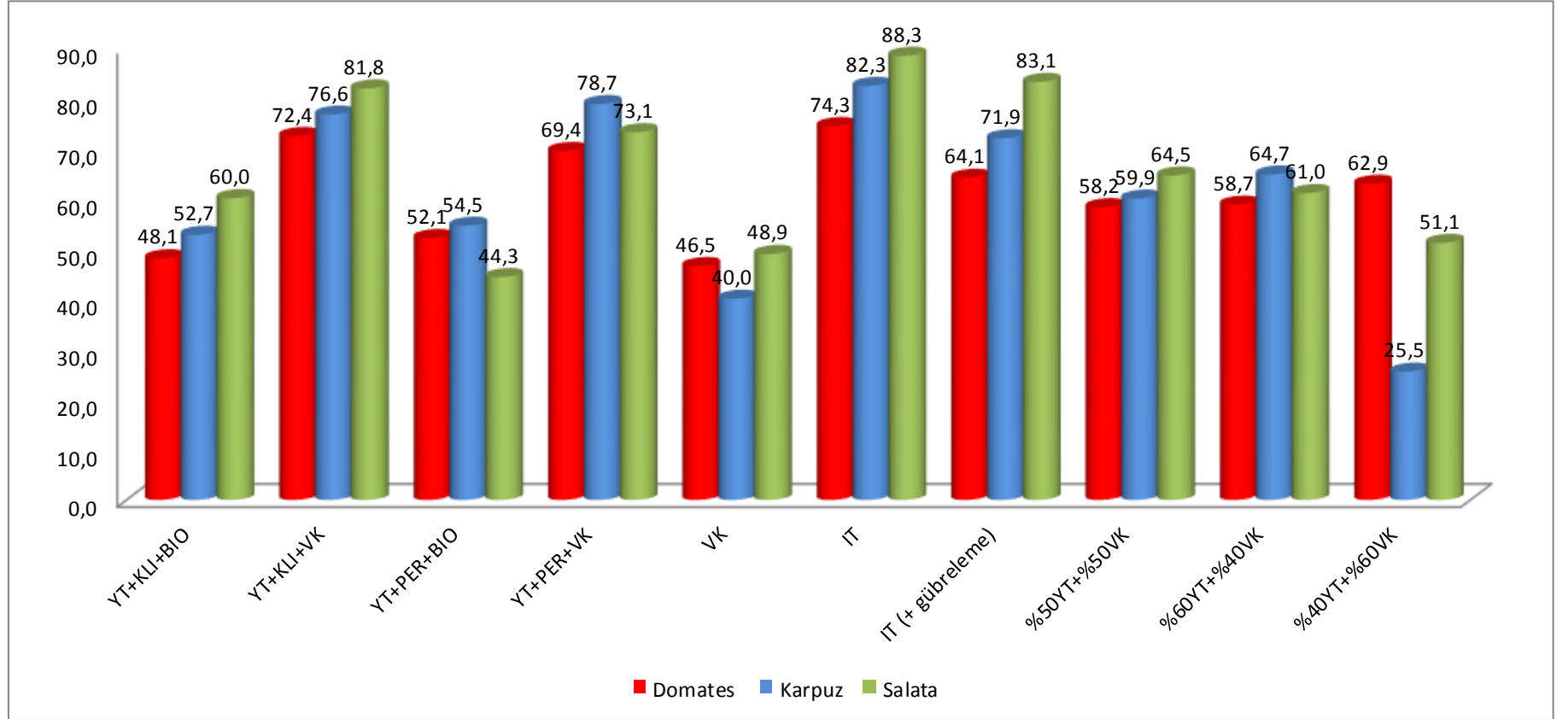
Çizelge 4.3. Baş salata fidesi çimlenme oranı (%)

Ortamlar	I.Deneme	III.Deneme	IV.Deneme	V.Deneme
YT+KLI+BIO	62.1 b	36.3 d	67.6 bcde	73.8 ab
YT+KLI+VK	100.0 a	84.9 a	81.9 abc	60.5 abc
YT+PER+BIO	15.1 c	34.8 d	61.3 de	65.9 abc
YT+PER+VK	96.9 a	62.5 b	77.3 bcd	55.6 bc
VK	18.2 c	51.3 c	65.6 cde	60.3 abc
IT	100.0 a	84.3 a	96.0 a	72.7 ab
IT (+ gübreleme)			83.8 ab	82.4 a
%50YT+%50VK			64.6 cde	64.3 abc
%60YT+%40VK			65.4 cde	56.5 bc
%40YT+%60VK			54.3 e	47.9 c
P	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.001</i>	<i>0.085</i>

Çimlenme performansı ile ilgili olarak çimlenme oranına ait bulgular incelendiğinde ortamlara göre değişmekle birlikte çimlenme oranlarının ilk denemede %90'ların üzerine ulaştığı, ancak sonraki denemelerde oranların daha düşük olduğu dikkati çekmiştir. İthal torf her üç türde de, 5 denemede de ilk grupta yer almıştır. Yürütülen tüm denemelerdeki çimlenme oranlarının ortalaması dikkate alındığında domates, karpuz ve baş salata tohumları sırasıyla %74.3, %82.3 ve %88.3 çimlenme oranı ile IT ortamında en yüksek değerler elde edilmiştir. Denemeye alınan ortamlar içerisinde YT+KLI+VK'da her üç türde ithal torf ile aynı grupta yer almıştır. YT+PER+VK'in domates ve karpuzdaki performansı da yine yüksek olmuştur. En düşük ortalama çimlenme oranları domateste VK (%46.5), karpuzda %40YT+%60VK (%25.5) ve baş salatada YT+PER+BIO (%44.3) ortamında belirlenmiştir (Şekil 4.1).

Ortamlar içerisinde VK tek başına kullanıldığında çimlenme oranı en düşük olmuş; çıkış süresi de uzamıştır. **Ievinsh (2011)**, artan vermikompost ilavesinin tohum çimlenmesinde ve fide gelişiminde doğrusal bir azalma gösterdiğini belirtmiş ve dikkatli kullanılması gerektiğini ifade etmiştir. Konvansiyonel fide üretiminde de VK ile elde edilen benzer sonuçlar vermikompostta biriken yüksek tuz konsantrasyonu ve düşük porozite ile açıklanmıştır (**Atiyeh et al., 2001**). Kompostlaştırılmış hayvan gübresi ilave edilmiş ortamlarda da çimlenme oranlarının genelde düşük olması BIO'nun tuz içeriği ile ilişkilendirilebilir.

Çimlenme üzerine en etkili faktörlerden birisi ortam nemidir (**Doneen and MacGillivray, 1943; Bradford, 1990**); bu nedenle ortamın su tutma kapasitesi ve havalanma (boşluk hacmi) özellikleri önem taşır. Torf ve torfa klinoptilolit veya perlit karışımı ile bu özellikleri iyileştirildiğinden torfun yanında YT+KLI+VK ve YT+PER+VK ortamlarında çimlenme oranı daha yüksek bulunmuştur (**Çolakoglu, 1998; Ünlü ve ark., 2004; Çelebi, 2007**).



Şekil 4.1. Denemelerdeki ortalama çimlenme oranı (%).

4.1.2 Çıkış süresi

İlk denemede çıkış süresi IT, YT+PER+VK ve YT+KLI+VK ortamlarında 5 gün, YT+KLI+BIO'da 10 gün olarak bulunmuştur. II. deneme hazır fide firmasında gerçekleştiği için 3 tür için de çıkış süreleri takip edilememiştir.

Domateste III., IV. ve V. denemelerde ortamlar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En geç süre III. denemede VK (9 gün) ortamında gerçekleşmiş, diğer ortamlar aynı grupta yer almıştır ve çıkış süresi 6 ile 7.3 gün arasında değişmiştir. En erken çıkış süresi IV. (3 gün) ve V. (3.7 ve 4 gün) denemelerde IT ortamlarında görülmüştür. En geç çıkış süresi IV. denemede %40YT+%60VK'da, V. denemede BIO karışımli ortamlar ile VK ve %40YT+%60VK karışım ortamında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Domates fidelerinin çıkış süresi (gün).

	I.Deneme	III.Deneme	IV.Deneme	V.Deneme
YT+KLI+BIO	10.0 a	6.7 b	10.0 b	15.0 a
YT+KLI+VK	5.0 b	6.0 b	8.0 c	8.3 c
YT+PER+BIO	*	7.3 b	11.0 b	15.0 a
YT+PER+VK	5.0 b	6.0 b	7.7 c	7.7 c
VK	*	9.0 a	10.7 b	14.3 a
IT	5.0 b	6.0 b	3.0 d	4.0 d
IT (+ gübreleme)			3.0 d	3.7 d
%50YT+%50VK			10.7 b	11.0 b
%60YT+%40VK			10.7 b	8.7 c
%40YT+%60VK			12.3 a	14.3 a
P	<i>0.000</i>	<i>0.003</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>

*Çimlenme çok geç olmuştur.

Karpuz tohumlarının çıkış süresi üzerine ortamların etkisi tüm denemelerde istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. I. deneme sonuçları domatese benzerlik gösterirken, III. denemede de VK (9 gün) ve ek olarak YT+PER+BIO'da (8.7 gün) çıkış süresi daha geç olmuştur. Diğer ortamlar aynı istatistiki grup içerisinde yer almıştır. IV. denemede IT (4.7 gün) ve V. denemede her iki IT ortamı ile YT+KLI+VK ve YT+PER+VK ortalamalarında da 4.3 ile 5 gün arasında değişen çıkış süreleri en düşük olmuştur (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.2. Karpuz fidelerinin çıkış süresi (gün).

	I.Deneme	III.Deneme	IV.Deneme	V.Deneme
YT+KLI+BIO	9.0 a	6.7 b	15.0 a	15.0 a
YT+KLI+VK	5.0 b	6.3 b	8.7 d	5.0 d
YT+PER+BIO	*	8.7 a	15.0 a	15.0 a
YT+PER+VK	6.0 ab	6.0 b	9.3 cd	5.0 d
VK	*	9.0 a	15.0 a	15.0 a
IT	5.0 b	6.0 b	4.7 f	4.7 d
IT (+ gübreleme)			6.0 e	4.3 d
%50YT+%50VK			11.7 b	11.3 c
%60YT+%40VK			10.0 c	13.0 b
%40YT+%60VK			15.0 a	15.0 a
P	0.001	0.000	0.000	0.000

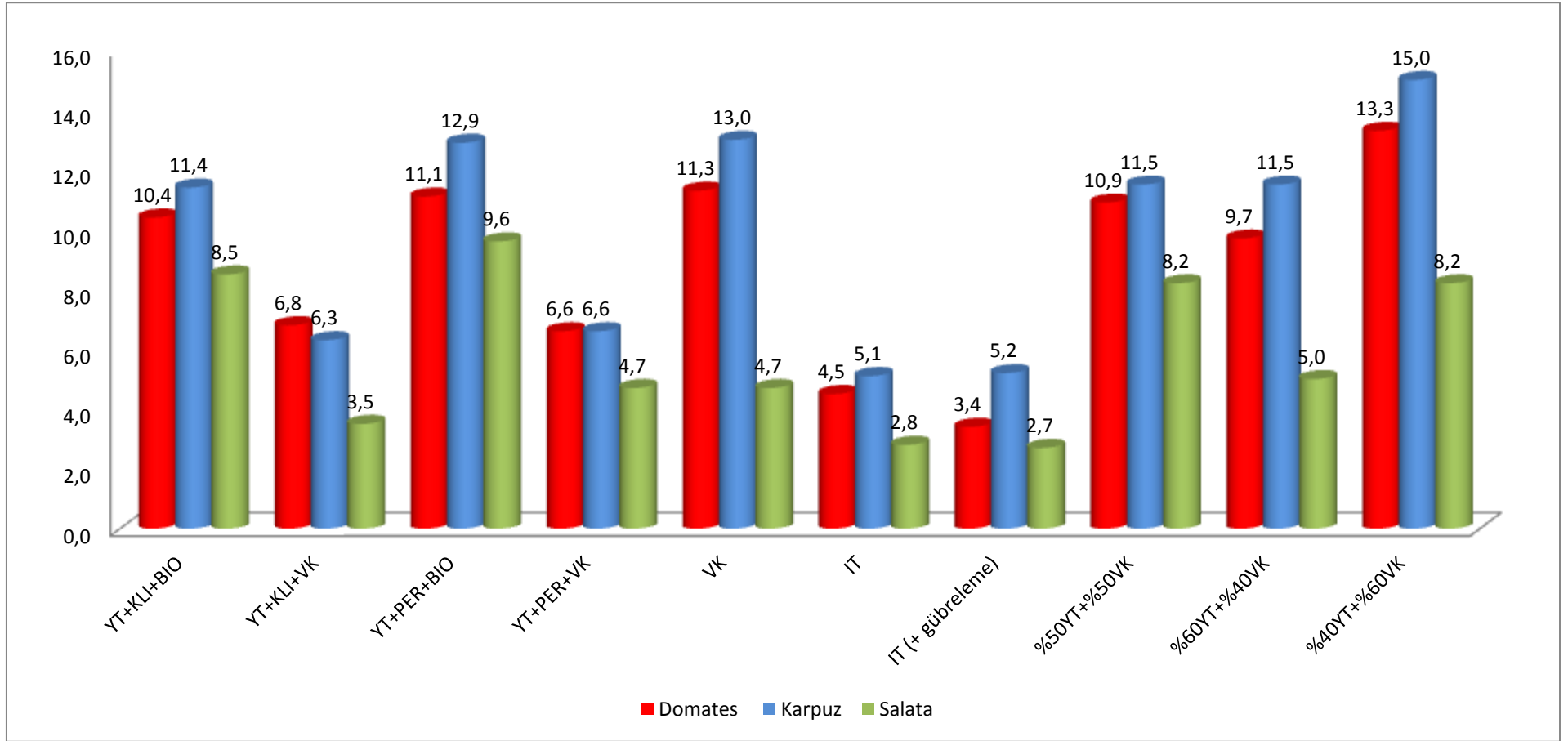
*Çimlenme çok geç olmuştur.

Baş salatada I. denemede ortamların çıkış süresi üzerine etkisi önemli bulunmuş ve IT ile YT+KLI+VK ortamlarındaki çıkış süresi 3 gün olurken, YT+KLI+BIO karışımında bu süre 11 güne kadar yükselmiştir. Son üç denemede de çıkış süresi üzerine ortamların etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. III. denemede YT+PER+BIO hariç diğerlerinde çıkış 3 ile 4 gün arasında değişmiştir. IV. denemede IT'lara ilave olarak YT+KLI+VK ve YT+PER+VK ortamlarında, karpuzda olduğu gibi, çıkış süresi en düşük (3 gün) olmuştur. V. denemede IT'lar ortalama 2.2 gün ile en erken çimlenen ve çıkış gösteren grubu oluşturmuştur (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Baş salata fidelerinin çıkış süresi (gün).

	I.Deneme	III.Deneme	IV.Deneme	V.Deneme
YT+KLI+BIO	11.0 a	4.0 b	7.0 a	12.0 a
YT+KLI+VK	3.0 c	3.0 b	3.0 d	5.0 d
YT+PER+BIO	*	9.0 a	7.7 a	12.0 a
YT+PER+VK	6.0 b	3.0 b	3.0 d	6.7 c
VK	*	4.0 b	5.0 c	5.0 d
IT	3.0 c	3.0 b	3.0 d	2.0 f
IT (+ gübreleme)			3.0 d	2.3 f
%50YT+%50VK			7.3 a	9.0 b
%60YT+%40VK			6.0 b	4.0 e
%40YT+%60VK			7.3 a	9.0 b
P	0.000	0.035	0.000	0.000

*Çimlenme çok geç olmuştur.



Şekil 4.2. Denemelerdeki ortalama çıkış süresi (gün).

Çıkış süreleri bakımından da ortamlar arasında ithal torfun performansı en iyi bulunmuştur (Şekil 4.2). Bu ortamda son denemelerde sürenin giderek kısaldığı görülürken, diğer ortamlara bakıldığında domatest ve karpuzda 15 güne, baş salata'da 12 güne varan çıkış süreleri olmuştur. Ortamların özellikleri ile ilişkili olarak ortam nemleri ve sıcaklıkları arasında oluşan muhtemel farklılıklar çimlenme oranını olduğu gibi, çıkış sürelerini de etkilemiştir. VK ve BIO ilave edilmiş olanlarda tuz konsantrasyonunun yüksek olması çimlenmenin ve çıkış süresinin de gecikmesine neden olmuştur (Atiyeh et al., 2001).

4.2 Fide Morfolojisi ile İlgili Bulgular

İlk denemede fide boyu ve kök boyu ölçülmemiştir. Diğer denemelerdeki ölçümlerin sonuçları aşağıda verilmiştir.

4.2.1 Fide boyu

Dört denemede de dikime hazır hale gelen domates fidelerinin boyları arasındaki farklar istatistiki olarak önemli çıkmıştır. En uzun fide boyu II., III. ve IV. denemelerde YT+PER+VK ortamında, V. denemede YT+KLI+VK ortamında görülmüştür. Fide boyları II. denemede VK, III. denemede IT, IV. denemede %40YT+%60VK, IV. denemede YT+PER+BIO ve IT ortamlarında en düşük değerler olarak saptanmıştır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Domatest fide boyu (cm).

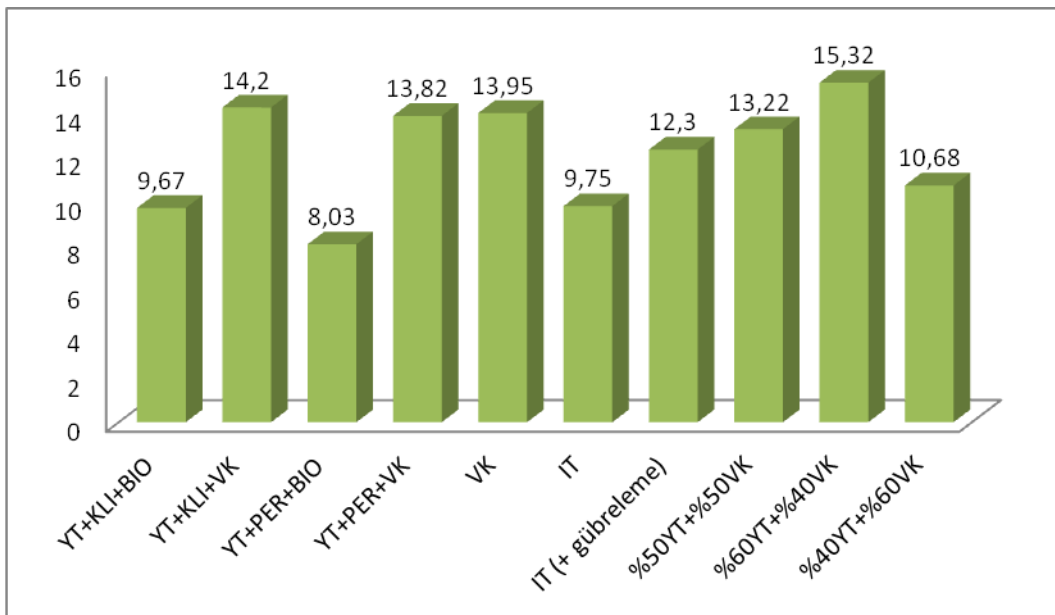
Ortamlar	II.Deneme	III.Deneme	IV.Deneme	V.Deneme
YT+KLI+BIO	6.73 c	15.10 b	11.12 cd	10.35 bcd
YT+KLI+VK	7.00 bc	16.50 b	13.38 abc	15.93 a
YT+PER+BIO	7.78 ab	14.53 bc	8.32 ef	4.22 e
YT+PER+VK	7.95 a	21.03 a	15.33 a	8.92 d
VK	5.15 d	12.53 cd	8.72 ef	9.88 cd
IT	7.65 ab	11.90 d	7.33 fg	10.13 bcd
IT (+ gübreleme)			12.65 bc	11.93 bc
%50YT+%50VK			10.08 de	12.18 b
%60YT+%40VK			13.65 ab	11.90 bc
%40YT+%60VK			5.18 g	8.98 d
P	0.000	0.000	0.000	0.000

Pişkin hale gelen karpuz fidelerinin boy uzunluklarına tüm denemelerde ortamların etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. II. denemede YT+PER+VK ortamında (8.53 cm), III. denemede YT+KLI+VK (11.77 cm) ve YT+PER+VK (11.43 cm) ortamlarında, IV. denemede her iki IT ortamında (7.4 cm), V. denemede IT (8.37 cm) ortamında fide boyu en yüksek değerlere ulaşmıştır (Çizelge 4.8).

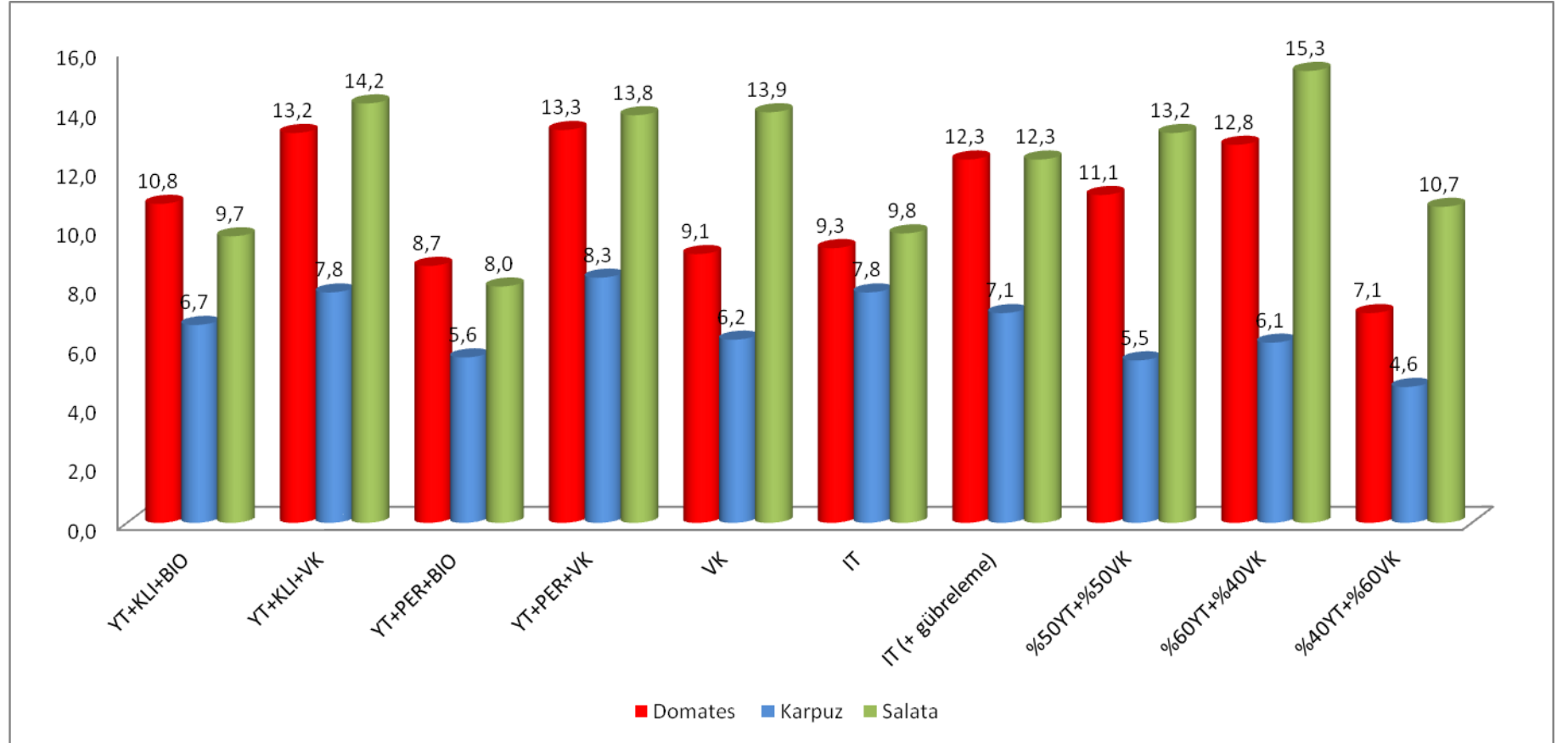
Çizelge 4.8. Karpuzda fide boyu (cm).

Ortamlar	II.Deneme	III.Deneme	IV.Deneme	V.Deneme
YT+KLI+BIO	6.95 b	9.60 b	5.12 de	5.03 d
YT+KLI+VK	6.53 b	11.77 a	6.75 ab	6.15 cd
YT+PER+BIO	6.78 b	6.30 d	4.40 ef	5.01 d
YT+PER+VK	8.53 a	11.43 a	5.52 cd	7.91 ab
VK	6.10 b	7.43 b	5.63 cd	5.72 cd
IT	6.93 b	8.30 b	7.40 a	8.37 a
IT (+ gübreleme)			7.43 a	6.83 bc
%50YT+%50VK			5.20 de	5.82 cd
%60YT+%40VK			6.20 bc	5.92 cd
%40YT+%60VK			4.23 f	5.03 d
P	0.001	0.000	0.000	0.000

Baş salata fidelerinin boyu V. denemede en yüksek %60YT+%40VK (15.32 cm) hesaplanırken en düşük YT+PER+BIO (8.03 cm) ortamında görülmüştür (Şekil 4.3)



Şekil 4.3. Baş salatada fide boyu (cm).



Şekil 4.4 Denemelerdeki ortalama fide boyu (cm).

Tüm denemelerin ortalamaları alındığında 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 %60YT+%40VK (15.3 cm) ortamında ulaşmıştır (Şekil 4.4).

4.2.2 Kök boyu

II. denemede domates fidesinin kök boyu VK (5.63 cm) ortamında en düşük olmuş, diğerlerinde 7.75 ile 8.35 cm arasında değişmiştir. III. denemede domates fidesinin kök boyu 5.77 ile 6.9 cm arasında değişmiş ve ortamlar arasındaki fark önemli çıkmamıştır. Kök boyu IV. denemede en yüksek IT (+ gübreleme) (9.53 cm) ortamında görülürken, V. denemede %40YT+%60VK ortamında (6.47 cm) ölçülmüştür (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Domates fidelerinde kök boyu (cm).

Ortamlar	II.Deneme	III.Deneme	IV.Deneme	V.Deneme
YT+KLI+BIO	7.82 a	6.47	4.83 cd	5.52 b
YT+KLI+VK	7.75 a	6.90	5.40 c	5.70 b
YT+PER+BIO	8.18 a	6.33	5.72 c	3.10 e
YT+PER+VK	7.88 a	6.57	5.80 c	4.10 d
VK	5.63 b	5.77	4.75 cd	5.62 b
IT	8.35 a	6.73	7.73 b	5.45 b
IT (+ gübreleme)			9.53 a	5.03 bc
%50YT+%50VK			4.98 c	4.57 cd
%60YT+%40VK			5.10 c	4.62 cd
%40YT+%60VK			3.62 d	6.47 a
P	0.001	0.421	0.000	0.000

Karpuz fidelerinde ortamlar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş; en uzun kök değeri II. denemede en uzun YT+PER+VK ortamında, III. denemede YT+KLI+VK (6.23 cm) ile VK (6.27 cm) ortamlarında, IV. denemede IT (5.97 cm) ortamında ve V. denemede YT+KLI+VK (4.93 cm) ortamında görülmüştür (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Karpuz fidelerinde kök boyu (cm).

Ortamlar	II.Deneme	III.Deneme	IV.Deneme	V.Deneme
YT+KLI+BIO	6.78 bc	4.03 c	3.30 def	3.57 cd
YT+KLI+VK	5.75 c	6.23 a	4.07 cde	4.93 a
YT+PER+BIO	7.50 b	4.43 bc	3.97 cdef	3.46 cd
YT+PER+VK	9.98 a	5.33 ab	2.73 f	4.14 bc
VK	7.40 b	6.27 a	3.76 cdef	3.90 bcd
IT	8.20 b	4.07 c	5.97 a	4.33 ab
IT (+ gübreleme)			5.58 ab	4.30 ab
%50YT+%50VK			4.22 cd	3.63 bcd
%60YT+%40VK			4.68 bc	3.72 bcd
%40YT+%60VK			2.88 ef	3.35 d
P	0.000	0.002	0.000	0.001

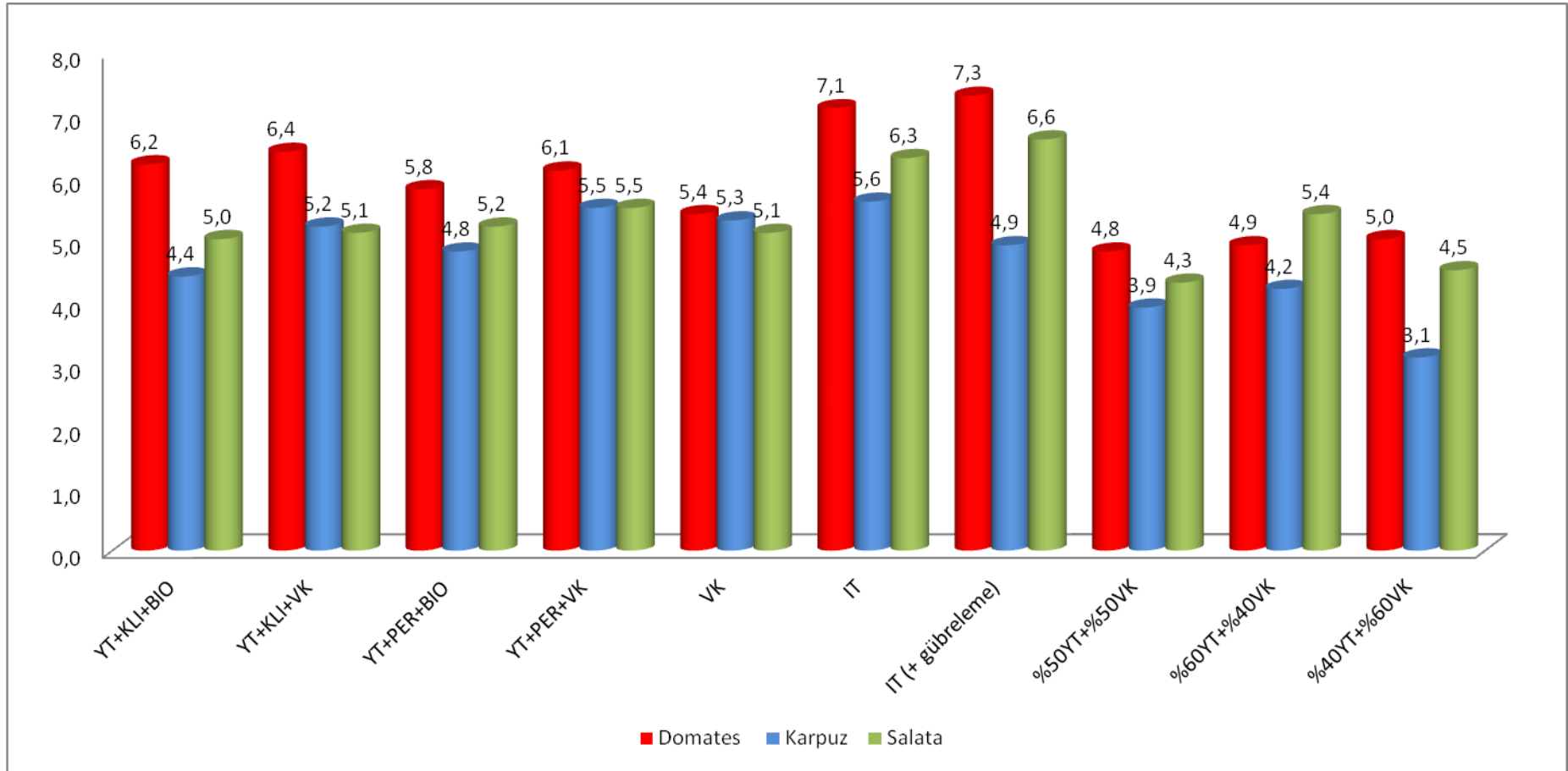
Baş salata fidelerinde kök boyu üzerine ortalamaların etkisi II. ve IV. ve V. denemelerde önemli bulunmuştur. II. denemede kök boyları YT+KLI+BIO (6.95 cm) ve YT+PER+BIO (7.25 cm) ortamlarında, IV. denemede IT (6.63 cm) ortamında, V. denemede ise su uygulanan IT (6.58 cm) ortamında en yüksek değerde bulunmuştur (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Baş salata fidelerinde kök boyu (cm).

Ortamlar	II.Deneme	III.Deneme	IV.Deneme	V.Deneme
YT+KLI+BIO	6.95 a	4.30	3.80 e	4.90 cd
YT+KLI+VK	5.78 b	4.90	5.47 cd	4.25 e
YT+PER+BIO	7.25 a	4.27	4.83 d	4.25 e
YT+PER+VK	6.30 ab	5.13	4.70 d	5.70 b
VK	5.95 b	4.75	4.65 d	5.15 cd
IT	*	5.60	6.63 b	6.58 a
IT (+ gübreleme)			8.22 a	4.93 cd
%50YT+%50VK			3.20 e	5.30 bc
%60YT+%40VK			6.12 bc	4.75 de
%40YT+%60VK			3.77 e	5.29 bc
P	0.016	0.464	0.000	0.000

*IT ortamı viyölü fide firmasında devrildiğinden dolayı hesaplanamamıştır.

Denemelere ait ortalama değerler Şekil 4.5’de verilmiştir. Kök boylarının IT torflarında performansının daha yüksek olduğu görülmüştür ki bu daha önce organik domates ve hıyar fidelerinde yürütülen bir çalışma ile uyumludur (Atmaca, 2012).



Şekil 4.5. Denemelerdeki ortalama fide kök boyu (cm).

Farklı ham madde esaslı VK'lar yada farklı torf ve VK karışımları ile yapılmış araştırmalar kök gelişiminin ortam içindeki hava boşluğunun fazla olması halinde arttığını, VK'un ortam hacim ağırlığı, pH ve EC'sini etkileyerek kök gelişimini azaltabileceğini göstermiştir (**Hidalgo et al., 2006; Matta et al., 2008**). Bu araştırmada VK ile kompost edilmiş hayvan gübresi kompostunun da benzer etkiyi gösterdiği düşünülmüştür.

4.3 Fide Yaş ve Kuru Ağırlığı

4.3.1 15. gün ölçümleri

Tohumlar çimlendikten 15 gün sonra IV. ve V. denemelerden alınan örneklerde yaş ve kuru ağırlık ölçülmüş ve bu değerlere istatistiki analizi yapılarak sonuçlar Çizelge 4.13-4.15'de verilmiştir.

Domates fidelerinin 15. gündeki yaş ve kuru ağırlıkları üzerine ortamların etkileri iki denemede de önemli bulunmuştur. Her iki denemede de en yüksek yaş ve kuru ağırlık değerleri IT ortamlarından elde edilmiştir; kuru ağırlık yüzde değerleri IV. denemede %6.1 ile 11.13 arasında değişirken, V. denemede %40YT+%60VK (%7.55) ortamında en yüksek değere ulaşmıştır (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Domates fidesi yaş ve kuru ağırlıkları (g) (15. gün).

Ortamlar	IV. Deneme			V. Deneme		
	YA	KA	% KA	YA	KA	%KA
YT+KLI+BIO	0.190 c	0.014 bc	7.34	0.063 cd	0.003 b	4.14 c
YT+KLI+VK	0.510 b	0.032 bc	6.26	0.189 b	0.012 ab	6.40 ab
YT+PER+BIO	0.156 cd	0.009 bc	6.10	0.031 d	0.011 ab	6.61 ab
YT+PER+VK	0.441 b	0.030 bc	6.87	0.173 b	0.010 ab	5.99 abc
VK	0.143 cd	0.010 bc	7.06	0.056 cd	0.003 b	6.15 abc
IT	0.655 a	0.074 a	11.13	0.346 a	0.017 a	5.02 bc
IT (+ gübreleme)	0.698 a	0.044 ab	6.26	0.373 a	0.020 a	5.38 bc
%50YT+%50VK	0.162 cd	0.013 bc	8.05	0.101 c	0.007 b	6.55 ab
%60YT+%40VK	0.201 c	0.012 bc	6.21	0.105 c	0.006 b	5.40 bc
%40YT+%60VK	0.086 d	0.007 c	7.77	0.049 cd	0.004 b	7.55 a
P	0.000	0.005	0.492	0.000	0.000	0.052

Karpuzda yapılan analiz sonucu da her iki denemede 15. günde ortamlar arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğunu göstermiştir. Karpuz fidesi yaş ve kuru ağırlıklarına bakıldığında, IV. denemede en yüksek değer sadece sulama yapılan IT ortamında, V. denemede YT+PER+VK karışım ortamından elde edilmiştir. Kuru ağırlık değeri IV. denemede YT+PER+BIO (%7.24), V. denemede domateste olduğu gibi %40YT+%60VK ortamında (%9.64) en yüksek olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Karpuz fidesi yaş ve kuru ağırlıkları (g) (15. gün).

Ortamlar	IV. Deneme			V. Deneme		
	YA	KA	% KA	YA	KA	%KA
YT+KLI+BIO	0.409 ef	0.025 de	6.09 bc	0.265 de	0.019cd	7.19 ab
YT+KLI+VK	0.682 abc	0.041 ab	5.98 bc	0.693 b	0.038 b	5.40 b
YT+PER+BIO	0.322 f	0.023 de	7.24 a	0.142 e	0.011 d	7.77 ab
YT+PER+VK	0.547 cde	0.034 bc	6.18 bc	1.103 a	0.064 a	5.80 b
VK	0.504 de	0.029 cd	5.18 c	0.385 de	0.026 c	6.72 b
IT	0.771 a	0.045 a	5.89 bc	0.519 cd	0.036 b	7.53 ab
IT (+ gübreleme)	0.711 ab	0.041 ab	5.77 c	0.655 bc	0.035 b	5.40 b
%50YT+%50VK	0.567bcd	0.035 bc	6.19 bc	0.345 d	0.024 c	7.02 b
%60YT+%40VK	0.569bcd	0.035 bc	6.16 bc	0.403 de	0.025 c	6.31 b
%40YT+%60VK	0.297 f	0.019 e	6.57 b	0.261 de	0.025 c	9.64 a
P	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.032

Baş salata fidelerinde ortamların fide yaş ve kuru ağırlık üzerine etkisi IV. denemede %KA ile V. denemede kuru ağırlık ve %KA değerleri hariç önemli bulunmuştur. IV. denemede en yüksek yaş ağırlık değerleri IT ortamları ile YT+KLI+VK'da, kuru ağırlık değeri YT+KLI+VK'da belirlenmiştir. V. denemede IT ortamında yaş ağırlık en yüksek olmuş; kuru ağırlık değerleri 0.001 ile 0.046 g arasında değişmiştir. IV. ve V. denemede %KA değerleri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Baş salata fidesi yaş ve kuru ağırlıkları (g) (15. gün).

Ortamlar	IV. Deneme			V. Deneme		
	YA	KA	% KA	YA	KA	%KA
YT+KLI+BIO	0.073 c	0.005 abc	6.94	0.037 f	0.003	7.18
YT+KLI+VK	0.167 a	0.009 a	5.37	0.118 de	0.006	4.81
YT+PER+BIO	0.078 c	0.004 c	5.13	0.030 f	0.001	3.41
YT+PER+VK	0.135 b	0.008 ab	6.16	0.199 c	0.009	4.36
VK	0.082 c	0.004 c	5.05	0.096 e	0.005	5.62
IT	0.162 a	0.007 abc	4.34	0.343 a	0.046	3.75
IT (+ gübreleme)	0.166 a	0.008 ab	4.80	0.306 b	0.015	4.81
%50YT+%50VK	0.089 c	0.004 c	4.92	0.088 e	0.004	4.00
%60YT+%40VK	0.122 b	0.006 abc	5.03	0.145 d	0.009	5.88
%40YT+%60VK	0.074 c	0.005 abc	7.26	0.030 f	0.002	5.33
P	0.000	0.030	0.559	0.000	0.176	0.411

4.3.2 30. gün ölçümleri

İlk iki denemede fidelerin kök ve üst kısımlarının birlikte toplam fide yaş ve kuru ağırlıkları ölçülmüş ve toplam değerler Çizelge 4.15’de verilmiştir. Diğer 3 deneme ise üst aksam, kök ve toplam yaş ve kuru ağırlık değerleri ayrı olarak değerlendirilmiştir.

Domateste, ilk denemede en yüksek yaş ağırlık değerleri IT, YT+KLI+VK ve YT+PER+VK ortamlarında görülmüştür. Kuru ağırlık ve %KA miktarlarına ortamların etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamış; ortalama değerler sırasıyla 0.03 g ve %3.54 olmuştur (Çizelge 4.15).

II. denemede yaş ağırlık IT, YT+KLI+VK ve YT+PER+BIO ortamlarında, kuru ağırlık IT ile YT+KLI+VK ortamlarında en yüksek iken, VK ortamında en düşük yaş ve kuru ağırlık değerleri elde edilmiştir (Çizelge 4.15).

III. denemede üst aksam yaş ağırlıklarında en yüksek değer YT+KLI+VK (2.5 g), en düşük IT ortamında (1.07 g) bulunmuştur. En yüksek kuru ağırlık YT+KLI+VK, YT+KLI+BIO ile YT+PER+VK ortamlarında ölçülürken; toplam kuru ağırlık yüzdesi en yüksek IT (%13.58), en düşük YT+PER+BIO (%8.87) ortamlarında elde edilmiştir. Toplam yaş ağırlık ise en yüksek YT+KLI+VK ortamında saptanmıştır. En yüksek toplam kuru ağırlık değerleri YT+PER+VK,

YT+KLI+VK ile YT+KLI+BIO karışım ortamlarında; toplam yüzde kuru ağırlık değeri en yüksek IT (%12.7) ortamında tespit edilmiştir. En düşük yüzde kuru ağırlık değeri YT+PER+BIO (%8.8) ortamında olmuştur (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. I., II. ve III. denemelerde domates fidelerinin yaş ve kuru ağırlıkları (g).

		I.Deneme	II.Deneme	III.Deneme		
Ortamlar		Toplam	Toplam	Üst Aksam	Kök	Toplam
YA	YT+KLI+BIO	0.25 b	1.48 b	2.07 abc	0.225	2.30 abc
	YT+KLI+VK	1.32 a	1.71 a	2.50 a	0.219	2.72 a
	YT+PER+BIO	0.17 b	1.74 a	1.91 bc	0.165	2.08 bc
	YT+PER+VK	0.99 a	1.57 b	2.47 ab	0.191	2.66 ab
	VK	0.13 b	0.44 c	1.63 c	0.151	1.79 cd
	IT	1.41 a	1.70 a	1.07 d	0.199	1.27 d
P		0.000	0.000	0.001	0.152	0.001
KA	YT+KLI+BIO	0.004	0.08 b	0.22 a	0.019	0.24 a
	YT+KLI+VK	0.047	0.10 a	0.27 a	0.020	0.29 a
	YT+PER+BIO	0.039	0.10 ab	0.17 b	0.013	0.18 b
	YT+PER+VK	0.056	0.09 ab	0.26 a	0.015	0.27 a
	VK	0.027	0.02 c	0.17 b	0.013	0.19 b
	IT	0.009	0.11 a	0.15 b	0.016	0.16 b
P		0.164	0.000	0.001	0.080	0.001
% KA	YT+KLI+BIO	1.59	5.08 a	10.80 b	8.72	10.59 b
	YT+KLI+VK	2.93	5.94 a	10.96 b	9.21	10.80 b
	YT+PER+BIO	6.37	5.50 a	8.87 c	8.04	8.80 c
	YT+PER+VK	6.32	5.60 a	10.37 b	8.19	10.2 b
	VK	6.67	3.42 b	10.83 b	8.87	10.64 b
	IT	3.34	6.02 a	13.58 a	7.90	12.70 a
P		0.211	0.029	0.000	0.643	0.000

IV. denemede üst aksam yaş ağırlıklarına bakıldığında sırasıyla en yüksek değerler YT+PER+VK ve %60YT+%40VK ortamlarında ortaya çıkmıştır. Kök yaş ağırlığı bakımından IT ortamları en iyi sonucu vermiştir. Gübreleme yapılan IT'da üst aksam kuru ağırlığı en yüksek iken, kök kuru ağırlığı her iki IT ortamında da en yüksek değere ulaşmıştır (Çizelge 4.16).

V. denemede üst aksam yaş ve kuru ağırlık değerleri en yüksek YT+KLI+VK, en düşük YT+PER+BIO ortamında görülmüştür. IT ortamında en yüksek, kök yaş ağırlığı bulunmuşken, her iki IT ortamında da kök kuru ağırlığı da en yüksek çıkmıştır. Kök kuru ağırlık yüzdesinde ise ortamlar arasındaki fark

istatistiki olarak önemsizken, toplam yaş ağırlık YT+KLI+VK ile %50YT+%50VK ortamlarında, toplam kuru ağırlık YT+KLI+VK ile IT (+ gübreleme) ortamlarında ve toplam kuru madde yüzdesi IT ortamında (%13.26) en yüksek değerlerde bulunmuştur. YT+PER+BIO'da %KA değeri (%8.72) en düşük çıkmıştır (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. IV. ve V. denemelerde domates fidelerinin üst aksam ile kök yaş ve kuru ağırlıkları

	Ortamlar	IV. Deneme			V. Deneme		
		YA	KA	% KA	YA	KA	% KA
Üst Aksam	YT+KLI+BIO	1.26 bc	0.10 c	8.13 cde	1.01 cd	0.10 ef	9.58 cd
	YT+KLI+VK	1.55 ab	0.13 ab	8.69 bc	1.78 a	0.18 a	9.87 cd
	YT+PER+BIO	0.91 de	0.07 d	7.41 ef	0.16 e	0.01 g	9.07 d
	YT+PER+VK	1.63 a	0.14 ab	8.36 cd	0.87 d	0.09 f	10.55 bc
	VK	1.05 cde	0.09 cd	8.77 bc	0.88 d	0.08 f	9.21 d
	IT	0.83 e	0.11 bc	13.39 a	1.02 cd	0.15 bc	14.56 a
	IT (+ gübreleme)	1.56 ab	0.15 a	9.54 b	1.39 b	0.16 ab	11.46 b
	%50YT+%50VK	1.15cd	0.09 cd	7.55 def	1.48 b	0.13 cd	9.17 d
	%60YT+%40VK	1.71 a	0.12 bc	6.78 f	1.21 bc	0.12 de	9.97 cd
	%40YT+%60VK	0.41 f	0.04 e	9.00 bc	0.99 cd	0.10 ef	9.84 cd
	<i>P</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>
Kök	YT+KLI+BIO	0.094 cd	0.008 b	9.03	0.099 d	0.009 bc	8.64
	YT+KLI+VK	0.137 b	0.014 b	9.98	0.124 cd	0.014 b	11.09
	YT+PER+BIO	0.092 cd	0.007 b	7.92	0.023 e	0.001 d	6.31
	YT+PER+VK	0.089 cd	0.011 b	11.93	0.093 d	0.008 c	9.12
	VK	0.119 bc	0.009 b	7.88	0.095 d	0.009 c	10.90
	IT	0.235 a	0.019 a	8.08	0.268 a	0.022 a	8.27
	IT (+ gübreleme)	0.265 a	0.020 a	7.44	0.213 b	0.020 a	9.45
	%50YT+%50VK	0.082 de	0.007 bc	9.53	0.151 c	0.012 bc	8.07
	%60YT+%40VK	0.135 b	0.010 b	7.49	0.120 cd	0.012 bc	10.12
	%40YT+%60VK	0.050 e	0.003 c	5.47	0.136 c	0.010 bc	7.43
	<i>P</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.608</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.549</i>
Toplam	YT+KLI+BIO	1.35 b	0.11 cd	8.19 cde	1.10 cd	0.10 de	9.49 cde
	YT+KLI+VK	1.69 a	0.15 ab	8.80 bc	1.90 a	0.19 a	9.94 cd
	YT+PER+BIO	1.00 b	0.07 e	7.46 ef	0.18 e	0.02 f	8.72 e
	YT+PER+VK	1.72 a	0.15 ab	8.55 bcd	0.96 d	0.10 e	10.41 bc
	VK	1.17 b	0.10 cde	8.68 bc	0.98 d	0.09 e	9.16 de
	IT	1.06 b	0.13 bc	12.21 a	1.29 c	0.17 ab	13.26 a
	IT (+ gübreleme)	1.83 a	0.17 a	9.23 b	1.60 ab	0.18 a	11.19 b
	%50YT+%50VK	1.24 b	0.09 de	7.74 de	1.63 a	0.15 bc	9.05 de
	%60YT+%40VK	1.84 a	0.13 bc	6.83 f	1.33 bc	0.13 cd	9.97 cd
	%40YT+%60VK	0.46 c	0.04 f	8.60 bcd	1.13 cd	0.11 de	9.54 cde
	<i>P</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>

I., II. ve III. denemeler için karpuz fidelerinin üst aksam, kök ve toplam yaş ve kuru ağırlıkları ile kuru madde yüzdeleri Çizelge 4.17'de, IV. ve V. denemeler için Çizelge 4.18'de verilmiştir.

İlk denemede YT+PER+BIO ortamında çimlenme görülmediğinden yaş ve kuru ağırlık için örnek alımı gerçekleştirilememiştir. En yüksek yaş ve kuru ağırlık YT+KLI+VK ortamında görülmüş, %KA ise en yüksek YT+KLI+VK (%5.29) ile VK (%5.63) ortamlarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.17).

II. denemede YT+PER+VK ortamında en yüksek yaş (3.59 g) ve kuru (0.19 g) ağırlıkları ile %KA (%5.29) değeri elde edilmiştir. En düşük değer yaş ağırlıkta YT+KLI+BIO ile VK ortamlarında, kuru ağırlıkta VK ortamında, %KA miktarı YT+PER+BIO ile VK ortamlarında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.17).

III. denemede de üst aksam ile toplam yaş ağırlık değerleri en yüksek YT+PER+VK ortamında, en düşük IT ile YT+PER+BIO ortamlarındadır. Üst aksam kuru ağırlığı ilave olarak YT+KLI+VK'da da yüksek bulunmuş, YT+PER+BIO ortamı ise en düşük kuru ağırlık değerlerini vermiştir. Bu değerler üst aksam ile toplam kuru ağırlık değerlerinde de benzer olmuştur. Hesaplanan en fazla üst aksam ile toplam yüzde kuru ağırlık değeri IT, en düşük ise YT+PER+BIO ortamında bulunmuştur. Ortamlar arasındaki fark kök yaş ve kuru ağırlık ile yüzde kuru ağırlık değerlerinde istatistiki açıdan önemsiz bulunmuş; ortalama değerler sırasıyla 0.116 ve 0.009 g ile %8.74 olmuştur (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17. I., II. ve III. denemelerde karpuz fidelerinin yaş ve kuru ağırlıkları.

		I.Deneme	II.Deneme	III.Deneme		
Ortamlar		Toplam	Toplam	Üst Aksam	Kök	Toplam
YA	YT+KLI+BIO	0.71 c	1.94 c	2.61 c	0.100	2.71 c
	YT+KLI+VK	1.69 a	2.36 b	3.32 b	0.121	3.44 b
	YT+PER+BIO	*	2.28 b	1.49 d	0.110	1.60 d
	YT+PER+VK	1.18 b	3.59 a	3.84 a	0.118	3.96 a
	VK	0.46 d	1.68 c	2.57 c	0.160	2.73 c
	IT	1.13 c	2.56 b	1.43 d	0.087	1.52 d
	<i>P</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.526</i>	<i>0.000</i>
KA	YT+KLI+BIO	0.02 b	0.07 c	0.23 b	0.008	0.24 b
	YT+KLI+VK	0.09 a	0.10 b	0.29 a	0.009	0.30 a
	YT+PER+BIO	*	0.06 cd	0.10 d	0.005	0.11 d
	YT+PER+VK	0.02 b	0.19 a	0.31 a	0.011	0.32 a
	VK	0.02 b	0.04 d	0.19 bc	0.010	0.20 bc
	IT	0.03 b	0.11 b	0.16 c	0.010	0.17 c
	<i>P</i>	<i>0.028</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.482</i>	<i>0.000</i>
%KA	YT+KLI+BIO	2.08 b	3.48 bc	8.80 b	8.38	8.78 b
	YT+KLI+VK	5.29 a	4.03 b	8.64 b	7.44	8.60 b
	YT+PER+BIO	*	2.52 c	6.81 d	4.57	6.67 d
	YT+PER+VK	1.37 b	5.25 a	8.12 bc	14.81	8.15 bc
	VK	5.63 a	2.90 c	7.53 cd	6.16	7.46 cd
	IT	2.58 b	4.10 b	11.05 a	11.05	11.07 a
	<i>P</i>	<i>0.010</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.357</i>	<i>0.000</i>

*YT+KLI+BIO ortamında çimlenme görülmemiştir.

IV. denemede karpuz üst aksam yaş ağırlık değerleri en yüksek YT+KLI+VK ortamında, en düşük %40YT+%60VK ile BIO karışımli ortamda görülmüştür. Kuru ağırlık değerlerine bakıldığında en yüksek YT+KLI+VK, IT ve IT (+ gübreleme) ortamlarında, en düşük YT+PER+BIO ile %40YT+%60VK karışım ortamlarındadır. Yüzde kuru değerleri en yüksek IT (%8.42), en düşük %60YT+%40VK (%5.73) ortamında elde edilmiştir. Kök yaş ağırlıkları en yüksek IT (+ gübreleme), en düşük YT+PER+VK ortamında ölçülmüştür. Kök kuru ağırlık ise en yüksek %50YT+%50VK, en düşük YT+PER+VK ile %40YT+%60VK ortamlarında hesaplanmıştır. Toplam yaş ağırlık miktarı en yüksek YT+KLI+VK ortamında, en düşük %40YT+%60VK ortamında görülmüştür. Toplam kuru ağırlık en yüksek YT+KLI+VK, IT ve IT (+ gübreleme), en düşük %40YT+%60VK ile BIO karışımli ortamlarda belirlenmiş,

kök kuru madde yüzdesi ile toplam kuru madde yüzdesi değerleri ise istatistik açıdan önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.18).

V. denemede üst aksam IT (+ gübreleme) ortamında en yüksek, %40YT+%60VK ortamında en düşük; kuru ağırlık en yüksek IT, IT (+ gübreleme) ile YT+KLI+VK ortamlarında görülmüştür. Yüzde kuru madde değeri en yüksek IT (%10.17) ortamında, en düşük YT+PER+BIO (%7.54) ortamında tespit edilmiştir. Kök yaş ağırlık değerleri IT ortamlarında en yüksek bulunurken, en düşük YT+PER+BIO ortamında saptanmıştır. Kök kuru ağırlıkları en yüksek IT, IT (+ gübreleme), YT+KLI+VK ile YT+PER+VK ortamlarında görülmüştür. YT+KLI+VK ile YT+PER+VK ortamlarında yüzde kuru ağırlık en yüksek iken, IT (+ gübreleme) ortamında en düşük değerdedir. Toplam yaş ağırlık en yüksek IT (+ gübreleme), en düşük %40YT+%60VK ortamında gerçekleşmiştir. En yüksek toplam kuru ağırlık değerleri IT, IT (+ gübreleme) ile YT+KLI+VK ortamındadır. Toplam kuru madde yüzde değeri en yüksek IT, YT+PER+VK ile YT+KLI+VK ortamlarında, en düşük BIO karışım ortamlarında görülmüştür (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. IV. ve V. denemelerde karpuz fidelerinin üst aksam ile kök yaş ve kuru ağırlıkları.

		IV. Deneme			V. Deneme		
Ortamlar		YA	KA	% KA	YA	KA	% KA
Üst Aksam	YT+KLI+BIO	0.49 e	0.03 bc	7.07 bc	0.44 de	0.03 c	7.96 ef
	YT+KLI+VK	1.42 a	0.09 a	6.62 bc	1.13 b	0.11 a	9.95 ab
	YT+PER+BIO	0.47 e	0.03 c	6.55bc	0.45 de	0.03 c	7.54 f
	YT+PER+VK	0.77 cd	0.05 b	6.85 bc	0.82 c	0.08 b	9.70 ab
	VK	0.78 cd	0.05 b	6.83 bc	0.42 de	0.04 c	8.63 cde
	IT	1.02 bc	0.09 a	8.42 a	1.12 b	0.11 a	10.17 a
	IT (+ gübreleme)	1.23 ab	0.08 a	6.76 bc	1.38 a	0.13 a	9.07 bcd
	%50YT+%50VK	0.74 d	0.05 bc	6.66 bc	0.51 d	0.04 c	8.44 de
	%60YT+%40VK	0.95 cd	0.05 b	5.73 c	0.53 d	0.04 c	8.53 cde
	%40YT+%60VK	0.41 e	0.03 c	7.78 ab	0.34 e	0.03 c	9.35 abc
P		0.000	0.000	0.012	0.000	0.000	0.000
Kök	YT+KLI+BIO	0.096 de	0.007 ab	6.90	0.071 bc	0.005 b	7.53 cd
	YT+KLI+VK	0.178 ab	0.012 ab	5.60	0.068 bc	0.009 a	13.96 a
	YT+PER+BIO	0.091 de	0.006 ab	6.59	0.053 c	0.005 b	9.86 b
	YT+PER+VK	0.066 e	0.005 b	7.30	0.065 bc	0.009 a	13.91 a
	VK	0.102 d	0.006 ab	5.83	0.077 bc	0.006 b	7.72 cd
	IT	0.172 bc	0.010 ab	6.03	0.112 a	0.011 a	9.40 bc
	IT (+ gübreleme)	0.205 a	0.014 ab	6.83	0.125 a	0.009 a	7.27 d
	%50YT+%50VK	0.156 bc	0.021 a	12.97	0.079 b	0.006 b	8.01 bcd
	%60YT+%40VK	0.144 c	0.007 ab	4.54	0.087 b	0.007 b	7.76 cd
	%40YT+%60VK	0.077 de	0.004 b	5.91	0.073 bc	0.006 b	7.75 cd
P		0.000	0.254	0.776	0.000	0.000	0.000
Toplam	YT+KLI+BIO	0.58 ef	0.04 c	7.00	0.51 de	0.04 c	7.90 c
	YT+KLI+VK	1.60 a	0.11 a	6.62	1.20 b	0.12 a	10.12 a
	YT+PER+BIO	0.56 ef	0.04 c	6.55	0.50 de	0.04 c	7.78 c
	YT+PER+VK	0.83 de	0.06 bc	6.89	0.89 c	0.09 b	10.00 a
	VK	0.88 d	0.06 bc	6.70	0.50 de	0.04 c	8.58 bc
	IT	1.19 bc	0.10 a	8.07	1.23 b	0.12 a	10.11 a
	IT (+ gübreleme)	1.43 ab	0.10 a	6.77	1.51 a	0.13 a	8.92 b
	%50YT+%50VK	0.90 d	0.07 b	7.73	0.59 d	0.05 c	8.39 bc
	%60YT+%40VK	1.09 cd	0.06 bc	5.55	0.61 d	0.05 c	8.40 bc
	%40YT+%60VK	0.49 f	0.04 c	7.48	0.42 e	0.04 c	9.07 b
P		0.000	0.000	0.243	0.000	0.000	0.000

Çizelge 4.19’de I., II. ve III. denemeler için, Çizelge 4.20’de IV. ve V. denemeler için baş salata fidelerinin üst aksam, kök ve toplam yaş ve kuru ağırlıkları ile kuru madde yüzdelere yer verilmiştir.

İlk denemede baş salata fidelerinin yaş ağırlıkları en yüksek YT+PER+VK ve YT+KLI+VK ortamlarında, kuru ağırlıkları ve %KA miktarı en yüksek YT+KLI+BIO ortamında görülmüştür (Çizelge 4.19).

IT ortamına ait viyoller II. denemede esnasında fide firmasında devrilmiştir. O yüzden hesaba alınamamıştır. Bu denemede en yüksek yaş ağırlık

YT+KLI+BIO ortamında, en düşük VK ortamında görülmüştür. Kuru ağırlık en düşük YT+PER+BIO ortamında görülürken diğer ortamlardaki kuru ağırlık değerleri aynı istatistiki grupta yer almıştır. %KA değeri en yüksek YT+PER+VK, YT+KLI+VK ile VK ortamlarında elde edilmiştir (Çizelge 4.19).

III. denemede üst aksam yaş ağırlıkları 0,48 ve 1,59 g, kuru ağırlıkları 0,03 ve 0,06 g arasında değişmiştir. Ortalama kök yaş ağırlığı 0,136 g, toplam yaş ve kuru ağırlık değerleri 0,06 ve 0,006 g olmuş, farklılık istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Üst aksam, kök ve toplam yüzde kuru ağırlık değerleri en yüksek IT ortamında gerçekleşmiştir. Üst aksamda en düşük değer YT+KLI+VK, kök ağırlığında BIO karışımli ortamlarda görülmüştür (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. I., II. ve III. denemelerde baş salata fidelerinin üst aksam ile kök yaş ve kuru ağırlıkları.

		I.Deneme	II.Deneme	III.Deneme		
Ortamlar		Toplam	Toplam	Üst Aksam	Kök	Toplam
YA	YT+KLI+BIO	0.084 c	1.38 a	1.06	0.126	1.19
	YT+KLI+VK	0.659 a	0.96 b	1.59	0.138	1.72
	YT+PER+BIO	0.029 c	1.19 ab	0.63	0.113	0.74
	YT+PER+VK	0.593 a	1.09 b	1.18	0.139	1.31
	VK	0.035 c	0.60 c	1.19	0.154	1.34
	IT	0.200 b	*	0.48	0.146	0.63
	<i>P</i>	<i>0,000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.458</i>	<i>0.792</i>	<i>0.564</i>
KA	YT+KLI+BIO	0.035 a	0.03 a	0.05	0.005 b	0.05
	YT+KLI+VK	0.026 b	0.03 a	0.06	0.006 b	0.07
	YT+PER+BIO	0.002 c	0.01 b	0.03	0.004 b	0.04
	YT+PER+VK	0.019 c	0.04 a	0.06	0.008 ab	0.06
	VK	0.002 c	0.02 a	0.05	0.005 b	0.06
	IT	0.023 b	*	0.05	0.010 a	0.06
	<i>P</i>	<i>0.028</i>	<i>0.000</i>	<i>0.681</i>	<i>0.053</i>	<i>0.597</i>
YUZDE	YT+KLI+BIO	43.52 a	1.97 ab	4.67 bc	3.70 c	4.56 b
	YT+KLI+VK	3.90 c	2.85 a	4.07 c	4.33 bc	4.09 b
	YT+PER+BIO	6.54 bc	0.72 b	5.22 b	3.89 c	5.03 b
	YT+PER+VK	3.27 c	3.23 a	4.91 bc	5.64 b	4.95 b
	VK	4.45 bc	3.34 a	4.13 bc	4.57 bc	4.18 b
	IT	14.03 b	*	9.93 a	7.14 a	9.28 a
	<i>P</i>	<i>0.010</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.002</i>	<i>0.000</i>

*IT ortamına sahip viyol fide firmasında devrılmıştır.

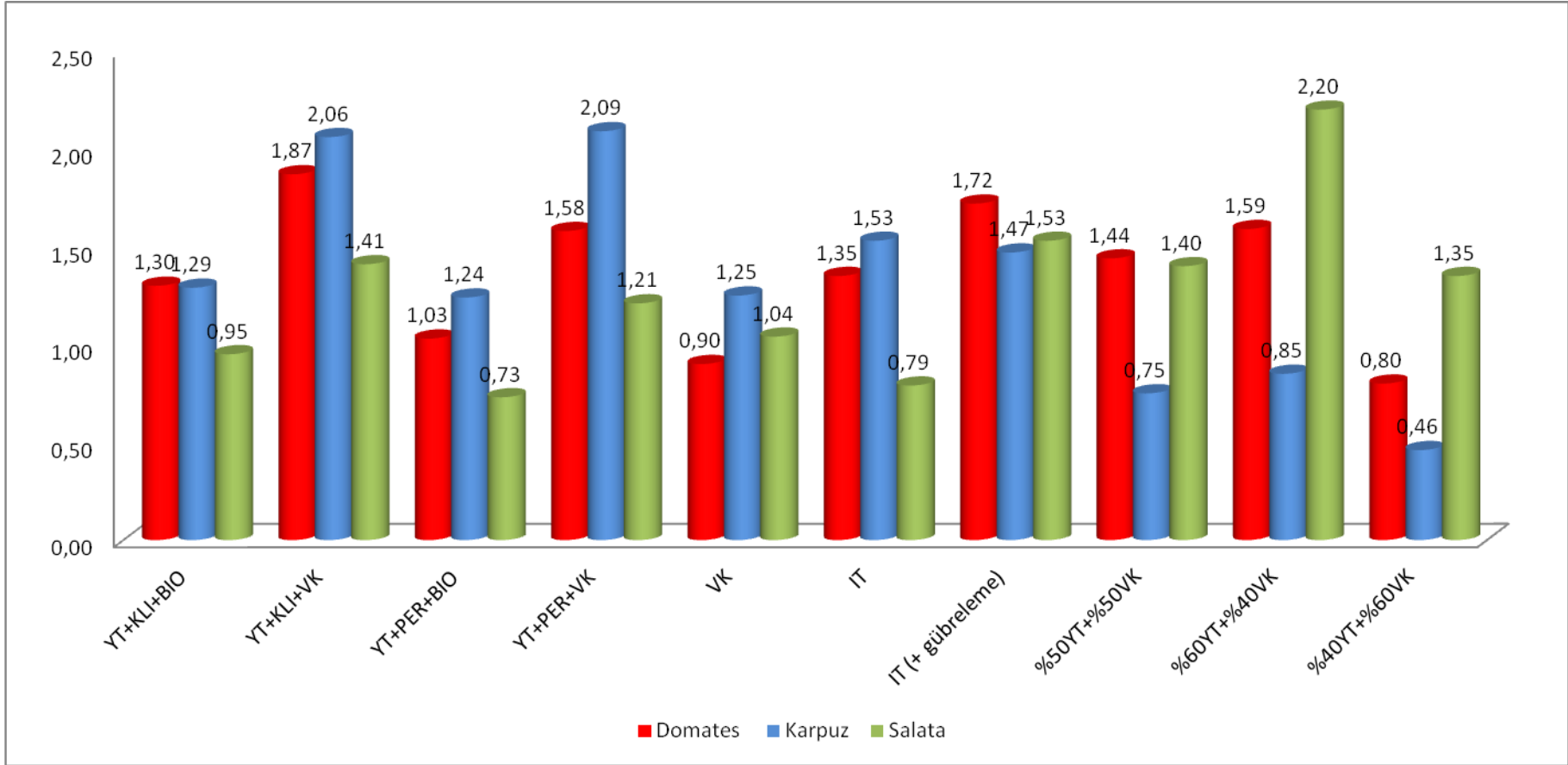
IV. denemede üst aksam yaş ağırlık değeri en yüksek %60YT+%40VK, en düşük IT ortamlarında gerçekleşmiştir. %60YT+%40VK ile YT+KLI+VK ortamları en yüksek, IT ortamı en düşük kuru ağırlık değerini vermiştir. Yüzde kuru ağırlık değerlerine bakıldığında en yüksek IT (%9.49) ortamında, en düşük %60YT+%40VK (%4.85) ile %40YT+%60VK (%4.86) ortamlarında görülmüştür. Kök yaş ağırlık değerleri en yüksek IT (+ gübreleme) ile %60YT+%40VK ortamlarında, en düşük %50YT+%50VK karışım ortamında gerçekleşmiştir. Kök kuru ağırlık değeri en yüksek IT (+ gübreleme) ortamında tespit edilmiştir. Yüzde kök kuru madde içeriği en yüksek %40YT+%60VK (%12.01) ortamında, en düşük YT+KLI+BIO (%6.54) ortamında görülmüştür. Toplam yaş ağırlık, kuru ağırlık ve toplam kuru ağırlık yüzdesi sırasıyla %60YT+%40VK, %60YT+%40VK ile YT+KLI+VK, IT ortamlarında en yüksek değerdedir. En düşük değer toplam yaş ağırlık IT ortamında, toplam kuru ağırlık %50YT+%50VK, toplam yüzde kuru ağırlık %60YT+%40VK ortamında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.20).

V. denemede üst aksam yaş ağırlık değeri en yüksek %60YT+%40VK, en düşük YT+PER+BIO ortamında bulunmuştur. Kuru ağırlık en yüksek IT ortamları ile YT+PER+VK ortamlarında, en düşük %40YT+%60VK'da gerçekleşmiştir. Üst aksam yüzde kuru ağırlık değeri en yüksek IT (%7.63), en düşük VK, YT+KLI+VK ile %60YT+%40VK ortamlarında görülmüştür. IT ortamı kök yaş ve kuru ağırlık değerleri en yüksek, YT+PER+BIO ortamı en düşük değere sahiptir. Kök yüzde kuru madde içeriği en fazla YT+PER+VK (%5.90) ortamında görülürken en yüzde kuru madde içeriği en az YT+KLI+VK, %50YT+%50VK ile %40YT+%60VK ortamlarında gerçekleşmiştir. Toplam yaş ağırlık en yüksek %60YT+%40VK, en düşük YT+PER+BIO karışım ortamında; toplam kuru ağırlık en yüksek IT ve IT (+ gübreleme), en düşük YT+PER+BIO; toplam yüzde kuru ağırlık değeri en yüksek IT (%7.16), en düşük %50YT+%50VK, %60YT+%40VK ile YT+KLI+VK ortamlarında görülmüştür (Çizelge 4.20).

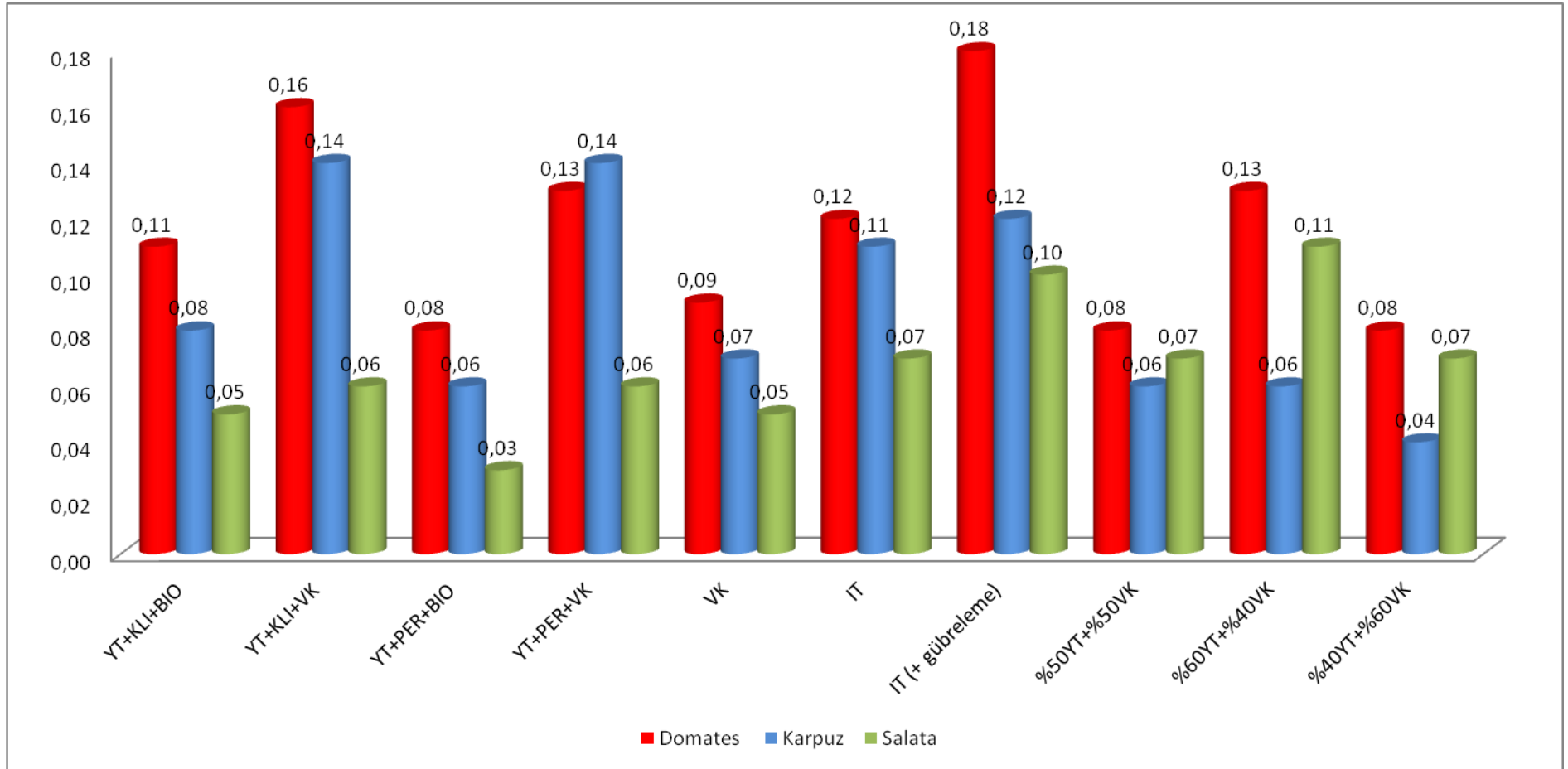
Çizelge 4.20. IV. ve V. denemelerde baş salata fidelerinin üst aksam ile kök yaş ve kuru ağırlıkları.

		IV. Deneme			V. Deneme		
Ortamlar		YA	KA	% KA	YA	KA	% KA
Üst Aksam	YT+KLI+BIO	1.12 c	0.07 bc	5.96 cd	0.70 e	0.04 c	5.30 c
	YT+KLI+VK	1.65 b	0.10 a	6.04 cd	1.68 ab	0.08 ab	4.54 e
	YT+PER+BIO	1.09 c	0.07 bc	6.14 cd	0.38 f	0.02 d	5.26 c
	YT+PER+VK	1.07 c	0.07 bc	6.44 bc	1.63 abc	0.08 a	5.00 cd
	VK	1.47 b	0.08 b	5.47 de	1.41 bcd	0.06 b	4.60 e
	IT	0.63 d	0.06 c	9.49 a	1.14 d	0.09 a	7.63 a
	IT (+ gübreleme)	0.93 cd	0.07 bc	7.07 b	1.59 abc	0.09 a	5.80 b
	%50YT+%50VK	1.06 c	0.06 bc	5.82 cd	1.38 cd	0.07 b	4.72 de
	%60YT+%40VK	2.23 a	0.11 a	4.85 e	1.72 a	0.08 ab	4.39 e
	%40YT+%60VK	1.59 b	0.08 b	4.86 e	0.79 e	0.04 c	5.25 c
P		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Kök	YT+KLI+BIO	0.140 bcd	0.009 d	6.54 d	0.120 cd	0.006 cd	4.68 c
	YT+KLI+VK	0.180 bc	0.015 bc	8.36 bcd	0.186 bc	0.006 cd	3.17 d
	YT+PER+BIO	0.163 bcd	0.013 cd	8.15 bcd	0.067 d	0.003 d	4.88 bc
	YT+PER+VK	0.125 cd	0.012 d	9.30 ab	0.203 b	0.012 b	5.90 a
	VK	0.163 bcd	0.014 cd	9.14 ab	0.182 bc	0.009 bc	5.05 abc
	IT	0.189 b	0.017 b	9.15 ab	0.378 a	0.021 a	5.76 ab
	IT (+ gübreleme)	0.299 a	0.026 a	8.71 b	0.246 b	0.012 b	4.91 bc
	%50YT+%50VK	0.114 d	0.010 d	8.45 bc	0.235 b	0.007 cd	2.99 d
	%60YT+%40VK	0.266 a	0.018 b	6.74 cd	0.173 bc	0.008 c	4.41 c
	%40YT+%60VK	0.126 cd	0.014 d	12.01 a	0.185 bc	0.006 cd	3.44 d
P		0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
Toplam	YT+KLI+BIO	1.26 c	0.08 bc	6.02 d	0.82 c	0.04 d	5.21 c
	YT+KLI+VK	1.83 b	0.11 a	6.26 cd	1.87 ab	0.08 bc	4.40 e
	YT+PER+BIO	1.26 c	0.08 bc	6.40 cd	0.44 d	0.02 e	5.20 c
	YT+PER+VK	1.20 c	0.08 bc	6.74 c	1.84 ab	0.09 ab	5.09 c
	VK	1.64 b	0.09 b	5.81 de	1.59 ab	0.07 c	4.66 de
	IT	0.82 d	0.08 bc	9.41 a	1.52 b	0.11 a	7.16 a
	IT (+ gübreleme)	1.23 c	0.09 bc	7.46 b	1.83 ab	0.10 a	5.68 b
	%50YT+%50VK	1.17 c	0.07 c	6.08 cd	1.62 ab	0.07 c	4.47 e
	%60YT+%40VK	2.49 a	0.13 a	5.04 f	1.90 a	0.08 bc	4.39 e
	%40YT+%60VK	1.71 b	0.09 bc	5.31 ef	0.98 c	0.05 d	4.90 cd
P		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

30. gün sonunda alınan örneklerin tüm denemeler dikkate alınarak hesaplanan ortalama toplam yaş ağırlık değerleri Şekil 4.6'da verilmiştir. En yüksek yaş ağırlıklar domateste YT+KLI+VK (1.87 g) ortamında, karpuzda ortalama 2.8 g ile YT+KLI+VK ve YT+PER+VK ortamlarında, baş salatada %60YT+%40VK (2.20 g) ortamında görülmüştür. Değerlendirme sonucunda ise yaş ağırlığı en düşük ortamlar domateste ve karpuzda %40YT+%60VK (0,80 ve 0,46 g), baş salatada ise YT+PER+BIO (0.73 g) olmuştur (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Denemelerdeki ortalama fide yaş ağırlığı (g).



Şekil 4.7. Denemelerdeki ortalama fide kuru ağırlığı (g).

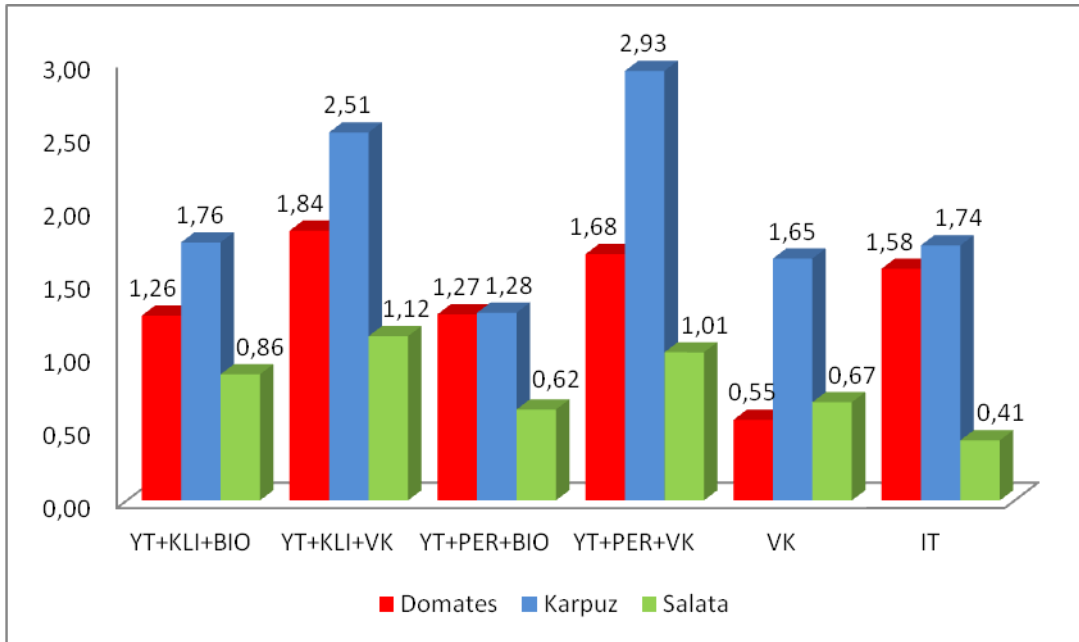
Ortalama toplam kuru ağırlık değerleri domatestede IT (+ gübreleme) ortamında (0.18 g) en yüksek olmuş, karpuzda ortalama 0.14 g'lık değerle YT+KLI+VK ile YT+PER+VK ortamları, baş salatada %60YT+%40VK (0.11 g) ortamı en yüksek değerleri vermiştir (Şekil 4.7).

4.4 Ortamların Karşılaştırılması

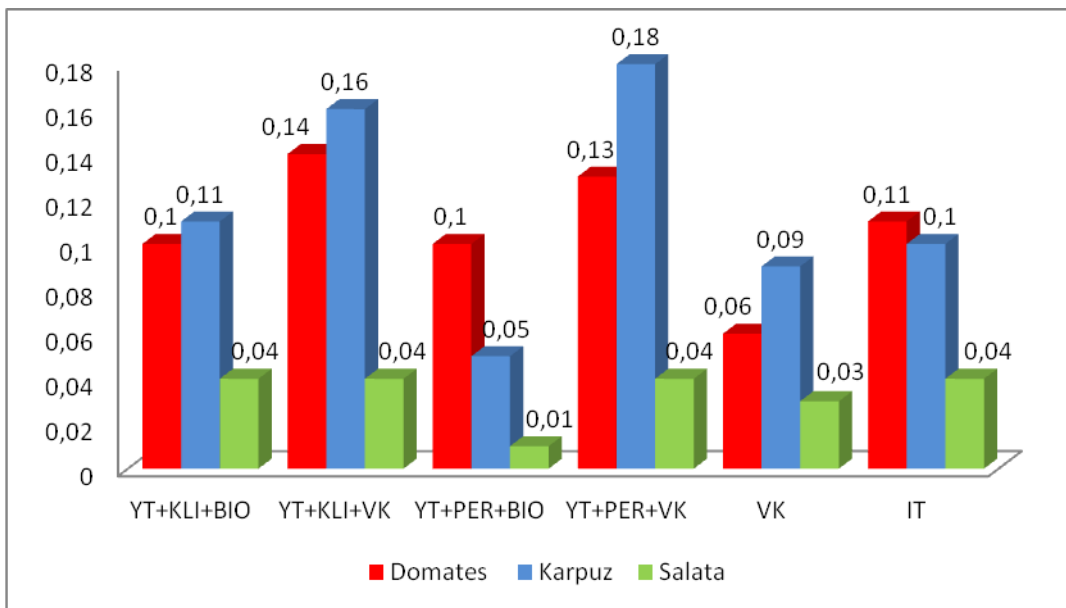
I., II. ve III. denemelerde 6 ortam kullanıldığı için fide yaş ve kuru ağırlıkları kendi aralarında karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmaya göre; her 3 tür için en iyi gelişim genelde YT+KLI+VK (domates, baş salata) ile YT+PER+VK (domates, karpuz, baş salata) ortamlarında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.21). İlk üç denemenin yaş ve kuru ağırlık karşılaştırmaların Şekil 4.8 ile 4.9'da grafiksel olarak verilmiştir.

Çizelge 4.21. I., II. ve III. denemelerdeki ortamların karşılaştırılması.

Ortam	DOMATES		KARPUZ		BAŞ SALATA	
	Yaş ağırlık (g)	Kuru ağırlık (g)	Yaş ağırlık (g)	Kuru ağırlık (g)	Yaş ağırlık (g)	Kuru ağırlık (g)
YT+KLI+BIO	1.26 b	0.10 b	1.76 c	0.11 b	0.86 c	0.04 a
YT+KLI+VK	1.84 a	0.14 a	2.51 b	0.16 a	1.12 a	0.04 a
YT+PER+BIO	1.27 b	0.10 b	1.28 c	0.05 c	0.62 d	0.01 c
YT+PER+VK	1.68 a	0.13 a	2.93 a	0.18 a	1.01 b	0.04 a
VK	0.55 c	0.06 c	1.65 c	0.09 b	0.67 d	0.03 b
IT	1.58 a	0.11 b	1.74 c	0.10 b	0.41 e	0.04 a
P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Şekil 4.8. I., II. ve III. denemelerde ortamların fide yaş ağırlıklarına etkisi.



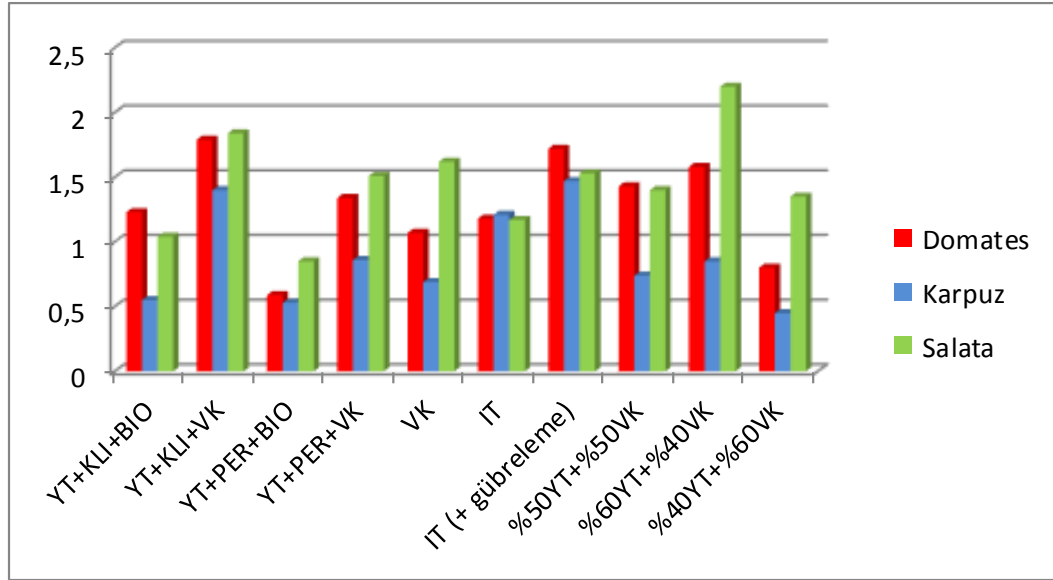
Şekil 4.9. I., II. ve III. denemelerde ortamların fide kuru ağırlıklarına etkisi.

IV. ve V. denemelerdeki 10 ortamda yaş ve kuru ağırlıklar da birlikte karşılaştırılmıştır. Domates ve karpuz fideleri için en yüksek yaş ve kuru ağırlık değerleri IT (+ gübreleme) ile YT+KLI+VK ortamında görülmüştür. Baş salata fidelerinde en yüksek kuru ve yaş ağırlık değerleri %60YT+%40VK karışım

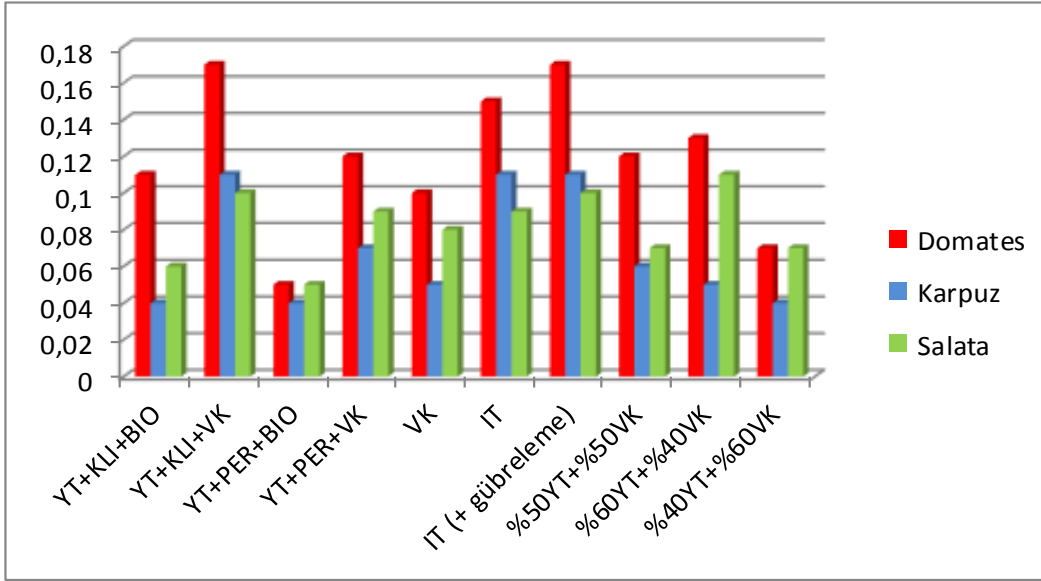
ortamında elde edilmiş ve bunu IT ortamları ile YT+KLI+VK izlemiştir (Çizelge 4.22) (Şekil 4.10 ve 4.11).

Çizelge 4.22. IV ve V. denemelerdeki ortamların karşılaştırılması.

Ortam	DOMATES		KARPUZ		BAŞ SALATA	
	Yaş ağırlık (g)	Kuru ağırlık (g)	Yaş ağırlık (g)	Kuru ağırlık (g)	Yaş ağırlık (g)	Kuru ağırlık (g)
YT+KLI+BIO	1.23 cde	0.11 de	0.55 ef	0.04 d	1.04 fg	0.06 cd
YT+KLI+VK	1.79 a	0.17 ab	1.40 a	0.11 a	1.84 b	0.10 ab
YT+PER+BIO	0.59 f	0.05 g	0.53 ef	0.04 d	0.85 g	0.05 d
YT+PER+VK	1.34 cd	0.12 cd	0.86 c	0.07 b	1.51 cd	0.09 b
VK	1.07 e	0.10 e	0.69 de	0.05 cd	1.62 c	0.08 b
IT	1.18 de	0.15 b	1.21 b	0.11 a	1.17 ef	0.09 ab
IT (+ gübreleme)	1.72 a	0.17 a	1.47 a	0.11 a	1.53 cd	0.10 ab
%50YT+%50VK	1.43 bc	0.12 cd	0.74 cd	0.06 bc	1.40 cde	0.07 c
%60YT+%40VK	1.58 ab	0.13 c	0.85 c	0.05 c	2.20 a	0.11 a
%40YT+%60VK	0.80 f	0.07 f	0.45 f	0.04 d	1.35 de	0.07 c
<i>P</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>



Şekil 4.10. IV. ve V. denemelerde ortamların fide yaş ağırlıklarına etkisi.



Şekil 4.11. IV. ve V. denemelerde ortamların fide kuru ağırlıklarına etkisi.

İlk üç denemede kullanılan ortamlar arasında VK'da yetiştirilen fidelerin, çimlenme oranı ve çıkış sürelerinin yanı sıra fide yaş ve kuru ağırlıklarının düşük olması nedeniyle, farklı oranlarda yerli torf ile karışımları hazırlanmıştır (**Atmaca, 2012**). Denemeye alınan ortamlardan perlit ve klinoptilolit'in ortamların fiziksel özelliklerine olumlu etki etmesi beklenirken, solucan ve yanmış hayvan gübresi kompostlarının etki mekanizmaları organik madde mineralizasyonunu artırması, mikrobiyal aktiviteyi uyarması ve bitki kökleri için yararlı su ve oksijendeki değişikliklere neden olan ortam porozitesi ve agregatlaşmada değişimler olarak bildirilmektedir (**Laossi et al., 2009**). Nitekim bu araştırmada fide gelişiminin en önemli göstergelerinden olan fide yaş ve kuru ağırlıklarında VK ilave edilmiş ortamlarda daha iyi sonuç alınmıştır (**Zaller, 2007a, Zhang et al., 2009; Ivenish, 2011**). BIO katkılı ortamlarda özellikle biofarm gübresinden gelen tuzluluğun fide gelişimini olumsuz etkilediği görülmüştür. Klinoptilolit de karışıma katıldığında özellikle VK ile iyi sonuç vermiştir ve bu sonuç domates (**Sönmez et al., 2010**) ve biber (**Demir et al., 2010**) fideleriyle elde edilen sonuçlara benzerlik göstermektedir.

4.5 Fidelerin Besin Maddesi İçerikleri

Araştırmada V. denemeden alınan fide örneklerinin üst aksamında element analizi gerçekleştirilmiştir. Domates, karpuz ve baş salata fidelerinin üst aksam element içerikleri Çizelge 4.23’de gösterilmiştir.

Domates fidelerinin üst aksam makro element içeriklerine bakıldığında bu element değerlerinin en yüksek bulunduğu ortamlar sırasıyla N için VK ve %40YT+%60VK, P için YT+PER+BIO ve %50YT+%50VK, K ve Ca için YT+PER+BIO ve Mg için YT+KLI+BIO ve VK olarak tespit edilmiştir. Fe ve Zn mikro element içeriklerine bakıldığında ise en yüksek değerler sırasıyla VK, YT+PER+VK, YT+KLI+BIO ortamlarında bulunmuştur(Çizelge 4.23).

Karpuz fidelerinin üst aksam element içeriklerine bakıldığında, N elementi miktarı en yüksek YT+PER+BIO, YT+PER+VK, VK, %50YT+%50VK ile %40YT+%60VK karışımlarında, P ve K element miktarları en yüksek YT+PER+BIO ortamında saptanmıştır. Mg içeriği %40YT+%60VK, Zn içeriği YT+KLI+BIO ve %50YT+%50VK, ortamında en yüksek olarak bulunmuştur. Ca ve Fe içeriklerinin değişimi önemsiz bulunurken, ortalama değerler sırasıyla %4.31 ile 154.65 ppm olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.23).

Baş salata fidelerinin üst aksam element içeriklerine bakıldığında, N içeriği %60YT+%40VK karışım ortamında, P içeriği YT+KLI+BIO, VK, %50YT+%50VK ve %40YT+%60VK ortamlarında, K içeriği YT+PER+BIO ortamında, Mg içeriği YT+KLI+BIO, YT+KLI+VK, VK, %40YT+%60VK, %50YT+%50VK ve %60YT+%40VK ortamlarında, Fe içeriği VK ortamında, Zn içeriği %50YT+%50VK ortamında en yüksek değerlerde saptanmıştır. Ca’un değişimi ortamlar arasında farklılık göstermemiştir (Çizelge 4.23).

Fide döneminde domateste hümitik asit uygulamasını deneyen **Türkmen et. al., 2014**’nın sonuçları ile karşılaştırdığımızda N, K, Ca, Mg ve Fe elementlerinin ortalama değerleri daha yüksek bulunurken, P ve Zn değerleri benzer bulunmuştur.

Çizelge 4.23. Üst aksam element analiz sonuçları.

	Ortamlar	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)
Domates	YT+KLI+BIO	3.77 abc	0.49 bc	3.02 b	4.30 b	1.12 a	160.87 c	32.63 b
	YT+KLI+VK	3.26 bc	0.47 c	3.03 b	3.94 bc	0.72 c	188.57 c	22.90 bc
	YT+PER+BIO	3.02 c	0.58 a	7.77 a	5.01 a	0.79 c	456.63 b	42.00 a
	YT+PER+VK	3.53 abc	0.49 bc	2.97 b	3.71 c	0.74 c	187.17 c	25.37 bc
	VK	4.15 a	0.51 bc	3.11 c	4.02 bc	1.11 a	800.30 a	23.23 bc
	IT	1.01 e	0.35 d	2.10 c	3.82 c	0.44 d	188.03 c	26.60 bc
	IT (+ gübreleme)	1.88 d	0.40 d	2.32 b	3.71 c	0.43 d	167.33 c	30.13 bc
	%50YT+%50VK	3.92 ab	0.58 a	3.30 b	3.69 c	0.74 c	177.13 c	30.37 bc
	%40YT+%60VK	4.26 a	0.52 bc	2.99 b	3.76 c	0.89 b	291.67 bc	20.53 c
	%60YT+%40VK	3.68 abc	0.53 b	3.27 b	3.67 c	0.72 c	204.93 c	24.83 bc
	<i>P</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.004</i>
Karpuz	YT+KLI+BIO	3.96 ab	0.60 ab	3.42 cd	5.14	0.96 abcd	227.20	38.47 a
	YT+KLI+VK	2.94 c	0.43 cd	2.89 e	4.61	0.82 bcd	115.53	24.67 c
	YT+PER+BIO	4.46 a	0.65 a	4.73 a	3.67	0.74 d	173.07	37.10 ab
	YT+PER+VK	4.69 a	0.53 bc	3.26 de	4.26	0.75cd	155.43	28.77 abc
	VK	4.23 a	0.62 ab	3.84 bc	4.06	1.04 ab	182.67	30.90 abc
	IT	1.83 d	0.38 d	2.21 f	4.08	0.50 e	113.35	26.90 bc
	IT (+ gübreleme)	3.10 bc	0.40 d	2.17 f	4.01	0.47 e	92.96	22.63 c
	%50YT+%50VK	4.62 a	0.63 ab	4.04 b	5.03	1.01 abc	179.57	37.83 a
	%40YT+%60VK	4.66 a	0.59 ab	4.22 b	4.35	1.15 a	149.47	29.90 abc
	%60YT+%40VK	3.93 ab	0.59 ab	3.08 de	3.93	0.82 bcd	157.23	29.27 abc
	<i>P</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.181</i>	<i>0.000</i>	<i>0.412</i>	<i>0.017</i>
Baş Salata	YT+KLI+BIO	3.70 ab	0.49 bc	4.2 b	3.35	0.59 a	220.60 bc	29.87 bc
	YT+KLI+VK	3.63 ab	0.50 bc	3.85 bc	3.13	0.60 a	377.50 b	23.83 bc
	YT+PER+BIO	3.58 ab	0.62 a	6.09 a	2.88	0.44 b	248.60 bc	42.30 ab
	YT+PER+VK	2.42 c	0.52 bc	3.26 c	2.55	0.45 b	259.30 bc	22.33 bc
	VK	3.32 b	0.62 a	3.74 bc	2.71	0.61 a	614.63 a	23.40 bc
	IT	1.25 e	0.30 d	2.27 d	2.88	0.39 b	150.97 c	16.83 c
	IT (+ gübreleme)	1.86 d	0.43 c	2.38 d	2.61	0.40 b	170.30 bc	21.47 bc
	%50YT+%50VK	3.20 b	0.61 a	3.70 bc	2.91	0.56 a	254.77 bc	53.37 a
	%40YT+%60VK	3.56 ab	0.64 a	3.98 bc	2.93	0.64 a	298.03 bc	23.57 bc
	%60YT+%40VK	3.96 a	0.57 ab	3.83 bc	2.90	0.62 a	252.27 bc	28.73 bc
	<i>P</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.198</i>	<i>0.000</i>	<i>0.003</i>	<i>0.049</i>

Karpuzda ise konvansiyonel fide üretiminde NH_4 ve NO_3 oranlarının karşılaştırıldığı bir araştırmada N, P, K, Fe ve Zn elementlerinin daha düşük, Ca ve Mg ortalama değerlerinin yüksek olduğu görülmüştür (Na et al., 2014).

Bu sonuçlar fidelerimizde sadece sulama yapıldığından farklılık görülebildiğini, fidelerin bitki besin maddesi içeriklerinin yetiştirme yapılan ortam ve gübreleme programı ile ilişkili olduğunu göstermiştir.

4.6 Ekonomik Analiz

Çalışma sürecince harcanan iş gücü ve yapılan iş değerlendirilip domates, karpuz ve baş salata için maliyet analizi hesaplanmıştır. Yapılan maliyet hesabında, işçilik maliyeti, girdi maliyeti ve ortak giderler hesabı kullanılarak toplam maliyet hesaplanmıştır.

İşçilik maliyetinde, fide ortamının hazırlanması, tohum ekimi, çimlendirme odası kontrolü, viyollerin seraya taşınması ile sulama ve bakım gibi işlere harcanan iş gücü, erkek işgücü (EIG) birimine çevrilmiş ve günlük yevmiye üzerinden hesaplanmıştır. Günlük bir işçinin yevmiye miktarı ortalama 40 TL olarak kabul edilmiştir. Aynı zamanda girdi olarak kullanılan tohum ve ortamların birim fiyatları hesaplanmış ve maliyetleri çıkartılmıştır. Diğer giderler (%5), sermayenin faizi (%10), idari ve genel giderler payı (%3) ile arazi kirası da ortak giderler hesabında değerlendirilerek yapılan toplam masraflar hesaplanmıştır.

Sonuçlar domates fidesi için Çizelge 4.25'te, karpuz fidesi için Çizelge 4.26' ve baş salata fidesi için Çizelge 4.27'de verilmiştir.

V. denemenin çimlenme oranları (randıman olarak) değerlendirilmiş, ortamlarda kaç adet tohumun çimlendiği ve bir viyolden elde edilen fide sayısı hesaplanmıştır. Elde edilen fide sayısının toplam maliyete bölünmesiyle bir adet fidenin maliyeti bulunmuştur.

Çizelge 4.25'de domates fidesi için maliyet analizi hesaplanmış olup toplam maliyete göre en ekonomik yetiştirme ortamı IT ortamlarında görülürken, en

yüksek maliyet YT+KLI+VK ortamında hesaplanmıştır. Fide birim maliyetlerinde en düşük fide birim maliyeti IT ortamlarda olurken en yüksek fide birim maliyeti YT+PER+BIO ortamında bulunmuştur (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Domates fidesi toplam maliyeti.

Ortamlar	Randıman (%)	Elde Edilen Fide Sayısı (adet)	Toplam Maliyet (TL)	Fide Birim Maliyet (TL)
YT+KLI+BIO	37	142	212	1.49
YT+KLI+VK	62	238	244	1.02
YT+PER+BIO	10	38	210	5.46
YT+PER+VK	37	142	242	1.70
VK	65	250	239	0.96
IT	70	269	206	0.77
IT (+ gübreleme)	75	288	207	0.72
%50YT+%50VK	59	227	222	0.98
%60YT+%40VK	54	207	219	1.05
%40YT+%60VK	68	261	225	0.86

Toplam maliyeti en düşük karpuz fidesi yetiştirme ortamları domatesteki gibi IT ortamlarında elde edilirken, en yüksek maliyet YT+KLI+VK ortamında görülmüştür. IT ortamlarında fide birim maliyeti en düşükken en yüksek %40YT+%60VK karışım ortamında gerçekleşmiştir. (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25. Karpuz fidesi toplam maliyeti.

Ortamlar	Randıman (%)	Elde Edilen Fide Sayısı (adet)	Toplam Maliyet (TL)	Fide Birim Maliyet (TL)
YT+KLI+BIO	56	215	187	0.87
YT+KLI+VK	60	230	219	0.95
YT+PER+BIO	38	146	185	1.26
YT+PER+VK	67	257	217	0.84
VK	57	219	213	0.97
IT	82	315	181	0.57
IT (+ gübreleme)	73	280	182	0.65
%50YT+%50VK	64	246	197	0.80
%60YT+%40VK	58	223	193	0.87
%40YT+%60VK	25	96	200	2.08

Baş salata fidesi için hesaplanan maliyet analizi sonuçlarında domates ve karpuzda olduğu gibi toplam maliyet en düşük IT ortamlarında, en yüksek YT+KLI+BIO ortamında bulunmuştur. Fide birim maliyetleri ise en düşük IT ortamlarında elde edilirken en yüksek %40YT+%60VK ortamında olmuştur (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26. Baş salata fidesi toplam maliyeti

Ortamlar	Randıman (%)	Elde Edilen Fide Sayısı (adet)	Toplam Maliyet (TL)	Fide Birim Maliyet (TL)
YT+KLI+BIO	74	284	246	0.87
YT+KLI+VK	61	234	191	0.82
YT+PER+BIO	66	253	168	0.66
YT+PER+VK	56	215	190	0.88
VK	60	230	188	0.82
IT	73	280	165	0.59
IT (+ gübreleme)	83	319	166	0.53
%50YT+%50VK	64	246	176	0.72
%60YT+%40VK	57	219	174	0.79
%40YT+%60VK	48	184	179	0.97

İthal torf kullanımı döviz kaybına yol açtığından, alternatif uygulamalar önem taşımaktadır. Ortam olarak torf önemli bir girdi oluşturmakla birlikte maliyetin düşük çıkışında elde edilen fide sayılarının bu ortamda yüksek olmasının ve VK maliyetinin yüksek olmasının etkisi olmuştur.

5. SONUÇ

Organik fide üretiminde kullanılabilecek yetiştirme ortamları geliştirmek amacıyla yürütülen ve yerel kaynaklarımızın değerlendirildiği bu araştırmada, 3 farklı bitki (domates, karpuz, baş salata) türünde ilk 3 denemede 6, sonraki 2 denemede 10 ortam ile çalışılmış ve çimlenme performansı ve fide gelişimi ile ilgili özelliklere bakılmış ve ortamlara göre fide üretim maliyetleri hesaplanmıştır.

Çimlenme performansı ile ilgili olarak çimlenme oranına ait bulgular incelendiğinde ortamlara göre değişmekle birlikte çimlenme oranlarının ilk denemede %90'ların üzerine ulaştığı, ancak sonraki denemelerde oranların daha düşük olduğu dikkati çekmiştir. İthal torf her üç türde de, 5 denemede de ilk grupta yer almıştır. Denemeye alınan ortamlar içerisinde ithal torf tüm denemelerde en yüksek çimlenme oranlarını verirken, YT+KLI+VK'da her üç türde ithal torf ile aynı grupta yer almıştır. YT+PER+VK'in domates ve karpuzdaki performansı da yine yüksek olmuştur.

Çıkış süreleri bakımından da ithal torfun performansı en iyi bulunmuştur. Son denemelerde sürenin giderek kısaldığı görülmüştür; diğer ortamlara bakıldığında domateste ve karpuzda 15 güne, baş salata'da 12 güne varan çıkış süreleri olmuştur.

Fide morfolojisi ile ilgili olarak fide boyu, en uzun kök uzunluğu, fide yaş ve kuru ağırlıkları saptanmış ve denemeler fide yaş ve kuru ağırlıkları bakımından karşılaştırılmıştır. İlk üç denemede VK'tan iyi sonuç alınmaması nedeniyle ve daha önce yapılan araştırmalar da dikkate alınarak yerli torf ile VK karışımları hazırlanarak son iki deneme yürütülmüştür.

I., II. ve III. denemelerde 6 ortam kullanıldığından fide yaş ve kuru ağırlıkları esas alınarak kendi aralarında yapılan karşılaştırmaya göre; her 3 tür için en iyi gelişim genelde YT+KLI+VK (domates, baş salata) ile YT+PER+VK (domates, karpuz, baş salata) ortamlarında gerçekleşmiştir. IV. ve V. denemelerdeki 10 ortamda yaş ve kuru ağırlıklar da birlikte karşılaştırılmıştır. Domates ve karpuz fideleri için en yüksek yaş ve kuru ağırlık değerleri IT (+ gübreleme) ile YT+KLI+VK ortamında görülmüştür. Baş salata fidelerinde en

yüksek kuru ve yaş ağırlık değerleri %60YT+%40VK karışım ortamında elde edilmiş ve bunu IT ortamları ile YT+KLI+VK izlemiştir.

Üretim maliyeti domateste 0.77 (IT) ile 5.46 (YT+PER+BIO), karpuzda 0.57 (IT) ile 2.08 (%40YT+%60VK) ve baş salatada 0.53 (IT+gübreleme) ile 0.97 TL/fide arasında değişmiştir.

Elde edilen tüm veriler birlikte değerlendirildiğinde, yerli kaynaklar kullanılarak hazırlanmış olan YT+KLI+VK, YT+PER+VK ve %60YT+%40VK ortamlarının IT yetiştirme ortamına alternatif olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Aksoy, U.**, 2001, Ekolojik tarım: Genel bir bakış. Türkiye 2. ekolojik tarım sempozyumu. 14-16 Kasım 2001. Antalya.
- Aksoy, U. ve Altındışli, A.**, 1999, Dünya’da ve Türkiye’de ekolojik tarım ürünleri üretimi, ihracatı ve geliştirme olanakları. İstanbul Ticaret Odası Yayınları, Yayın No: 1999-70. İstanbul, 125 s.
- Anonim**, 2014a, Tarım Bakanlığı, Bitkisel üretim verileri, <http://www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BUGEM.pdf> (Erişim tarihi: 15 Ağustos 2014)
- Anonim**, 2014b, Başbakanlık, mevzuat.basbakanlik.gov.tr (Erişim tarihi: 15 Ağustos 2014).
- Anonim**, 2014c, Expert group for technical advice on organic production (EGTOP), Final report on aquaculture (part A), http://ec.europa.eu/agriculture/organic/eu-policy/expert-advice/documents/final-reports/final_report_egtop_on_aquaculture_part-a_en.pdf (Erişim tarihi: 20 Eylül 2014).
- Anonim**, 2014d, Çamlı Yem Besicili Sanayii ve Ticaret A.Ş., www.camli.com.tr/tr/urunler/bitki-besleme-urunleri (Erişim tarihi: 15 Eylül 2014).
- Anonim**, 2014e, AG Tohum, Melis F₁, <http://www.agtohum.com.tr/products.php?subcat=2> (Erişim tarihi: 21 Ağustos 2014).
- Anonim**, 2014f, AG Tohum, Papiro, <http://www.agtohum.com.tr/products.php?subcat=36> (Erişim tarihi: 21 Ağustos 2014).
- Anonim**, 2014g, Altıntar, Yaprak gübresi, <http://www.altintar.com/urunler/12/agroleaf-power-kati-yaprak-gubresi> (Erişim tarihi: 15 Eylül 2014)

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- 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.
- Bachman, G.R. and Metzger, J.D.,** 2008, Growth of bedding plants in commercial potting substrate amended with vermicompost. *Bioresource Technology*, 99:3155-3161pp.
- Balay, N.,** 1992, Perlitin genel tanımı ve oluşumu. I.Tarımda Perlit Sempozyumu Bildiri Kitabı, İzmir, 15-27s.
- Biddington N.L. and Dearman A.S.,** 1985, The effect of mechanically induced stress on the growth of cauliflower, lettuce and celery seedlings. *Ann Bot* 55 109-119pp.
- Bradford, K.J.,** 1990, A water relations analysis of seed germination rates. *Plant Physiol.* 94: 840-849pp.
- Breck, D. W.,** 1979, Potential uses of natural and synthetic zeolites in industry. *The Properties and Applications of Zeolites*, The City University, London.
- 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.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Chen, Y. and Hadar, Y.,** 1986, Composting and use of agricultural wastes in container media. Compost Production Quality and Use. Proceedings Of A Symposium Organized By The Commision Of The European Communities. Directorate General Science, Research and Development, Udine, Italy, 17–19 April 1986. 1987; 71-77pp.
- Çaycı, G.,** 1989, Ülkemizdeki peat materyallerinin bitki yetiştirme ortamı olarak özelliklerinin tesbiti üzerine bir araştırma. Anakara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çelebi, M.,** 2007, Farklı yetiştirme ortamlarının fide gelişimi ve kalitesi üzerine etkileri. Meslek Yüksekokulları Ulusal Sempozyumu, Poster sunum, Bergama, 511s.
- Çeltek, M.,** 1992, Topraksız kültür ortamında kullanılabilecek harç materyallerinin özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Ana Bilimdalı, Bornova-İzmir, 1-37s.
- 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.
- Çiçekli, M.,** 2014, Organik ve konvansiyonel olarak yetiştirilen bazı tıbbi ve aromatik bitkilere uygulanan girdilerin bazı verim ve kalite parametreleri üzerine etkileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Bornova-İzmir, 193s.
- Çinkılıç, H.,** 2008, Farklı organik ve inorganik ortamlarda hıyar fidesi üretimi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 5 (2) 151-158s.
- Çolakoğlu, H.,** 1998, Bitki besleme bozuklukları fisyolojisi yüksek lisans ders notları (Basılmamış).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Demir, H., Polat, E., Sönmez, İ. and Erdem, Y.,** 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, 894-897pp.
- Demir, H. and Polat, E.** 2014, Effects of different growing media on seedling quality and nutrient contents in cabbage (*Brassica oleraceae* var. *capitata* L.). Journal of Food, Agriculture & Environment, 1378-1381pp.
- Doğan, D.,** 2003, Domates ve hıyar fidesi üretiminde yetiştirme ortamlarına katılan tavuk gübresinin fide gelişimi ve kalitesine etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 80s.
- 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.
- Dufault, R.J.,** 1986, Influence of nutritional conditioning on muskmelon transplant quality and early yield. J. Am. Soc. Hort. Sci. 111: 698-703pp.
- Duman, I.,** 2009, Organik biber (*Capsicum annuum* L.) tohumu üretiminde verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 46(3), sf: 155-163s.
- 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 Bohlen, P.J.,** 1996, Biology and ecology of earthworms, Chapman&Hall, London.
- El-Beltagy, S.A.,** 1986, Effect of some soilless media on the growth of tomato transplant. In Hort. Abstr. 1984/3443.
- Elvira, C., Sampedro, L., Benitez, E. and Nogales, R.,** 1998, Vermicomposting of sludges from paper mill and dairy industries with *Eisenia andrei*: A Pilot Scale Study. Bioresource Technology 63, 205-211pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Erkuş, A.**, 1995, Tarım Ekonomisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:5. Ankara.
- Hidalgo P.R., Matta F.B., Harkess R.L.**, 2006, Physical and chemical properties of substrates containing earthworm castings and effects on marigold growth. HortScience 41, 1474-1476pp.
- Gül, A.**, 2012. Topraksız Tarım. Hasad Yayıncılık, 34-45s.
- Güvenç, İ., Turan, M. ve Dursun, A.**, 1998, Farklı yetiştirme ortamlarının hıyarda fide gelişimine etkisi. II. Sebze Tarımı Sempozyumu. 28-30 Eylül 1998, Tokat.
- Hashemimajd, K., Kalbasi, M., Golchin, A. and Shariatmadari, H.**, 2004, Comparison of vermicompost and composts as potting media for growth of tomatoes. Journal of Plant Nutrition, 27:6, 1107-1123pp.
- Hartenstein, R.**, 1978, The most important problem in sludge management as seen by a biologist, in utilization of soil organisms in sludge management. Hartenstein, R. (Ed.), National Technical Information Service, Pb286932, Springfield, Virginia, 2-8pp.
- 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, 65:169-181pp.
- Inbar, Y., Chen, Y. and Hadar, Y.**, 1986, The use of composted separated cattle manure and grape marc as peat substitute in horticulture. Acta Hort. 178:147-154pp.
- Johjima T., Latimer J.G. and Wakita H.**, 1992, Brushing influences transplant growth and subsequent yield of four cultivars of tomato and their hybrid lines. J Am Soc Hort Sci 117:384–388pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Joshi, R. and Vig, A., P.**, 2010, Effect of vermicompost on growth, yield and quality of tomato (*Lycopersicum esculentum* L.). African Journal of Basic & Applied Sciences 2 (3-4): 117-123pp.
- Kaçar, B.**, 1972, Bitki ve toprağın kimyasal analizleri, II. bitki analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakakültesi Yayınları, 453s.
- 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.
- Laossi, K.R., Noguera D.C., Lasa A.B., Mathieu, J., Blouin M. and Barot S.**, 2009, Effects of an endogeic and an anecic earthworm on the competition between four annual plants and their relative fecundity. Soil Biology & Biochemistry, 41:1668-1673pp.
- Lazcano, C., Arnold, J., Tato, A., Zaller, J.G. and Domínguez, J.**, 2009, Compost and vermicompost as nursery pot components: effects on tomato plant growth and morphology. Spanish Journal of Agricultural Research, 7(4), 944-951pp.
- Macit, F. ve Eser, B.**, 1977, Serada patlıcan yetiştirme. Bilgehan Basımevi, Bornava, İzmir.
- Manh, Vo.H. and Wang, C.Ho.**, 2014, Vermicompost as an important component in substrate: effects on seedling quality and growth of muskmelon (*Cucumis melo* L.). APCBEE Procedia 8:32-40pp.
- Manna, M. C., Singh, M., Kundu, S., Tripathi, A. K. and Takkar, P. N.**, 1997, Growth and reproduction of the vermicomposting earthworm *Perionyx excavatus* as influenced by food materials, Biology and Fertility Soils 24, 129-132pp.
- Matta, F.B., Hidalgo P.R., Harkess, R.L. and Montgomery E.J.**, 2008, Studies on earthworm castings as substrate for flowering pot plant production. Mississippi Agricultural and Forestry Experiment Station, Bultein 1169, 1-21 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Mumpton, F.A.**, 1999, Uses of natural zeolites in agriculture and industry. Proc. of the National Academy of Sci. of the USA, 196 (7): 3463-3470pp.
- Munsuz, N., Ataman, Y. ve Ünver, İ.**, 1982, Tarımda yetiştirme ortamları ve perlit. Yayın No: 102, Etibank Matbaası, Ankara.
- Muşat, N. and Kadir, K.**, 1982, Effect of substrate composition on tomato transplant quality. In Hort. Abstr.: 1983/6538.
- Na, L., Li, Z., Xiangxiang, M., Ara, N., Jinghua, Y. and Mingfang, Z.**, 2014, Effect of nitrate/ammonium ratios on growth, root morphology and nutrient elements uptake of watermelon (*Citrullus lanatus*) seedlings. Journal of Plant Nutrition, 37:11, 1859-1872pp.
- Najar, I.A. and Khan, A.B.**, 2013, Effect of vermicompost on growth and productivity of tomato (*Lycopersicon esculentum*) under field condition. Acta Biologica Malaysiana 2(1): 12-21pp.
- Özbudak, E., Can, H.Z. ve Tepecik, M.**, 2013, Vermikompost uygulamalarının fide gelişimine etkileri. Vermikompost. ISBN 978-605-63923-0-6, İzmir, 81-90s.
- Pour, A.A., Moghadam, A.R.L. and Ardebili, Z.O.**, 2013, The effects of different levels of vermicompost on the growth and physiology of cabbage seedlings. International Research Journal of Applied and Basic Sciences, 4 (9): 2726-2729pp.
- Raviv, M., Wallach, R., Silber, A. and Bar-Tal, A.**, 2002, Substrates and their analysis. FAO, Chapter 2. 70-81pp.
- Restrepo, A.P., Medina, E., Perez-Espinosa, A., Egullo, E., Burtamante, M.A., Mininni, C., Bernal, M.P. and Moral, R.**, 2013, Substitution of peat in horticultural seedlings: suitability of digestate-derived compost from cattle manure and maize silage codigestion. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 44:668–677pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- 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.,** 1999, Örtü altı sebzeciliği (Topraksız Tarım Cilt II). E.Ü.Yayınları No:526, İzmir.
- Sevgican, A.,** 2003, Örtüaltı Sebzeciliği (Topraksız Tarım Cilt II). E.Ü.Yayınları No:526, İzmir, 73-74s.
- 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.
- Şeniz, V.,** 1984, Sebzecilikte fide yetiştiriciliği ve sorunları. Atatürk Bahçe Kültür 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.
- Taban, S., İbrikçi, H., Ortaş İ., Karaman, M.R., Orhan, Y. ve Güneri, A.,** 2014, Türkiye’de gübre üretimi ve kullanımı. Kaynak: www.zmo.org.tr/resimler/ekler/c1e55ec7c43dc51_ek.pdf (Erişim Tarihi: 14 Ekim 2014)
- Terbe, I.,** 1982, Effect of the sowing medium quality on the germination of vegetable seed. In Hort. Abstr.:1983/5060.
- Türkmen, Ö., Dursun, A., Turan, M. and Erdinç, Ç.,** 2014, Calcium and humic acid affect seed germination, growth, and nutrient content of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) seedlings under saline soil conditions. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science, 54:3, 168-174pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Tüzel, Y. ve Gül, A.,** 2008, Seralarda iyi tarım uygulamaları. ISBN:978-9944-172-07-3. 172s.
- Tüzel, Y.,** 2011, Örtüaltı Üretim Sistemleri, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2275, Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1272, 143-144s.
- Uysal, H.,** 1998, Hormon uygulanarak harç ve torf doldurulmuş fide kaplarında ve hormon kullanmadan harç, torf ve perlit doldurulmuş torbalarda üretilen domates fidelerinde gelişmenin karşılaştırılması. Diploma Çalışması. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi. Tekirdağ.
- 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.
- Yazgan, A.,** 1981, Bitki besleme ve gübrelemenin seracılıkta önemi. I. Türkiye Seracılık Kongresi, Yayın No: 101, 28-30 Ekim 1981, Antalya.
- Yücel, N.,** 1987, Zeolitler ve uygulama alanları. III. Ulusal Kil Sempozyumu, 391-402s.
- Zaller, J.G.,** 2007a, Vermicompost in seedling potting media can affect germination, biomass allocation, yields and fruit quality of three tomato varieties. European Journal of Soil Biology, 43:332-336pp.
- Zaller, J.G.,** 2007b, Vermicompost as a substitute for peat in potting media: Effects on germination, biomass allocation, yields and fruit quality of three tomato varieties. Scientia Horticulturae, 112:191-199pp.
- Zhang, S., Hu, F. and Li, H.,** 2009, Effects of earthworm mucus and amino acids on cadmium subcellular distribution and chemical forms in tomato seedlings. Bioresource Technology, 100:4041-4046pp.

ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Muğla'nın Fethiye ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Fethiye'de tamamladı. 2007 yılında başladığı Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği Bölümü Tarım Ekonomisi Alt Programı'ndan 2012 yılında mezun oldu. Aynı dönem içerisinde Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme Bölümü'nü de bitirdi. 2012 yılında Ege Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Lisansüstü öğrenimine başladı.