

T.C.  
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**DOMATES FİDESİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE EN UYGUN BESİN  
SOLÜSYONUNUN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Özgür Umut AYAZ  
DANIŞMAN : Prof. Dr. Fikret YAŞAR

VAN-2020



T.C.  
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**DOMATES FİDESİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE EN UYGUN BESİN  
SOLÜSYONUNUN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Özgür Umut AYZ

Bu çalışma YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından **FYL-2019-7653**  
No'lu proje olarak desteklenmiştir

VAN-2020



## KABUL VE ONAY SAYFASI

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Prof. Dr. Fikret YAŞAR danışmanlığında, Özgür Umut AYAZ tarafından sunulan “**Domates Fidesi Yetiştiriciliğinde En Uygun Besin Solüsyonunun Belirlenmesi**” isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 06/01/2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Fikret YAŞAR

İmza:

Üye: Doç. Dr. Özlem ALTUNTAŞ

İmza:

Üye: Doç. Dr. Özlem ÜZAL

İmza:

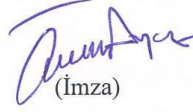
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 07/02/2020 tarih ve 2020/9-7 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza  
Enstitü Müdürü  
1923  
SOY  
Enstitü Müdürü



## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.



Özgür Umut AYAZ





## ÖZET

### DOMATES FİDESİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE EN UYGUN BESİN SOLÜSYONUNUN BELİRLENMESİ

AYAZ, Özgür Umut  
Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı  
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Fikret Yaşar  
Şubat 2020, 69 sayfa

Bu tez çalışmasında, farklı besin solüsyonlarının domates fidesi yetiştiriciliğinde uygulayarak, domates fidelerinin büyüme parametreleri ve besin içeriklerine bakılmıştır. Çalışma Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Fizyoloji Laboratuvarı İklim Odasında yürütülmüştür. Çalışma torf + perlit karışımında yetiştirilen Bandita F1 hibrit domates çeşidi bitkilerine uygulanan farklı besin eriyiği reçetelerinin uygulamaları sonucunda oluşan fidelerde en iyi, kaliteli ve en pişkin fidenin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Çalışma üç aşamalı olarak yürütülmüştür. Birinci aşamada domates tohumları torf perlit karışımı bulunan viyollere ekilmiş, çimlenene kadar saf su ile sulanmıştır. İkinci aşamada yedi farklı besin solüsyonu uygulaması ile sulanmıştır. Yedi farklı besin reçetesinden kontrol grubu ticari gübre, diğerleri hoagland çözeltilisine göre N, B ve Mg'un sabit tutulup P, K, Ca, Fe, Mn, Cu ve Zn'nun farklı konsantrasyonlarda kademeli olarak arttırılarak hazırlanmıştır. Üçüncü aşamada dikim olgunluğuna gelen fidelerin bitki ağırlığı, yaprak ağırlığı, gövde ağırlığı, yaprak sayısı, gövde çapı, gövde boyu, boğum arası mesafe, kök ağırlığı, yaprak renk değerleri, kök gövde ve yapraklardaki besin içerikleri belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda en kaliteli, iyi ve pişkin fidenin; N (186 ppm), P (35 ppm), K (237.4 ppm), Mg (49.28 ppm), Ca (180 ppm), Fe (3 ppm), Mn (0.037 ppm), B (0.205 ppm), Cu (0.020 ppm) ve Zn (0.030 ppm) olduğu besin reçetesi olan üçüncü uygulamada yetiştiği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Bitki besleme, Domates, Fide büyümesi, Fideler, İyon birikimi.



## ABSTRACT

### DETERMINATION OF OPTIMAL FOOD SOLUTION IN TOMATO SEEDLINGS CULTIVATION

AYAZ, Özgür Umut AYAZ  
M. Sc. Thesis, Department of Horticulture  
Supervisor : Prof. Dr. Fikret YAŞAR  
February 2020, 69 pages

In this thesis, the growth parameters and nutrient contents of tomato seedlings were examined by applying different nutrient solutions in tomato seedling cultivation. The study was carried out at Yüzüncü Yıl University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Physiology Laboratory Climate Room. The study was carried out in order to determine the best, high quality and the best seedling seedlings produced as a result of the application of different food solution prescriptions applied to Bandita F1 hybrid tomato cultivars grown in peat + perlite mixture.

The study was conducted in three stages. In the first stage, tomato seeds were planted in viols with peat perlite mixture and watered with pure water until germination. In the second stage seven different nutrient solutions were irrigated. The control group commercial fertilizer was prepared from seven different food recipes, while N, B and Mg were kept constant and P, K, Ca, Fe, Mn, Cu and Zn were gradually increased according to the hoagland solution. In the third stage, plant weight, leaf weight, stem weight, number of leaves, stem diameter, stem length, distance between nodes, root weight, leaf color values, nutrient contents of root stem and leaves were determined. As a result of the analysis of the best quality, good and hardy seedlings; N (186 ppm), P (35 ppm), K (237.4 ppm), Mg (49.28 ppm), Ca (180 ppm), Fe (3 ppm), Mn (0.037 ppm), B (0.205 ppm), Cu ( 0.020 ppm) and Zn (0.030 ppm), it was concluded that it grows in the third application, which is a nutrition prescription.

**Keywords:** Ion accumulation, Plant nutrition, Seedling growth, Seedlings, Tomato.



## ÖN SÖZ

Bu tez çalışmasında, Konunun belirlenmesinden yazımına kadar her alanda engin tecrübelerinden yararlandığım danışman hocam Sayın Prof. Dr. Fikret YAŞAR'a teşekkür ederim. Tez çalışmasının bütün aşamalarında da her türlü ilgi, bilgi ve yardımlarını esirgemeyen sayın Doç. Dr. Özlem ÜZAL'a ve tez çalışması boyunca tüm laboratuvar aşamalarında yardımcı olan Öğretim Görevlisi Halide TUĞA, diğer fizyoloji ekibi üyelerinden, Doktora öğrencisi Nurullah BAYRAM, yüksek lisans öğrencileri Lütfullah BAŞLAK, Ömihan YILDIRIM ve Melih UÇAR'a teşekkür ederim.

Ayrıca tohum temininde destek olan Bitlis İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Şube Müdürü Muammer AKDENİZ ve tezimi FYL-2019-7653 numaralı proje ile destekleyen Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığına teşekkürlerimi sunarım.

2020

Özgür Umut AYZ



## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	iii
ÖN SÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ .....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ .....	13
2.1.Domates ve Fide Üretimi.....	13
2.2.Bitkilerde Besin Elementleri ve Beslenme.....	15
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	21
3.1. Materyal.....	21
3.1.1. Yetiştirilen bitkisel materyal.....	21
3.1.2. Yetiştirme alanı.....	22
3.2. Yöntem .....	23
3.2.1. Yapılan Ölçüm ve Analizler.....	26
3.2.1.1. Bitki ağırlığı (g).....	26
3.2.1.2. Yaprak ağırlığı (g).....	27
3.2.1.3. Kök ağırlığı (g).....	27
3.2.1.4. Gövde ağırlığı (g).....	28
3.2.1.5. Yaprak sayısı (adet).....	28
3.2.1.6. Gövde çapı (mm).....	29
3.2.1.7. Gövde boyu (mm).....	29
3.2.1.8. Boğum arası mesafe (mm).....	30
3.2.1.9. Azot analizi.....	30
3.2.1.10. Fosfor analizi.....	30
3.2.1.11. Mineral madde analizi.....	31

	<b>Sayfa</b>
3.2.1.12. Klorofil miktarının belirlenmesi.....	31
3.2.1.13. Bitki yaprak renk analizi.....	32
3.2.1.14. Değerlendirmelerin yapılması... ..	33
<b>4. BULGULAR</b> .....	<b>35</b>
4.1. Bitki Gelişim Kriterleri.....	35
4.1.1. Bitki kök ağırlığı.....	37
4.1.2. Bitki gövde ağırlığı.....	37
4.1.3. Bitki yaprak ağırlığı.....	38
4.1.4. Toplam bitki ağırlığı.....	39
4.1.5. Gövde çapı .....	40
4.1.6. Gövde boyu .....	40
4.1.7. Yaprak sayısı .....	41
4.1.8. Boğum arası mesafe.....	42
4.1.9. Klorofil miktarı.....	43
4.1.10. Yaprak renk analizi.....	44
4.2. Bitki Besin Elementi İçerikleri .....	46
4.2.1. Azot (N).....	46
4.2.2. Fosfor (P).....	47
4.2.3. Potasyum (K).....	48
4.2.4. Kalsiyum (Ca).....	49
4.2.5. Magnezyum (Mg).....	50
4.2.6. Demir (Fe) .....	51
4.2.7. Bakır (Cu).....	52
4.2.8. Mangan (Mn).....	53
4.2.9. Çinko (Zn) .....	54
4.3. Bitkilerin Gelişme Dönemi Boyunca Genel Durumlarında İzlenimler .....	56
<b>5. TARTIŞMA VE SONUÇ</b> .....	<b>59</b>
<b>KAYNAKLAR</b> .....	<b>67</b>
<b>ÖZ GEÇMİŞ</b> .....	<b>70</b>



## ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 1.1. Bitkiler için mutlak gerekli ve yarayırlı besin maddeleri .....	3
Çizelge 1.2. Bitki besin maddelerinin fizyolojik ve biyokimyasal fonksiyonlarına göre sınıflandırılması .....	3
Çizelge 3.1. Kullanılan besin eriyiği reçeteleri (ppm).....	25
Çizelge 3.2. Kullanılan Ticari gübre içeriği .....	25
Çizelge 4.1. Bitkilerin büyüme ve gelişme parametreleri .....	36
Çizelge 4.2. Bitkilerin klorofil miktarı .....	43
Çizelge 4.3. Yaprakların renk analizleri.....	45
Çizelge 4.4. Farklı içerikteki uygulamaların yaprakta azot element içeriğine etkisi .....	46
Çizelge 4.5. Farklı içerikteki uygulamaların kök, gövde ve yaprak kısımlarında fosfor element içeriğine etkisi .....	47
Çizelge 4.6. Farklı içerikteki uygulamaların kök, gövde ve yaprak kısımlarında potasyum element içeriğine etkisi .....	48
Çizelge 4.7. Farklı içerikteki uygulamaların kök, gövde ve yaprak kısımlarında kalsiyum element içeriğine etkisi .....	49
Çizelge 4.8. Farklı içerikteki uygulamaların kök, gövde ve yaprak kısımlarında magnezyum element içeriğine etkisi .....	50
Çizelge 4.9. Farklı içerikteki uygulamaların kök, gövde ve yaprak kısımlarında demir element içeriğine etkisi .....	51
Çizelge 4.10. Farklı içerikteki uygulamaların kök, gövde ve yaprak kısımlarında bakır element içeriğine etkisi.....	52
Çizelge 4.11. Farklı içerikteki uygulamaların kök, gövde ve yaprak kısımlarında mangan element içeriğine etkisi .....	53
Çizelge 4.12. Farklı içerikteki uygulamaların kök, gövde ve yaprak kısımlarında çinko element içeriğine etkisi .....	54



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan tohumların görünümü .....	21
Şekil 3.2. Denemede kullanılacak fide harç materyali torf+perlit karışımının hazırlanması .....	22
Şekil 3.3. Denemeye ait domates tohumlarının ekimi .....	22
Şekil 3.4. Denemeye ait çimlenme kapları .....	23
Şekil 3.5. Çimlenen bitkilerin görünümü .....	23
Şekil 3.6. Besin solüsyonlarının hazırlanmasından bir görünüm .....	24
Şekil 3.7. Çimlenen bitkilere besin solüsyonu uygulamaları .....	24
Şekil 3.8. Yetişkin fidelerden bir görünüm .....	26
Şekil 3.9. Bitki ağırlığı ölçümü .....	26
Şekil 3.10. Yaprak ağırlığı ölçümü.....	27
Şekil 3.11. Kök ağırlığı ölçümü .....	27
Şekil 3.12. Gövde ağırlığı ölçümü.....	28
Şekil 3.13. Yaprak sayımı .....	28
Şekil 3.14. Gövde çapı ölçümü .....	29
Şekil 3.15. Gövde boyu ölçümü .....	29
Şekil 3.16. Boğum arası mesafesi ölçümü.....	30
Şekil 3.17. Klorofil analizi yapım aşamaları.....	31
Şekil 3.18. a* ile b* renk diyagramı .....	32
Şekil 3.19. Örneklerin renk ölçer ile renk analizi.....	33
Şekil 4.1. Farklı içerikteki uygulamaların bitki kök ağırlığına etkisi .....	37

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 4.2. Farklı içerikteki uygulamaların bitki gövde ağırlığına etkisi .....	38
Şekil 4.3. Farklı içerikteki uygulamaların bitki yaprak ağırlığına etkisi .....	38
Şekil 4.4. Farklı içerikteki uygulamaların toplam bitki ağırlığına etkisi.....	39
Şekil 4.5. Farklı içerikteki uygulamaların bitki gövde çapına etkisi .....	40
Şekil 4.6. Farklı içerikteki uygulamaların bitki gövde boyuna etkisi.....	41
Şekil 4.7. Farklı içerikteki uygulamaların bitki yaprak sayısına etkisi .....	42
Şekil 4.8. Farklı içerikteki uygulamaların bitki boğum arası mesafesine etkisi.....	43
Şekil 4.9. Farklı içerikteki uygulamaların bitki klorofil miktarına etkisi .....	44
Şekil 4.10. Farklı içerikteki uygulamaların yaprak renk analiz sonuçlarına etkisi .....	46
Şekil 4.11. Uygulamaların yapraktaki azot miktarı .....	47
Şekil 4.12. Uygulamaların bitki yapraklarındaki fosfor miktarı .....	48
Şekil 4.13. Uygulamaların bitki yapraklarındaki potasyum miktarı .....	49
Şekil 4.14. Uygulamaların bitki yapraklarındaki kalsiyum miktarı .....	50
Şekil 4.15. Uygulamaların bitki yapraklarındaki magnezyum miktarı .....	51
Şekil 4.16. Uygulamaların bitki yapraklarındaki demir miktarı.....	52
Şekil 4.17. Uygulamaların bitki yapraklarındaki bakır miktarı.....	53
Şekil 4.18. Uygulamaların bitki yapraklarındaki mangan miktarı .....	54
Şekil 4.19. Uygulamaların bitki yapraklarındaki çinko miktarı .....	55
Şekil 4.20. Deneme sürecinde bitkilerin gelişim durumları .....	56
Şekil 4.21. Hasat gününde uygulamaların bitki gelişim durumları .....	57
Şekil 4.22. Hasat gününde uygulamaların bitki yaprak görünüşleri .....	57

## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

<b>Simgeler</b>	<b>Açıklama</b>
%	Yüzde
°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
mm	Millimetre
g	Gram
mg	Miligram
ml	Mililitre
l	Litre
Ca	Kalsiyum
Cu	Bakır
Fe	Demir
Mg	Magnezyum
Mn	Mangan
Zn	Çinko
N	Azot
P	Fosfor
K	Potasyum
B	Bor
S	Kükürt
Si	Silisyum
Mo	Molibden
Cl	Klor
kg	Kilogram
da	Dekar

**Simgeler****Açıklama****ppm**

Milyonda 1 birimlik

**pH**

Bir sıvının asit yada bazlık derecesi

**µg**

Mikrogram

**ark**

Arkadaşlar

**Kısaltmalar****Açıklama****AB**

Avrupa Birliği

**ADP**

Adenozin difosfat

**ATP**

Adenozin trifosfat

**Ar-ge**

Araştırma geliştirme

**CaCO<sub>3</sub>**

Kalsiyum karbonat

**CO<sub>2</sub>**

Karbondioksit

**DNA**

Deoksiribo nükleik asit

**EDTA**

Etilen diamin tetra asetik asit

**FAO**

Dünya Gıda ve Tarım Örgütü

**HNO<sub>3</sub>**

Nitrik asit

**H<sub>2</sub>O**

Su

**IAA**

İndol Asetik Asit

**KCl**

Potasyum klorür

**K<sub>2</sub>O**

Potasyum oksit

**NH<sub>4</sub><sup>+</sup>**

Amonyum Azotu

**NO<sub>3</sub><sup>-</sup>**

Nitrat Azotu

**P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>**

Fosfor pentoksit

**SO<sub>4</sub>**

Sülfat

**TÜİK**

Türkiye İstatistik Kurumu

## 1. GİRİŞ

Domates, dünya çapında yetiştiriciliği yapılan *Solanacea* familyasının *Lycopersicon* cinsine bağlı, tropik bölgelerde çok yıllık, diğer bölgelerde tek yıllık bir kültür bitkisidir. Anavatanı ekvatorun Şili'ye kadar uzanan Amerika'nın dar batı kıyılarıdır ve Dünya'ya Meksika'dan yayılmıştır. Domatesin ilk olarak ticari gelişimi 1800'lü yılların ortalarında Amerika'da gerçekleşmiş ve bugün en önemli ilerleme sağlayan sebze türü olarak yerini almıştır (Anonim, 2019a).

Domates bitkisinin birim alandan maksimum ve ekonomik bir şekilde üretilmesi çeşit, sulama ve zararlılarla mücadelenin yanında mineral gübrenin de önemi büyüktür. Tüm kültür bitkilerinde olduğu gibi domates bitkisinin de mutlak gerekli makro ve mikro besin elementleri ile beslenmeye gereksinimleri vardır ve yüksek verimliliğin devamı için ürünle kaldırılan bitki besin elementlerinin tekrar toprağa kazandırılması gerekmektedir (Sungur, 2005).

Günümüzde başarılı bir sebze yetiştiriciliğinde, uygun nitelikli çeşit seçimi ve kaliteli fide kullanımı büyük bir önem taşımaktadır. Bahçe bitkileri sektöründe, küçük alanlarda yüksek girdi ile ya da örtü altında yoğun bir emek ve maliyet kapsayan tarım kolu olarak yapılan sebze tarımında, yetiştiriciliğe sağlıklı ve kaliteli tohum ile kaliteli fide kullanarak başlamak büyük bir önem arz eder. Sebze üretiminde fide ile üretim, başarılı bir üretimin temel esaslarından birisini oluşturmaktadır. Domates, biber, patlıcan, pırasa, kereviz, lahana, karnabahar, brokoli, marul ve kırmızı pancar gibi sebze türlerinin üretiminde fide üretimiyle yetiştiriciliğe geçilmektedir. Ayrıca turfanda yetiştiricilik ve örtü altı sebze üretiminde yazlık kabak, kavun, hıyar, karpuz ve taze fasulye gibi türlerin önce fideleri elde edilmekte daha sonra da esas yerlerine dikimleri gerçekleştirilmektedir. Sebze üreticileri; yetiştiriciliğe doğrudan tohum ekimi yerine fide ile başlamak suretiyle araziden tasarruf, tohumdan tasarruf, enerji tasarrufu, sağlıklı ve homojen üretim ve erkencilik gibi avantajlara sahip olmaktadır (Demir, 2007).

Toprağa verilen mineral elementlerin bitki gelişimine etkileri neredeyse 2000 yıldan beri bilinmektedir. Bununla birlikte 150 yıl öncesine kadar mineral elementlerin besin maddesi olarak bitki gelişimine etkileri bir tartışma konusu idi. Justus Von Liebig

1803-1873 yılları arasında bitki gelişmesine mineral elementlerin önemini içeren bilgiler sunmuş ve bitkilerin beslenmelerini bilimsel bir disiplin haline getirmiştir. Bitkilerin beslenmesi konusunda bu ilerlemeler mineral gübrelerin kullanımında hızlı bir artışa sebep olmuştur. 19. Yüzyılın sonuna kadar, özellikle Avrupa’da büyük miktarlarda potasyum, fosfor ve daha sonraları da inorganik azot tarımda kullanılmaya başlanmıştır. Liebig bir takım gözlem ve araştırmalardan yola çıkarak N, S, P, K, Ca, Mg, Si ve Fe’in bitki gelişimi için mutlak gerekli olduğu kanısına varmıştır. Liebig’in “mineral element teorisi”nden günümüze değin pek çok araştırma yürütülmüştür (Güneş ve ark, 2007).

Bitkilerin yeterli ve dengeli beslenebilmelerini sağlayabilmek için, bitkilerin yetiştirildikleri ortamda bulunan besin maddelerinin yeterli ve dengeli olduğunu, bitki gelişimini etkileyen çevre faktörlerinin etkilerini, dengesiz beslenme sonucunda ortaya çıkan belirtilerin anlamlarını bilmek gerekir. Bitkilerin en iyi şekilde beslenebilmesi için, sağlanan çevre ve toprak şartlarının iyi bilinmesi, herhangi bir gelişme bozukluğunda ortaya çıkan belirtilerin iyi tanınması ve toprakta bulunan besin maddelerinin elverişlilik düzeyleri ile bitkinin besin maddesi içeriğinin iyi bilinmesi gerekli olduğu bildirilmektedir. Genel olarak iyi bir bitki yetiştiriciliği için çevre şartlarına müdahale etmemiz pek mümkün değildir. Bununla birlikte bitkilerin yetiştirildiği ortamların, bitkinin ihtiyacına göre düzenlenmesi elimizdedir (Güneş ve ark, 2007).

Kimi elementlerin toksik etkisini engelleyebilen veya bir takım mineral elementlerin spesifik etkisini yerine getirebilen mineral elementler yarayışlı elementler olarak adlandırılmaktadır. Bu günkü bilgiler ışığında yüksek bitkiler için 14 mineral elementi mutlak gerekli besin maddesi ve 5 elementi de yarayışlı besin maddesi olarak kabul edilmektedir (Çizelge 1. 1.). Bunlarda bitki bünyesindeki miktarına veya bitki tarafından gereksinilen miktarına göre “makro” ve “mikro” element olarak iki gruba bölünebilir. Bitki besin maddelerini fizyolojik ve biyokimyasal fonksiyonlarına göre çizelgedeki gibi sınıflamak mümkündür (Çizelge 1.2.) (Güneş ve ark., 2007).



Çizelge 1. 1. Bitkiler için mutlak gerekli ve yararlı besin maddeleri (Marschner, 1995)

Sınıflama	Besin maddeleri
Makro elementler	N, P, S, K, Mg, Ca
Mikro elementler	Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Cl, Ni
Mikroelementler ve yararlı elementler	Na, Si, Co

Çizelge 1. 2. Bitki besin maddelerinin fizyolojik ve biyokimyasal fonksiyonlarına göre sınıflandırılması (Bergmann, 1992)

Grup	Besin Maddeleri		Alınım Şekli	Fizyolojik ve biyokimyasal özellikleri
	Makro	Mikro		
I	C		CO <sub>2</sub> , HCO <sub>3</sub>	Organik maddenin temel yapı taşı, enzimatik reaksiyonlarda atomik grupların temel elementleri, oksidasyon-redüksiyon prosesi ile organik maddenin asimilasyonu
	H		H <sub>2</sub> O	
	O		H <sub>2</sub> O, O <sub>2</sub>	
	N		NO <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub>	
	S		SO <sub>4</sub> , SO <sub>2</sub>	
II	P		Fosfat	Bitkide doğal alkol gruplarının esterleşmesinde, Enerji taşınım reaksiyonlarında fosfat esterleri önem taşıyor
		Si	Silikat	
		B	Toprak çözeltisinden veya yapraklar aracılığıyla borik asit veya borat şeklinde	
III	K		Toprak çözeltisinden veya yapraklar aracılığıyla iyon şeklinde	Bitki hücrelerinde ozmotik potansiyel üzerine spesifik olmayan fonksiyonlar, enzim reaksiyonlarının aktivasyonunda spesifik aktivite, enzim substrat arasında köprü görevi, membran permeabilitesi ve elektron potansiyelini kontrol etme, difüze olan ve olamayan anyonları dengeleme
	Ca			
	Mg			
		Na		
		Cl		
IV		Mn		Enzimlerin prostetik gruplarında temel olarak kleyt formunda bulunurlar, yük değişimi yaparak elektron taşınımını sağlarlar
	Fe		Mo, (MoO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> ) anyonu şeklinde,	
	Zn		diğerleri iyon veya kleyt şeklinde	
	Cu			
	Mo			

Güneş ve ark. (2007)'na göre bitki analizleri hem bitkilerin besin maddesi içeriği hem de o bitkinin yetiştiği ortam hakkında bilgi verir. Analiz sonucu elde edilen değerler standart değerler ile karşılaştırılarak, bitkinin hangi besin maddelerine ihtiyaç duyduğu belirlenir. Tarımcılara göre bitki analiz sonuçları, hangi besin maddesinin normal bitki gelişimi için gerekli olan düzeyin altında ya da üstünde olduğunu gösteren bir teşhis aracıdır.

Bitki besin kaynağı olarak organik ve inorganik gübrelerin önemi toprak ve atmosfer gibi diğer bitki besin kaynaklarından daha fazladır. İnorganik ve organik gübrelerin tarımsal üretimdeki artışın sürdürülebilirliğindeki önemi bu gün iyice anlaşılmıştır (FAO, 1984).

Bitki besin kaynağı olarak organik gübreler bitki, hayvan ve insan kaynaklı kalıntılar veya artıklardan oluşmaktadır. İnorganik gübreler bitkilerin ihtiyaç duydukları besinleri içeren doğal veya işlenmiş inorganik maddelerden oluşur. İnorganik gübreler, N'lu, P'lu, K'lu, çok besinli (kompoze) ve sıvı gübreler olarak ele alınmaktadır. Sulama suyu ile birlikte çözünebilir gübrelerin bitkilere verilme tekniğine fertigasyon denir. Bitkilerin gelişmeleri boyunca sürekli olarak bitki besin maddelerine ihtiyaç duyarlar ve fertigasyon ile gübreleme de bitkilerin bu ihtiyaçları kontrollü bir şekilde sağlanabildiği için, bitkilerin yeterli ve dengeli beslenmelerinde bu yöntemin ne derece önemli olduğu açıktır. Bu yöntemle azot, fosfor ve potasyumun yanında diğer makro ve mikro besin maddelerini uygun oranlarda ve miktarlarda bir arada uygulamak mümkündür. (Güneş ve ark, 2007)

Toprağın en önemli konularından biri bitki besin elementleridir. Bitki yaşamı için değişik dozlarda değişik bitki besin elementine gereksinim duyulmaktadır. 90 farklı element bitkiler tarafından alınmakta ve bunların bazıları bitkilerin büyüme gelişmesinde zorunlu olarak gereksinim duydukları elementtir. 16-20 arasındaki elementler bitkilerin büyümeleri ve gelişmelerinde zaruri olup diğerleri ise faydalı elementtir. Bitki besin elementleri mikyarlarına göre makro ve mikro besin elementleri olarak ikiye ayrılıp bitkinin büyümeleri ve gelişmelerinde değişik bitki fonksiyonlarına yardımcı olmaktadır (Bolat ve Kara, 2017).

### Besin elementleri ve bitkide yarayışlıkları

- Azot (N)

Bitkilerde en çok ihtiyaç duyulan mineral elementtir. Bitkilerdeki hücre bileşenlerinin birçok parçasını N elementinin oluşturması nedeniyle noksanlığında bitki gelişimi hızla engellenir. Bitkilerde azot noksanlığı görüldüğünde, üstteki yapraklar açık yeşil, alttaki yapraklar sarı, kahverengi renkte olabilirler. Noksanlığının yavaş gelişmesi halinde bitki gövdesi önemli derecede ince ve odunsu hale gelir. Bu odunsallaşmanın sebebi azot bileşenleri ve amino asitlerin sentezinde kullanılmayan karbonhidrat birikimidir. Kullanılmayan karbonhidratlar antosiyanin sentezinde kullanılmasından dolayı domates ve mısır gibi bazı bitkilerde yaprak, yaprak sapı ve gövdede mor renk görülebilir (Taiz ve Zeiger, 2008).

Amino asitler ve proteinlerin yapı taşı olması azotun en önemli rolüdür. Metabolizma için önemli olan RNA ve DNA'nın yapı taşları pürin ve pirimidlerin ayrıca klorofil ve koenzimlerin yapısında bulunurlar. N bitki beslemesinde çok önemlidir ve hücredeki birçok bileşiğin yapısında bulunan anahtar bir elementtir (Kadioğlu, 2004).

Azot bitkisel üretimde eksikliği en çok hissedilen bitki besin elementidir. Bitkiler  $\text{NH}_4^+$  ve  $\text{NO}_3^-$  formundaki N ile beslenirler. Bu iki N formundaki tercihleri bitki çeşidi, yaşı ve bazı çevre koşullarına bağlı olarak değişir. Tahıllar, mısır, şeker pancarı ve çeltik her iki formu kullanırken özellikle domates, patates ve tütün  $\text{NO}_3^-$  formunu tercih ederler. Yüksek miktarlarda nitrat beslenmesi organik anyon miktarları ve inorganik katyonlar Ca, Mg, ve K alımını azaltırken  $\text{H}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{SO}_4$  ve Cl alımını artırır. N noksanlığında bitkinin büyüme oranı düşer, yapraklar küçülür, kök/gövde oranı büyür ve gövde incilir. N fazlalığında vejetatif gelişme artar, yaprak kenarlarında kloroz ve nekrozlar ortaya çıkar, yapraklar kenarlarından aşağı doğru ters bir çanak şeklinde kıvrılır. Aşırı N fazlalığı hıyar bitkisinin yapraklarında Ca içeriğinin azalmasına sebep olur (Güneş ve ark, 2007)

- Fosfor (P)

Fosfor nükleik asitler, şeker fosfatları, fosfolipitler, NAD, NADP ve ATP'nin yapı taşlarıdır. Hızlı büyüyen meristematik bölgelerde fazla bulunur (Kadioğlu, 2004). Fosfor bitki hücrelerini oluşturan önemli bileşiklerin tamamlayıcı bileşeni olup enerji

metabolizmasında ve DNA ile RNA'da kullanılan nükleotidlerin de bileşenidir. Fosfor noksanlığında genç bitkilerde zayıf büyüme, şekli bozuk ve küçük ölü doku, benekli ve koyu yeşil yapraklar, ince gövdelerin oluşumu ile yaşlı yaprakların ölmesi ve bitki olgunlaşmasının gecikmesi belirtileri görülür (Taiz ve Zeiger, 2008).

Topraktaki fosforun cinsi toprak pH'sına bağlı olup kireçli ve yüksek pH'lı topraklarda Ca fosfat, düşük pH'lı topraklarda ise Fe ve Al fosfatlar şeklinde bulunur. Bitkinin gövdesine oranla daha fazla kök oluşturması ve kök uzunluklarını arttırması bitkinin beslenme ortamından P alımlarını daha erken yapmalarıyla olur. Bitki tohumlarında fosforun depo formu fitattır. Fitatlar fitik asidin tuzlarıdır ve fitik asit Fe ve Zn için yüksek bir ilgiye sahiptir. Tohumun çimlenmesinde fitatın fonksiyonu büyüktür. Büyümenin ilk aşamalarında Mg, fosforilasyon ve protein sentezi için, K, hücre büyümesi için, P, nükleik asit ve hücre zarı oluşturulması için gereklidir. Gövde büyümesine karşılık kök büyümesi P noksanlığından daha az etkilenir. Gövde/kök kuru ağırlık oranında belirgin bir azalma gözlenir. Domates P noksanlığına aşırı duyarlı olup noksanlığında yapraklar dikleşir, koyu yeşil ve mavimsi yeşil arasında bir renk alır, gövde ince ve mor renkli olur. Aşırı P fazlalığı Zn ve Fe gibi mikro elementlerin noksanlıklarının ortaya çıkmasının yanında fosfor fiksasyonu düşük topraklarda Ca, B, Cu ve Mn noksanlıklarına yol açmaktadır (Güneş ve ark., 2007)

- Potasyum (K)

Bitki hücrelerinin osmotik potansiyellerinin düzenlenmesinde önemli rol alır. Stomaların açılıp kapanması, uyku hareketleri, bitki hareketleri ve enzimlerin aktivatörü olarak rol oynar. Bitkilerde K en çok meristematik bölgelerde bulunup noksanlığında karbonhidrat metabolizması düzensizleşir ve karbonhidrat fazlaca depo edilir (Kadıoğlu, 2004).

Potasyum eksikliğinde yaprakların uçlarında nekrotik lezyonlar görülür, noksanlığı sonucu bitki yapraklarının kıvrılıp bükülmesi, anormal derecede bitkilerin internodyumlu, ince ve zayıf gövdeli olurlar (Taiz ve Zeiger, 2008).

Potasyum bitki dokularında yüksek miktarda bulunup fizyolojik ve biyokimyasal fonksiyonları dolayısıyla önemli bir katyondur. Bitkilerde diğer katyonlara göre daha fazla bulunur. Yetersizliğinde genç ve büyümekte olan bitki organlarında konsantrasyonu yüksek olup büyüme ve gelişme dönemlerinde K alımı artar. K alımı

hızlı gerçekleştiğinden Ca, Mg ve Na gibi katyonlar bundan olumsuz etkilenirler. K bitkilerde su rejimini düzenleyerek stomaların açılıp kapanması önemli oranda K iyonu tarafından desteklenir. K'ca fakir olan topraklarda Ca ve K, NH<sub>4</sub> ve K arasında oluşan antagonizm dikkate alınmalıdır. Topraklardaki K/Mg oranı önemli olup bu elementlerin birinin diğerine göre fazlalığı bitkilerin gelişimlerini etkiler. K/Mg oranı 2/1 ve 5/1 oranlarında olmalıdır. K eksikliğinde büyüme başlangıçta az etkilenir ancak sonradan tamamen durabilmektedir. K mobil durumda bir element olmasına rağmen yaşlı yapraklarda genç yapraklara veya gövdenin büyüyen meristematik dokularına mobilizasyonu her zaman yeterli olamamaktadır. Bu nedenle K noksanlığında boğum araları kısalarak bodurlaşma meydana gelmektedir. K noksanlığında büyüme yavaşladığından yaşlı yapraklar potasyumca yeterli beslenen bitkilere göre daha küçük kalmaktadır. Yapraklar bazen koyulaşmakta ve mavimsi bir renk almakta ve birim alana düşen klorofil miktarı arttığından yapraklarda renk koyulaşmaktadır. Domates bitkisinde K noksanlığında yapraklar koyu yeşil renkte olup yaşlı yapraklar grimsi renge dönüşür. Anyonu Cl olan aşırı K gübrelemelerinde K toksisitesi görülür ve fazlalığında Ca, Mg, B, Zn ve Mn noksanlıklarına sebep olur (Güneş ve ark., 2007).

- Kalsiyum (Ca)

Kalsiyum hücre bölünmesinde önemli rol aldığından eksikliğinde mitoz bölünme normal olmaz, karbonhidrat taşınımı yavaşlar, kök ve gövde uçlarından meristematik dokular canlılığını kaybeder sonuçta bu organlarda büyüme durur ve bitkiler bodur kalır (Kadioğlu, 2004). Ca noksanlığı kök uçları ve genç yapraklarında nekrozlara sebep olur, genç yapraklarda aşağı doğru kanca oluşur ve bozulma ortaya çıkar, kök sistemi kahverengimsi, kısa ve çok dallanmış olur. Bitkinin meristematik bölgeleri olgunlaşmadan ölürse bitki bodur kalabilir (Taiz ve Zeiger, 2008).

Ca genç köklerin henüz mantarlaşmamış uçlarında absorbe edilmektedir. Ca alımı kökler tarafından daha hızlı alınabilen NH<sub>4</sub> ve K gibi katyonlar tarafından engellenebilmektedir. Bitkilerin Ca alımına ortamın Ca konsantrasyonu, diğer katyonların konsantrasyonu ve ortam Ph'sı etki etmektedir. K ve Mg bitkilerde daha kolay taşınabildiğinden bunların fazlalığında Ca taşınımı olumsuz etkilenmektedir. Kalsiyum plazma membranlarında bulunan diğer katyonların olumsuz etkisini dengeler, yetersizliğinde kök gelişiminin durması hücre bölünmesinin durmasından kaynaklanır.

Sulama suyunun veya gübrelere aşırı N, K ve Mg içermesi Ca noksanlıklarına sebep olabilmektedir. Ca noksanlığında ilk önce genç yaprak ve büyüme uçlarında büyüme gerilemekte çalimsı bir hal almaktadır. Domateste genç yapraklar küçülür ve deforme olur. Yaprak renkleri sarı, kahverengi veya morumsu olur, yapraklar aşağı doğru sarkar ve büyüme uçları ölür. Aşırı Ca uygulamalarında B, Fe, Mn, Zn ve Cu alımı azalır ve klorozlara sebep olur (Güneş ve ark., 2007).

- Magnezyum (Mg)

Ma klorofil yapısını oluşturan porfirinin merkezinde yer alır. Karbonhidrat metabolizması, nükleik asit sentezi ve fotosentezin karbon fiksasyonunda yer alan enzimlerin aktivatörü olup ribozom yapısının kararlılık kazanımında rol oynar (Kadioğlu, 2004). Mg bitki hücrelerinde solunum, fotosentez ve RNA-DNA sentezlerinde rol alan enzimlerin aktifleştirilmesinde görev alır. Noksanlığında yaşlı yaprakların damarları arasında klorozis görülür ve şiddetli noksanlığında yapraklar sarı yada beyaz olup olgunlaşmamış yapraklar dökülebilir (Taiz ve Zeiger, 2008).

Mg yapraklarda klorofil molekülünün merkez atomu olarak bulunmaktadır. Mg noksanlığında yaşlı yapraklardaki proteinler parçalanmakta ve Mg yaşlı yapraklardan genç yapraklara geçmektedir. Bundan dolayı noksanlık belirtileri öncelikle yaşlı yapraklarda ortaya çıkmaktadır. Mg noksanlığında yapraklarda karbonhidrat birikimi olur ve bundan dolayı kök gelişimi azalır ve gövde/kök oranı artar. Bitkilerde Mg noksanlığının tek sebebi Mg'un düşük seviyeleri değil H, K, NH<sub>4</sub>, Ca ve Mn gibi kationların miktarında Mg noksanlığına sebep olur. Domates bitkisinde Mg noksanlığında yaşlı yapraklarda damarlar arası lekeler halinde kloroz görülüp zamanla yaşlı yapraklar tamamen sararıp nekrotik lezyonlar ortaya çıkar. Mg konsantrasyonunun bitkideki fazlalığı Ca/Mg dengesini bozarak zararlar ortaya çıkarır ve zararlardan kökler daha fazla etkilenir (Güneş ve ark., 2007).

- Demir (Fe)

Demir bitki hayvan ve insanlar için mutlak gerekli bir element olup az miktarlarda ihtiyaç duyulan bir elementtir (Özbek ve ark., 2001). Fe klorofil sentezi, bazı enzimlerin aktivatörü ve bazı proteinlerin yapısına katılarak görev alırlar (Kadioğlu, 2004). Mg eksikliğinde olduğu gibi Fe eksikliğinde de damar aralarında

klorozis görülerek belirtiler öncelikle genç yapraklarda görülür. Şiddetli noksanlığında tüm yaprak beyaza dönüşür (Taiz ve Zeiger, 2008).

Demir doğada çok bulunmasına ve bitki demir ihtiyaçlarının az olmasına rağmen alınabilirliğinin az olması dolayısıyla bitkide Fe eksikliği görülür. Fe alımını Mn, Cu, Ca, Mg ve Zn iyonları engeller ayrıca yüksek pH, yüksek P ve Ca konsantrasyonu da olumsuz etkiler. Nitrat beslenmesi Fe alımını azaltmasına karşı amonyum beslenmesi artırır. K beslenmesi Fe alımını ve taşınmasını artırırken Fe beslenmesi normal olan bitkilerin Fe içeriği ile sitrik asit içeriği arasında iyi bir korelasyon mevcuttur. Fe eksikliğinde yapraklarda kloroz görülür. Klorozlu yapraklarda kuru madde oranı azalırken Ca, K, P ve Mg miktarları artış gösterir (Güneş ve ark., 2007).

- Çinko (Zn)

Çinko bitkisel hormonların sentezlenmesinde bazı enzimlerin aktivatörü olup protein sentezinde önemli role sahiptirler (Kadioğlu, 2004). Zn bazı bitkilerde klorofil biyosentezinde gerekli olabilir ve noksanlığında internodyumların büyümesinde azalma, yaprakların toprak seviyesi veya hemen üstünde dairesel kümelenme oluşturup rozet tipi gelişme gösterirler (Taiz ve Zeiger, 2008).

Zn toprakta montmorillonit tip killerdeki Mg ile yer değişimi yaparak toprakta organik madde ve kil miktarı arttıkça Zn miktarı da artar. Bitkilerin Zn alımını ortamın pH'sı ve P konsantrasyonu etkiler, pH yükseldikçe alım azalır ve P fazlalığı Zn noksanlığına sebep olur. Zn noksanlığı önce genç yapraklarda görülür, yapraklar küçülür, bitki bodurlaşır, rozet yapraklar oluşur ve genç yapraklarda kloroz meydana gelir. Domateste Zn noksanlığında boğum araları kısalarak bitki bodurlaşır ve çalimsı bir görünüm alır. Genç yapraklarda rozetleşme, yaşlı yapraklarda yukarı doğru kıvrımlaşma, klorozlu bölgelerde kahverengi nekrotik lekeler ve yaprak tüylülüğünün artması görülür (Güneş ve ark., 2007).

- Bakır (Cu)

Bakır kofaktör olarak enzimlerin bileşimlerine katılır (Kadioğlu, 2004). Bakır noksanlığının ilk belirtisi nekrotik benekler taşıyan koyu yeşil renkli yapraklardır. Nekrotik benekler ilk önce genç yaprak uçlarında belirip yaprak kenarları boyunca

ilerleyerek yaprağın tabanına yayılır, yapraklar kıvrılıp bozulur ve aşırı noksanlıkta olgunlaşmadan dökülürler (Taiz ve Zeiger, 2008).

Bakır noksanlığı vejetatif gelişimden çok tohum, dane ve meyve oluşumunu etkiler. Çok düşük düzeyde Cu uygulaması tepe ve kök kuru ağırlığı maksimum düzeye ulaşmasına rağmen çiçek oluşumu engellenip meyve oluşmaz. Meyve oluşumunda fazla miktarda Cu'a ihtiyaç duyulur. Aşırı N gübrelmesi Cu noksanlığını şiddetlendirip eksikliğinde gelişme zayıflar, yapraklarda grimsi yeşil renk, beyazlaşma ve solma görülür (Güneş ve ark., 2007).

- Bor (B)

Bor hücre çeperinin yapısal düzeninden sorumlu olarak hücre bölünmesi ile hücrenin uzamasında rolü olduğu ve bu rolde hormon ve nükleik asit metabolizmasını uyardığı zannedilmektedir (Kadioğlu, 2004). Bitkilerde bor noksanlığı bitki türleri, yaşlarına bağlı olarak genç yapraklar ve tepe tomurcuklarında siyah nekrotik benekler şeklinde görülür. Gövde sert ve kırılğan hale gelip apikal dominansi de kaybolarak bitki yüksek oranda dallanır (Taiz ve Zeiger, 2008).

Bor adsorbsiyonunda Fe ve Al oksitler etkili olup silikat, sülfat, fosfat ve okzalit gibi antagonist anyonlar B adsorbsiyonunu azaltır. B alımını toprak B kapsamı, PH, değişebilir iyonlar, mineral madde miktarı ve tipi, organik madde kapsamı, ıslanma ve kuruma, toprak/su oranı gibi birçok faktör etkiler. Besin elementi bakımından bitki beslemede rolü en az anlaşılan element bordur. B noksanlığında ilk belirti kökün bodur ve çalimsı görünümünde olmasıdır. Kök uzaması engellenir ve duraklar. B uygulaması ile borca yetersiz beslenen bitkilerin P, Cl ve Rb alımını artar. Domates bitkisinde B noksanlığında büyüme ucuna doğru boğumlar kısılır, büyüme ucu ölür, genç yapraklar kalınlaşır, gövde zayıflar ve kolay kırılır (Güneş ve ark., 2007).

- Mangan (Mn)

Mangan solunum ve azot metabolizması enzimlerinin aktivitesinde özellikle Krebs çemberi reaksiyonlarında önemli rolü olan elemnttir (Kadioğlu, 2004). Manganın en önemli görevi suda oksijenin üretildiği fotosentetik reaksiyonlardır (Marschner, 1995). Mn eksikliğinde küçük nekrozlar ve buna bağlı klorozis oluşumu görülür. Buda bitki türü ve büyümenin hızına göre genç yada yaşlı yapraklarda görülebilir (Taiz ve Zeiger, 2008)



Manganın iyon çapı değeri Mg ve Ca iyon çapları arasında olduğundan Ca ve Mg'un yer aldığı birçok reaksiyonda Mn ya bunların yerini alır yada bunlarla rekabet eder. Ayrıca mangan Zn ve Fe gibi ağır metallerin özelliklerini taşır. Mn alınımı ve taşınımına pH'nın yanında yüksek Ca, Mg, Fe, Zn ve NH<sub>4</sub> iyonları etki etmektedir. Domates Mn noksanlığına oldukça duyarlı olup noksanlığında ince damarlar arasında renk açılması ve hücre ölümleri sonucunda yapraklardaki beyaz lekeler kahverengiye dönüşür. Noksanlık devam ederse büyüme noktaları ölür (Güneş ve ark., 2007).

Günümüzde tarımsal konularda yapılan bilimsel çalışmaların asıl amacı, toprağın doğal dengesini bozmadan verim artışını istenilen düzeye çıkarmaktır. Geçtiğimiz yarım yüzyılda kültür bitkilerinin yetiştiriciliğinde kullanılan aşırı kimyasal gübreler, hem bitki sağlığını bozmuş, hem de bitkilerin kimyasal madde içeriğini artırmıştır. Nüfusun hızla arttığı ülkelerde artan gıda ihtiyacını karşılamak için verimliliği artıran tekniklerin kullanımı önem kazanmıştır. Bu yüzden gelişmekte olan ülkelerde gübre kullanımında önemli derecede artışlar olmuştur. Yapılan yanlış tarımsal uygulamalar özellikle insan ve çevre sağlığını olumsuz etkilemekte ve doğal kaynaklarımız yok edilmektedir. Tarımsal uygulamalarda gübrenin bilinçli bir şekilde kullanılması, dengeli ve ihtiyaçlar oranında kullanılmasına bağlıdır. Ülkemizde ticari gübre kullanımının hızla artmış olması, tarım alanında kaydedilen gelişmelerin somut bir kanıtıdır. Ancak Avrupa Birliği (AB) ülkeleriyle karşılaştırıldığında Türkiye'de gübre tüketiminin göreceli olarak az olduğu gözlenmektedir. Örneğin gübre tüketimi Türkiye'ye göre Hollanda'da yaklaşık 4 kat, Belçika ve İngiltere'de 3 kat, Fransa ve Almanya'da 2 kat, yakın komşumuz Yunanistan'da ise 1.4 kat daha fazladır (Kacar, 2004).

Bitkinin biyolojik özelliklerine ve üretimin amacına göre değişiklik göstereceğinden, iyi bir fidenin tanımını yapmak oldukça güçtür. Genel olarak, iyi bir fidede aranan özellikler şöyle sıralanabilir:

- Bütün kısımlar sağlam ve sağlıklı olmalıdır.
- Diri ve kuru maddece zengin bulunmalıdır.
- Etiyolleşmemiş, yani boya kaçmamış olmalıdır.
- Kendine özgü renk ve şekli almalı, mumsu tabaka gibi özellikleri belirginleşmiş olmalıdır.

- Fazla genç veya yaşlı olmamalıdır.
- Dikim sonrasında yeni koşullara alışana kadar geçen dönemde, yetecek toprağı ve kök sistemini taşımalıdır.
- Dikime hazır bütün fideler homojen olmalıdır.
- Fideler pişkin olmalıdır.

Pişkinleşmiş bir fidede şu özellikler bulunmaktadır:

- Gelişme oranı azalmış, yani aşırı boy veya kalınlık yoktur.
- Gövde ve yapraklarda kutikula kalınlaşmış durumdadır.
- Lahana ve benzeri bitkilerde, yapraklardaki mum tabakası yeterli düzeydedir.
- Kuru madde yüzdesi çoğaltmış, böylece bitkide donacak su yüzdesi azalmış durumdadır.
- Yapraklar koyu bir renk almıştır (Demir, 2007).

Günümüzde birim alandan en fazla ve kaliteli üretimin tarımda önemi her geçen gün artmaktadır. Son yıllarda sebzelerin yetiştiriciliğinin yaygınlaşmasıyla, hazır gübre solüsyonlarına olan ihtiyaçta artmıştır.

Bu tez çalışması, gerek açıkta ve gerekse örtü altında büyük çapta üretimi yapılan domates fidesi yetiştiriciliğinde en uygun beslenme reçetesinin ortaya konulmasını amaçlamaktadır. Bu tez çalışmasında yapılan ölçüm ve analizler sonrasında elde edilen verilerle; domates fidesinde, bitki besin elementlerinin alımının ve alım düzeylerinin daha iyi anlaşılmasına ve yetiştiricilik için geliştirilebilecek yöntemlere katkıda bulunabileceği düşünülmektedir.

Bu araştırma, domates fidesi yetiştiriciliğinde farklı dozlarda besin elementi içeriğine sahip besin solüsyonları uygulayarak domates fidesi için en uygun besin solüsyonunun belirlenmesini amaçlamaktadır.

## 2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

### 2.1. Domates ve fide üretimi

*Solanaceae* familyasında yer alan domates (*Solanum lycopersicum* L.)'in anavatanı Orta ve Güney Amerika'dır (Günay, 2005). Domates, orijini olan Peru, Bolivya ve Ekvator'dan 16. yüzyılda Avrupa'ya getirilerek yetiştirilmeye başlanmıştır. Anadolu'ya 150 yıl önce getirilmiş olup günümüzde yaygın olarak yetiştirilmekte ve sevilerek tüketilmektedir (Yazgan ve Fidan, 1996).

Domatesin yemeklerde çeşni, sofralarda salata, çerez ve garnitür olmasının yanında salça, ketçap, domates suyu, turşu, reçel ve daha birçok şekilde kullanılması bu değerli sebzenin tarımının günden güne gelişmesine yardım etmektedir (Bayraktar, 1970). Domates, bugün beslenme programlarında önemli yeri olan bir sebzedir. Bir yetişkinin günde 4-5 domates yemesi günlük A, B ve C vitamin ihtiyacını karşılayabilmektedir (Sevgican, 1999).

Türkiye toplam sebze üretimi bakımından dünyada önemli bir konumdadır. Dünyada sebze üretiminde Türkiye; Çin, ABD ve Hindistan ile birlikte ilk dört sıradadır (Anonim, 2019b). Ekonomik değeri yüksek olan domates, biber, patlıcan, kavun ve karpuz, üretim miktarları bakımından ülkemiz ekonomisinde önemli bir yer tutmaktadır.

Ülkemizde 2018 yılı örtü altı tarım alanı 772.091 dekadır. Serada yetiştirilen türler arasında hem alan hem de üretim açısından domates ilk sırada yer almaktadır. Serada yetiştirilen toplam 7.535.511 ton sebze üretiminin 3.888.555 tonu domates üretimidir ve yaklaşık % 52'lik bir paya sahiptir (TUİK, 2019). Bu oran domatesin Türkiye'de yetiştirilen en önemli bir sebze olduğunun göstergesidir.

Türkiye'de 2018 yılında üretilen toplam sebze fidesi miktarı yaklaşık 4.000.000 adet civarındadır. (Anonim, 2019c).

Bitkiler tarla koşullarında veya tünel altında yetiştirilecekse fidelerin yetiştirildiği sıcak ve nemli ortama göre daha soğuk ve kısmen kuru olan dış ortama ve tünel altı ortamına uyabilmeleri için şaşırtmadan önce fide pişkinleştirilmesinin yapılması önemlidir. Fidelerin dış koşullara dayanmalarının artırılması, hastalık ve

zararlılara karşı kuvvetlendirilmesi işlemlerine fide pişkinleştirme veya fide odunlaştırma işlemi, elde edilen fideye de “pişkin fide” denir. Bu bağlamda bitkilerin kuru madde miktarlarını arttırarak şaşırtılacak ortamlara hazırlamak için fide pişkinliğine ihtiyaç duyulmaktadır (Günay, 2005).

Sera sebze yetiştiriciliğinde üretimdeki riski en aza indirmek için doğrudan tohum ekimi yerine daha çok seraya topraklı fide dikimi ile üretime başlanır. Son yıllarda üreticiler tarafından bu yetiştirme sisteminin birçok avantajının (tohum kaybını azaltmak, üretime daha sağlıklı fidelerle girmek, üretim sezonunu daha iyi değerlendirmek, işçilik masraflarını azaltmak vb.) bilinmesi ile birlikte hazır/aşılı fideye yöneldikleri görülmektedir (Tüzel ve ark., 2010). Ülkemizde hazır fide üretimi üretici talebi hızla artış gösterirken hazır fide üretiminin % 41.2 sini domates oluşturmaktadır. Bunu sırası ile marul (% 13.5), çilek (% 10.6), lahanagiller (% 10.5), biber (% 10.4), hıyar (% 5.0), patlıcan (% 3.0), karpuz (% 2.9), kavun (% 2.0), kabak (% 0.1) izlemektedir (Yelboğa, 2014; Tüzel ve ark., 2015).

Bitkisel üretimdeki asıl hedef, yüksek verimde sağlıklı ve kaliteli üretim yapmaktır. Açık tarla ve örtü altında yetiştirilen sebzelerde genellikle üretimde başlangıç materyali olarak hazır fide kullanılmaktadır. Fide üretiminde domates ilk sırada yer almaktadır (Yelboğa 2014; Tüzel ve ark., 2015).

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

Sebze üretiminin ilk basamağı iyi bir tohum ve bundan elde edilecek kaliteli fidedir. Hem verimi arttırmak hem de kaliteli bir ürün elde etmek için kaliteli bir fide ile üretime başlamak büyük önem arz etmektedir. Bunun içindir ki fidelerin bütün kısımlarının sağlıklı ve sağlam olması gerekmektedir. Ayrıca, pişkin ve kuru maddece zengin olan fidelerin tümü aynı büyüklükte ve gelişme hızında olmasında fayda vardır. Fidelerin çok fazla boylanması istenmez iken kalın ve kuvvetli olması istenmektedir.

Fidenin kök sisteminin tam ve sağlam olması, üzerinde bir miktar toprak bulunması fazla genç veya fazla yaşlı olmaması önemlidir (Vural ve ark., 2000).

## 2.2. Bitkilerde gelişim parametreleri, besin elementleri ve bitki besleme

Bitkiler gereksinim duydukları çeşitli bitki besin maddelerini toprak üstü ve toprak altı organları ile toprak ve atmosferden alırlar. Sağlıklı gelişebilmesi için ihtiyaç duyduğu bitki besin maddelerini yeterince alamayan bitkide noksanlık belirtilerinin ortaya çıkması ile 2 ürün miktarı ve kalitesi olumsuz etkilenmektedir (Kacar, 2013).

Perlitte domates yetiştiriciliğinde, N, P, K ve Mg sıvı gübreleri ile birlikte jips ve mikro elementlerin kullanımının iyi sonuçlar vereceği bildirilmektedir (Wilson, 1980).

Torfda domates yetiştiriciliğinde, üç farklı K konsantrasyonunu (180, 280, 380 mg/l) karşılaştırdıkları bir denemede; konsantrasyonun artması ile verimin arttığını, fakat 280 mg/l'den 380 mg/l çıkarıldığında önemli bir artış olmadığını, yüksek K dozlarının düzgün olgunlaşmayı, suda eriyebilir maddeleri, titre edilebilir asitliği ve elektriki kondüktiviteyi arttırdığını saptamışlardır (Maher ve ark., 1984).

Sungur (2005), Sungur ve Müftüoğlu (2004 ve 2006), yapmış oldukları çalışmalarda tohum ekim ortamına 4 farklı kalsiyum karbonat dozu (0, 50, 100 ve 150 kg/da CaCO<sub>3</sub>) 5 uygulamışlardır. Aynı şekilde yetiştirilen fidelere 3 farklı azot kaynağı (kalsiyum nitrat, amonyum nitrat ve kalsiyum amonyum nitrat) uygulamışlardır. Bu çalışmada sonuç olarak; fidelerden elde edilen parametrelerin genelinde 100 kg/da CaCO<sub>3</sub> uygulamasının olumlu sonuçlar verdiği ve 150 kg/da CaCO<sub>3</sub> uygulamasının olumsuz etkileri olduğu saptanmıştır.

Tuna ve Müftüoğlu (2013), yürüttükleri çalışmada farklı kalsiyum kaynak ve dozlarının biber fidesinin gelişimi ve kalsiyum içeriğinin etkilerini araştırmışlardır. Dört farklı kalsiyum kaynağından (kalsiyum klorür, kalsiyum karbonat, kalsiyum sülfat, kalsiyum hidroksit) elde edilen 6 farklı kalsiyum dozu (0, 50, 100, 150, 200 ve 250 kg/da Ca uygulamalarıdır. Yapılan çalışmada sonuç olarak, deneme farklı kalsiyum kaynaklarının farklı dozlarının biber fide gelişimine etkisi saptanmaya çalışılmış olup en etkili kaynağın CaSO<sub>4</sub> ve bu kaynağın 100 kg/da dozunun olduğu saptanmıştır.

Sánchez-Rodríguez ve ark., (2012)'a göre, beş farklı kiraz domates çeşidinde su stresinin makro ve mikro besin elementlerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, bitkilerin su stresine toleransı ve hassasiyetinde elementlerin etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Çeşitlerde zarına hariç diğer dört çeşitte, mineral konsantrasyonu azaldıkça, büyümede de gerileme görülmüştür. Kontrole kıyasla su stresinde, Zarina çeşitinde azot, fosfor, magnezyum, potasyum ve klorürün arttığı belirtilmiştir. Bitkilerde su stresi besin alınımını, dağılımını ve taşınımını olumsuz etkileyerek, besin dengesizliğine neden olmuştur. Besin dengesizliğinin bitkilerde büyümeyi baskıladığı bildirilmiştir.

Bitkiler sürgünlerinin uçlarında hücre bölünmesi, hücre çoğalması ve farklılaşması için iki ayrı büyüme düzenleyicisine (hormon) ihtiyaç duyarlar. Bunlardan ilki oksin grubu (özellikle IAA) diğeri ise gibberellin grubu hormonlarıdır. Oksin grubu hormonlar, hücre bölünmesi ve büyümesini, bitkilerde kök oluşumunu ve çiçeklenmeyi teşvik eder. Gibberellin grubu hormonlar ise tohum çimlenmesi, gövde uzaması ve yaprak büyümesi ile meyve gelişimini sağlamaktadır. Bütün bitkiler bu iki hormon grubunu doğal olarak uç kısımlarında sentezleyebilmektedir. Çinko elementi, bitkilerde oksin grubu hormonlarının oluşumunu sağlayan faktörlerden biri olduğundan, noksanlığında hücre büyümesi azalmakta ve bitki büyümesi gerilemektedir. Çinko katkılı gübrelerin bitkilerin beslenmesinde kullanılmasıyla hücre bölünmesi artmakta, bitki büyümesi hızlanmakta ve dolayısıyla birim alandan alınan ürün miktarında artış sağlanmaktadır (Oktay, 1999).

Çinko katkılı gübrelerin veya çinko uygulamalarının farklı bitki türlerinde verim ve kalite artışlarında olumlu etki gösterdiği birçok çalışma ile ortaya konmuştur. Çinko katkılı gübre uygulamalarının, çinko katkısız gübre uygulamalarına göre, pamuk yetiştiriciliğinde % 8, mısır yetiştiriciliğinde % 17, karpuzda % 24, brokkoli de % 35, patatesten % 41, marul baş ağırlık artışlarında yaklaşık % 20 ve Rio Grande sanayi domatesi çeşidinde ise % 20 oranlarında verim artışları sağladığı bildirilmektedir (Oktay, 1999).

Farklı hayvan gübrelerinin (koyun, keçi, tavuk, sığır ve at) domates yetiştiriciliğinde verim ve kalitesine etkilerinin araştırıldığı çalışmada, tavuk gübresi ile en yüksek verim, ortalama meyve ağırlığı ve vitamin C değerlerinin elde edildiği

belirtilmektedir Bununla birlikte yaprakların Zn, Fe, Mn, Cu, Mg, Ca ve N içeriğinin hayvan gübresi uygulamaları ile artış gösterdiği saptanmıştır (Ceylan ve ark., 2000).

Son yıllarda sanayi domatesi yetiştiriciliğinde, yeni çeşitler ve damla sulamanın yaygınlaşması nedeniyle artış göstermiştir. Yüksek verimli çeşitlerin, artan besin elementi ihtiyacı nedeniyle, aşırı/yüksek gübreleme sonucunda, çevre etkilenmektedir. Bu etkinin minimal düzeyde tutulması dengeli bitki gübreleme ile mümkündür. Dengeli gübreleme (N, P, K vb.) ancak toprak analizi ile mümkün kılınabilir. Toprakta değişebilir K konsantrasyonu 200 mg/kg olan alanlarda, K gübrelemesi ile verim artırılabilir. Ancak değişebilir K konsantrasyonu daha yüksek olduğu alanlarda ise K'lu gübreleme ile verim düşebilir. Aynı zamanda meyve renk kalitesi K gübrelemesi ile iyileştirilebilir (Hartz, 2016).

Maltaş ve ark. (2017) domates fide kalitelerinin firmalara göre farklarını incelemiştir. Fide firmaları 42 gün boyunca kendi yetiştirme tekniklerini kullandıktan sonra fideler aynı gün teslim alınmıştır. Alınan fidelerin, boğum arası mesafe, gövde boyu, gövde kalınlığı, fide yaş ağırlığı, fide kuru ağırlığı incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, çeşitler arasındaki değişim aralıkları boğum arası mesafede 2.08-3.06 cm, gövde boyunda 8.90-10.28 cm, gövde kalınlığında 2.83-3.01 mm, bitki yaş ağırlığında 2.40- 2.78 g, bitki kuru ağırlığında 0.21-0.22 g arasında ölçülmüştür. Firmalar arası değişim aralıkları ise, boğum arası mesafede 2.37-3.48 cm, gövde boyunda 7.73-10.97 cm, gövde kalınlığında 2.63-3.19 mm, bitki yaş ağırlığında 2.03-3.30 g., bitki kuru ağırlığında 0.19-0.23 g arasında belirlenmiştir. Genel olarak, fide kalitesini belirleyen kriterler üzerine çeşitlere oranla firmalar arası farkın daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, hazır fide olarak üretilen domates dışında ki diğer sebze fidelerinde de benzer önemli düzeyde farklılıkların olabileceğini belirtmişlerdir. Sonuç olarak, fide kalitesi üzerine etkili olan en önemli faktörün firma etkisi olduğu ön görülmüş. Sürdürülebilir ve standart fide kalitesi için fide firmalarına bağlı farkların azalması gerektiği bildirilmektedir. Bu kapsamda ölçülen kriterlerde standart aralıkların ortaya konması ve fide firmalarının da bu değerler arasında üretim yapmalarına ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir. Ayrıca, firmalara bağlı kalite farklılıklarının, fidelerin üretim yapılacak ortamlara dikilmesinden sonra ki, bitki gelişimine olan etkilerini belirlemeye yönelik çalışmaların da yapılması gerektiği bildirilmektedir.

Şen (2015), çalışmasında, sera koşulları altında farklı gelişme dönemlerinde deniz yosunu gübresi uygulanan topraklarda yetiştirilen aşılı ve aşısız domates bitkisinin gelişimi ve bazı kalite özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 2 çeşit (aşılı, aşısız), 3 gelişim dönemi (fide, çiçeklenme ve meyve oluşumu), sıvı deniz yosunu gübresinin üç farklı dozu, [0, 200 ml, 400 ml/100 litre su] ve 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Domates bitkisi gelişimini tamamladığında (yaklaşık 120 gün) hasat edilmiş, bitki gelişimi ve bazı kalite özellikleri belirlenmiştir. Farklı gelişme dönemlerinde toprağa sıvı deniz yosunu gübresi uygulanması her iki domates çeşidinde bitkinin gelişimini desteklemiş ve besin elementi içeriklerini artırmıştır. En iyi gelişim ve besin maddesi kapsamı aşılı çeşitte fide döneminde yapılan uygulamalar da elde edilmiştir. Bu çeşitte fide döneminde toprağa 2. doz düzeyinde uygulanan gübre, bitki boyu (177,78 cm), yaş ve kuru ağırlığı (543 g, 108 g), verimi (5919 g) artırmıştır. Meyve ağırlığında ise aşısız domates çeşidinde en yüksek değer elde edilmiş, yapılan uygulamalar ile % 62-83 oranında bir artış sağlanmıştır. Yaprak besin elementi içerikleri bakımından da benzer sonuçlara ulaşılmış, toplam azot içeriği % 3.28-4.62, fosfor içeriği % 0.12-0.34, potasyum içeriği % 1.56-4.45 arasında değişmiştir. Bazı kalite özellikleri olarak incelenen, meyvede suda çözünebilir kuru madde miktarı deniz yosunu gübresi uygulaması ile artmış, doza bağlı olarak % 6.59-9.05 arasında değişmiştir. Meyvede titre edilebilir asitlik açısından en iyi sonuç aşılı domates çeşidinin fide döneminde 2. doz deniz yosunu uygulanması sonucunda % 0.41-0.81 arasında bulunmuştur. Tüm veriler değerlendirildiğinde, domates çeşitlerinin farklı gelişme dönemlerinde deniz yosunu gübresi uygulaması olumlu etki yaratmış, özellikle gelişimin başlangıcı olan fide döneminde 2. doz deniz yosunu uygulanması ile önerilebilen en iyi sonuçlara ulaşılmıştır.

Fide kuru ağırlığının yüksek olması bitkilerin büyüme hızının yüksek olduğunu göstermektedir. Uzun ve ark., (1998) yapmış oldukları çalışmada, organik fide yetiştirme tekniği ile büyüme hızı ve kuru madde miktarı yüksek fideler elde etmişlerdir.

Uzun (1997), tarımda gelişmiş ülkelerde son yıllarda bitki büyümesinin matematiksel modellerle ifade edilmesi üzerine yoğun araştırmalar yapıldığını bildirmektedir. Bitki büyüme modelleri (ürün modeli) ile çevre şartlarının (ışık, hava,



toprak sıcaklığı vb.) bitki büyümesi üzerindeki etkileri ve bitki büyümesi ile verim arasındaki ilişkilerin ortaya konulmasına çalışılmaktadır. Bu sebeple bitki büyüme ve gelişme modellerinin geliştirilmesi verim tahminlerinde kullanılacak olan alt modellerin oluşturulması için gerekmektedir. Bunun için bitki büyüme parametreleri ile sıcaklık ve ışık arasındaki ilişkilerin incelenmesi birçok araştırmacının ilgi odağı olmuştur.





### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu Araştırma, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bitki Fizyoloji Laboratuvarında split klimalı iklim odasında deneme kurularak gerçekleştirilmiştir. Split klima kontrollü olup istenilen iklim özelliklerinde deneme kurulmuştur. Fiziksel analizler Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bitki Fizyoloji Laboratuvarında, kimyasal analizler Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Bilim Uygulama ve Araştırma Merkez Laboratuvarında yürütülmüştür.

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Yetiştirilen bitkisel materyal

Denemede bitkisel materyal olarak, Antalya firmasından Bandita F1 hibrit domates tohumu tedarik edilerek kullanılmıştır. Firma bilgilerine göre Bandita F1 kışlık, baharlık, güzlük dönemde yetiştirilen özel bir salkım domatestir. Meyve ağırlığı 110-120 gram olup hastalıklara dayanıklı bir çeşittir.



Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan tohumların görünümü.

### 3.1.2. Yetiştirme alanı

Yetiştirme alanı sıcaklık, nem, ışık ve ayrıca sterilizasyon kontrolleri yapılmıştır. Tohumlar yetiştirme alanı olan iklim odasında; % 70 nem, 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık fotoperiyod,  $22\pm 2$  °C sıcaklık olacak şekilde ayarlanan kontrollü koşullar altında tutulmuştur.

Yetiştirme alanı materyali olarak plastik viyoller kullanılmıştır. Fide ve tohum yetiştirmede kullanılan plastik viyollerin 60 mm ağız çapı ve 65 mm derinliktedir. Fide yetiştirme ortamı olarak 3:1 oranında torf+perlit karışımı kullanılmıştır. Viyollere torf+perlit karışımı eklendikten sonra tohum ekimi bu viyollere yapılmıştır. Tohumların aynı derinliğe ekilmesine dikkat edilmiştir. Tohumlar çimleninceye kadar sulamalar saf su ile yapılmıştır.



Şekil 3.2. Denemede kullanılacak fide harç materyali torf+perlit karışımının hazırlanması.



Şekil 3.3. Denemeye ait domates tohumlarının ekimi.

### 3.2. Yöntem

Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Her bir uygulama 3 kez tekrarlanmış ve her tekerrürde 16 bitki yer almıştır.



Şekil 3.4. Denemeye ait çimlenme kapları.

Araştırma üç aşamalı olarak planlanmış; birinci aşamada domates tohumları içerisinde torf, ve perlit karışımı bulunan viyollere ekilmiştir. Her bölmeye 1'er tohum gelecek şekilde ekim yapılmış ve tohumların üzeri 0.5 - 1 cm kalınlık oluşturacak şekilde harç karışımı ile örtülmüştür. Çimlenene kadar saf su ile sulanmıştır.



Şekil 3.5. Çimlenen bitkilerin görünümü.

İkinci aşamada ise çimlenen bitkiler biri kontrol solüsyonu olmak üzere 7 farklı besin solüsyonlarıyla sulanmıştır. Fideler dikim olgunluğuna gelene kadar besin solüsyonu uygulamalarıyla sulanmıştır. Araştırmada, domates fidelerinde en uygun konsantrasyonu saptanması amacıyla 7 farklı konsantrasyon gübre formu denenmiştir.



Şekil 3.6. Besin solüsyonlarının hazırlanmasından bir görünüm.



Şekil 3.7. Çimlenen bitkilere besin solüsyonu uygulamaları.

Üçüncü aşamada ise dikim olgunluğuna gelen fidelerin bitki ağırlığı, yaprak ağırlığı, gövde ağırlığı, yaprak sayısı, gövde çapı, gövde boyu, boğum arası mesafe, kök ağırlıkları, yaprak renk değerleri ölçülerek, bitkilerin kök, gövde ve yapraklarındaki besin elementi içeriklerine bakılması için gerekli örnekler alınmıştır.

Denemede besin solüsyonu uygulanan ve uygulanmayan (kontrol) domates fidelerinde fide gelişimi ve fide kalite parametrelerini belirlemek amacı ile bitki ağırlığı (g), yaprak ağırlığı (g), gövde ağırlığı (g), yaprak sayısı (adet), gövde çapı (mm), gövde boyu (mm), boğum arası mesafe (mm), kök ağırlıkları (g), yaprak renk değerleri, klorofil miktarı, yaprakta azot miktarı, fosfor miktarı, kök, gövde ve yapraklarındaki besin elementi içeriklerinin (ppm) ölçüm ve analizleri yapılmıştır.

Çizelge 3.1. Kullanılan besin eriyiği reçeteleri (ppm)

Elementler	Kontrol	Uyg.1 (ppm)	Uyg.2 (ppm)	Uyg.3 (ppm)	Uyg.4 (ppm)	Uyg.5 (ppm)	Uyg.6 (ppm)
Azot (N)	N+P+K	186	186	186	186	186	186
Fosfor(P )	15+15+15+	31	31	35	40	45	50
Potasyum(K)	iz	136	136	163	190	217	244
Magnezyum(Mg)	elementler	49,28	49,28	49,28	49,28	49,28	49,28
Kalsiyum(Ca)	İki	200	160	180	200	220	240
Demir(Fe)	sulamada	3.3	2,5	3.0	3.5	4.0	4.5
Mangan(Mn)	bir litreye 4	0.031	0.031	0.037	0.043	0.049	0.055
Bor(B)	gr gübre	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205
Bakır(Cu)	verilmiştir.	0.015	0.015	0.020	0.025	0.030	0.035
Çinko(Zn)		0.023	0.025	0.030	0.035	0.040	0.045

Çizelge 3.2. Kullanılan Ticari gübre içeriği

Ticari Gübre İçeriği	Kütlece (w/w) %
Toplam azot	15
Amonyum azotu (N-NH <sub>4</sub> )	5
Nitrat azotu (N-NO <sub>3</sub> )	10
Suda çözünür Fosforpentaoksit (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	15
Suda çözünür Potasyumoksit (K <sub>2</sub> O)	15
İz Elementler	
Suda çözünür bakır tamamı EDTA ile şelatlı	0.02
Suda çözünür demir tamamı EDTA ile şelatlı	0.05
Suda çözünür mangan tamamı EDTA ile şelatlı	0.02
Suda çözünür çinko tamamı EDTA ile şelatlı	0.02

Çalışmada kontrol uygulaması dahil olmak üzere 7 farklı uygulama yapılmıştır. Kontrol grubu olan 1. Uygulamada 15-15-15 NPK ticari gübre kullanılmıştır.



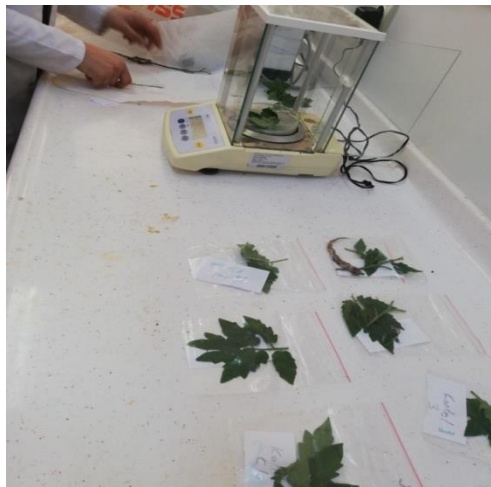


Şekil 3.8. Yetişkin fidelerden bir görünüm.

### 3.2.1. Yapılan ölçüm ve analizler

#### 3.2.1.1. Bitki ağırlığı (g)

Fidelerin yaprak, kök ve gövdeleri ayrılarak, her bir bitkinin kök, gövde ve yaprakları hassas terazide tartılarak toplam bitki ağırlığı belirlenmiştir (Şekil 3.9).

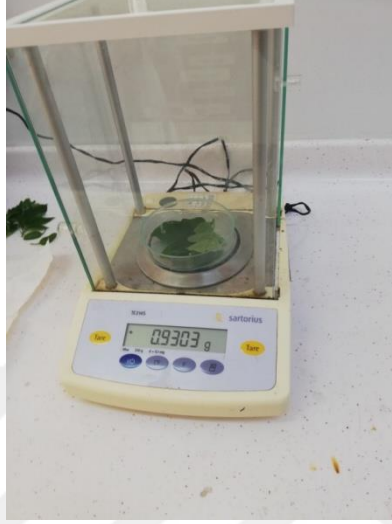


Şekil 3.9. Bitki ağırlığı ölçümü.



### 3.2.1.2. Yaprak ağırlığı (g)

Denemede fidelerin yaprakları ayrılarak, hassas terazide tartılarak, yaprak ağırlığı belirlenmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Yaprak ağırlığı ölçümü.

### 3.2.1.3. Kök ağırlığı (g)

Denemede her bir fide kök kısmından ayrılmış, suyla tamamen temizlenip kurutma kağıdı ile kurutulmuş sonra hassas terazide tartılarak kök ağırlığı belirlenmiştir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Kök ağırlığı ölçümü.

#### 3.2.1.4. Gövde ağırlığı (g)

Denemde her fidenin fide gövdesi hassas terazide tartılarak gövde ağırlığı belirlenmiştir (şekil 3.12).



şekil 3.12. Gövde ağırlığı lm.

#### 3.2.1.5. Yaprak sayısı (adet)

Denemede fidelerin yaprakları sayılarak kaydedilmiştir (şekil 3.13).



şekil 3.13. Yaprak sayımı.

### 3.2.1.6. Gövde apı (mm)

Fidelerin gövde çapları kumpas ile ölçülüp kaydedilmiştir (şekil 3.14).



şekil 3.14. Gövde apı lm.

### 3.2.1.7. Gövde boyu (mm)

Tüm fidelerin gövde boyu cetvel ile ölçülüp kaydedilmiştir (şekil 3.15).



şekil 3.15. Gövde boyu lm.

### 3.2.1.8. Boğum arası mesafe ölçümü (mm)

Tüm fidelerin boğum arası mesafesi cetvel ile ölçülüp kaydedilmiştir (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Boğum arası mesafesi ölçümü.

### 3.2.1.9. Azot analizi

Yaprak örnekleri 70 °C sıcaklığa ulaşan dijital etüvde sabit ağırlığa ulaşınca kadar kurutulmuştur. Örnekler öğütme makinesinde öğütülmüştür. Nemlenmeden dolayı tekrar etüve alınmıştır. Ardından etüvden alınan örnekler desikatöre bırakılmış ve hızlıca 20 mg tartılmıştır (Kacar ve İnal, 2008). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilim uygulama ve araştırma merkezi bünyesinde bulunan Gerhardt Dumatherm cihazı ile azot değeri (%) belirlenmiştir.

### 3.2.1.10. Fosfor analizi

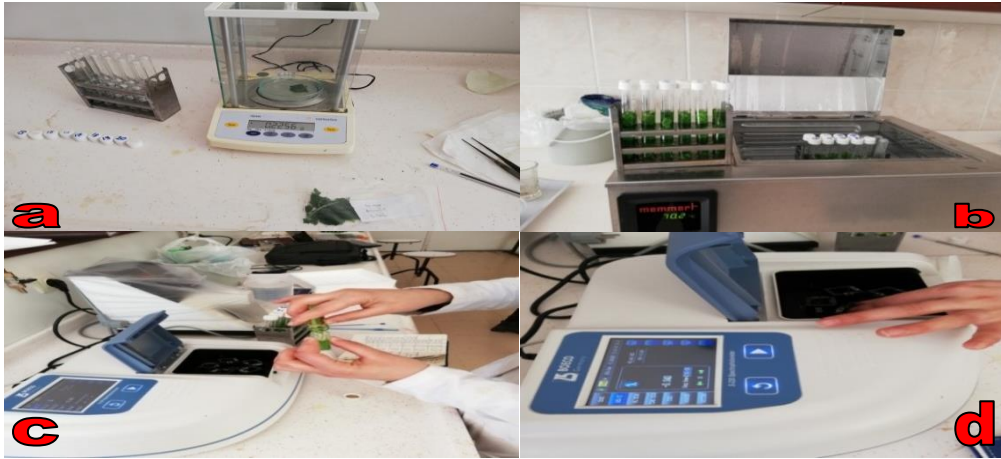
Vanadomolibdofosforik sarı renk yöntemi ile spektrofotometrede belirlenmiştir (Kacar ve Inal, 2008).

### 3.2.1.11. Mineral element analizi

Bitkilerin kök, gövde ve yaprak kısımlarından alınan bitki örnekleri  $-84^{\circ}\text{C}$ 'ye ayarlı derin dondurucuda saklanmıştır. İyon analizleri için derin dondurucuda saklanan her bir kök, gövde ve yaprak örneğinden 200 mg tartılmış, üzerine 10 ml 0.1 N  $\text{HNO}_3$  (Nitrik asit) ilave edilerek bir hafta süreyle kapaklı plastik kutularda oda sıcaklığında karanlık ortamda bekletilmiştir. Sonra çalkalayıcıya alınarak 24 saat süreyle çalkalanmıştır. Na, K, Ca, Fe, Zn, Cu, Mn içerikleri ise, Kacar (1994)'e göre Atomik Absorbsiyon cihazında belirlenmiştir. Bu ölçümler sonunda, yaş kök, gövde ve yaprak örneklerindeki iyon miktarı  $\mu\text{g}/\text{mg}$  taze ağırlık olarak belirlenmiştir (Taleisnik ve ark., 1997).

### 3.2.1.12. Klorofil miktarının belirlenmesi

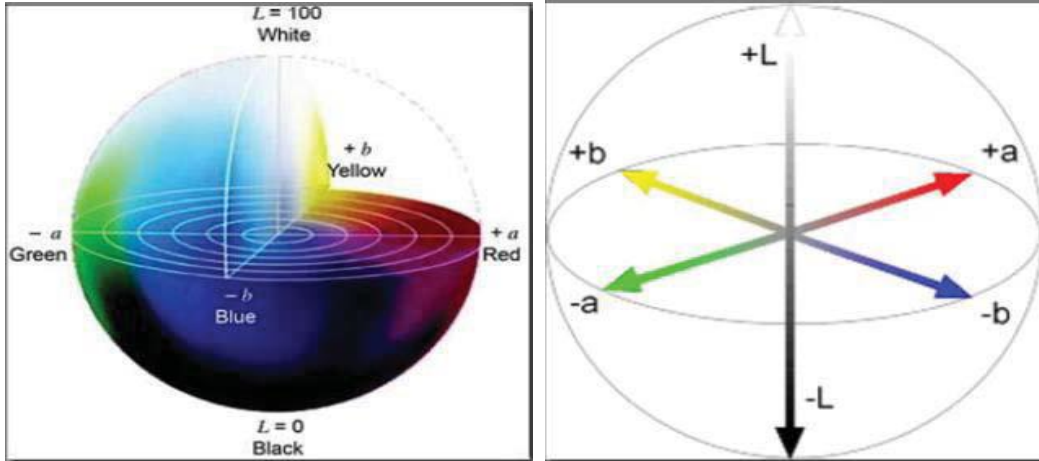
Bitkilerin yapraklar analiz için alınmış,  $-84^{\circ}\text{C}$ 'ye ayarlı derin dondurucuda analiz yapıncaya kadar bekletilmiştir. Dondurulmuş olan örneklerden 200 mg alınmış, % 80'lik etanolde, yaş yaprak örneğindeki toplam klorofil miktarı aşağıdaki formül kullanılarak  $\mu\text{g}/\text{mg}$  olarak kayıt edilmiştir.  $80^{\circ}\text{C}$ 'deki su banyosunda 20 dakika süreyle bekletildikten sonra 654 nm'de absorbans değerleri spektrofotometrik olarak belirlenmiştir (Şekil 3.18) (Luna ve ark., 2000). Toplam klorofil=Absorbans değerleri x 1000/39.8 x örnek miktarı.



Şekil 3.17. Klorofil analizi yapım aşamaları a. Yaprak örneklerinin tartılıp etil alkol ile karıştırılması, b. Yaprak örneklerinin su banyosunda bekletilmesi, c. Yaprak örneklerinin cihaza alınması, d. Analiz sonuçlarının okunması.

### 3.2.1.13. Bitki yaprak renk analizi

Denemede fide örneklerinin dış yapraklarının üst yüzeyindeki farklı noktalardan, yaprak rengindeki değişimler belirlenmiştir. Değişimler Minolta CR-200 (Minolta Camera Co, LTD Ramsey, NJ) marka renkölçer kromametre ile tespit edilmiştir (Şekil 3.17). Kromametre okumalarda rengin ifadesinde kullanılan üç farklı ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) sayısal değer ile belirlenmektedir. ' $L^*$ ' değeri 0-100 arasında parlaklığı ifade etmektedir. Hiç yansımada olmadığı siyah renkte sıfır değerindeyken, mükemmel yansımada olduğunda beyaz renk ile 100 değerinde olmaktadır (Şekil 3.18).  $+a^*$  değeri kırmızı rengi ifade ederken,  $-a^*$  değeri yeşil rengi göstermektedir.  $+b^*$  değeri sarı rengi ifade ederken,  $-b^*$  değeri mavi rengi göstermektedir (Şekil 3.18). Renksizliği sıfır noktasında ( $a=0$  ve  $b=0$ ) gri renk olarak göstermektedir.  $a^*$  ve  $b^*$  sayılarının kesim yaptığı noktadan geçen doğrunun X ekseninde yaptığı açı hue açısıdır. Kırmızı renkte açı  $0^\circ$ ;  $90^\circ$ 'de sarı;  $180^\circ$ 'de yeşil ve  $270^\circ$ 'de mavi renktedir.  $C^*$  ifadesi örneğin canlılık ve donukluğunu belirtmektedir. Donuk olan renklerde  $C^*$  değeri düşükken canlı renk durumlarında  $C^*$  ölçüsü yükselmektedir (Mc Guire, 1992).



Şekil 3.18.  $a^*$  ile  $b^*$  renk diyagramı (Onur, 2016).



Şekil 3.19. Örneklerin renk ölçer ile renk analizi.

#### **3.2.1.14. Değerlendirmelerin yapılması**

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre her parselde 16 bitki ile, 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme sonunda kaydedilen veriler Statgraphics istatistik analiz paket programında varyans analizi ile değerlendirilmiştir. İstatistiki olarak önemli olan deneme dataları % 5 öneme sahip Duncan çoklu karşılaştırma testi ile gruplama yapılmıştır.







## **4. BULGULAR**

### **4.1. Bitki gelişim kriterleri**

Bandita F1 sıvık domates çeşidine ait tohumlar Torf:perlit karışımına ekildikten 34 gün sonra dikim olgunluğuna gelen fideler hasat edilerek ölçüm ve analizler yapılmıştır. Yetiştirilen domates fidelerinin kalite kriterleri üzerine farklı besin çözeltilerinin etkilerini belirlemek üzere yapılan bu deneme sonunda her bir uygulama için bitki ağırlığı, yaprak ağırlığı, gövde ağırlığı, yaprak sayısı, gövde çapı, gövde boyu, boğum arası mesafe, kök ağırlıkları, yaprak renk değerleri ile kök, gövde ve yapraklarındaki besin elementi içerikleri, klorofil ve renk analizleri yapılmıştır. Yapılan ölçüm ve analizler sonucunda elde edilen veriler aşağıda tablo ve grafikler şeklinde verilerek değerlendirilmeleri yapılmıştır.

Çizelge 4.1. Bitkilerin büyüme ve gelişme parametreleri

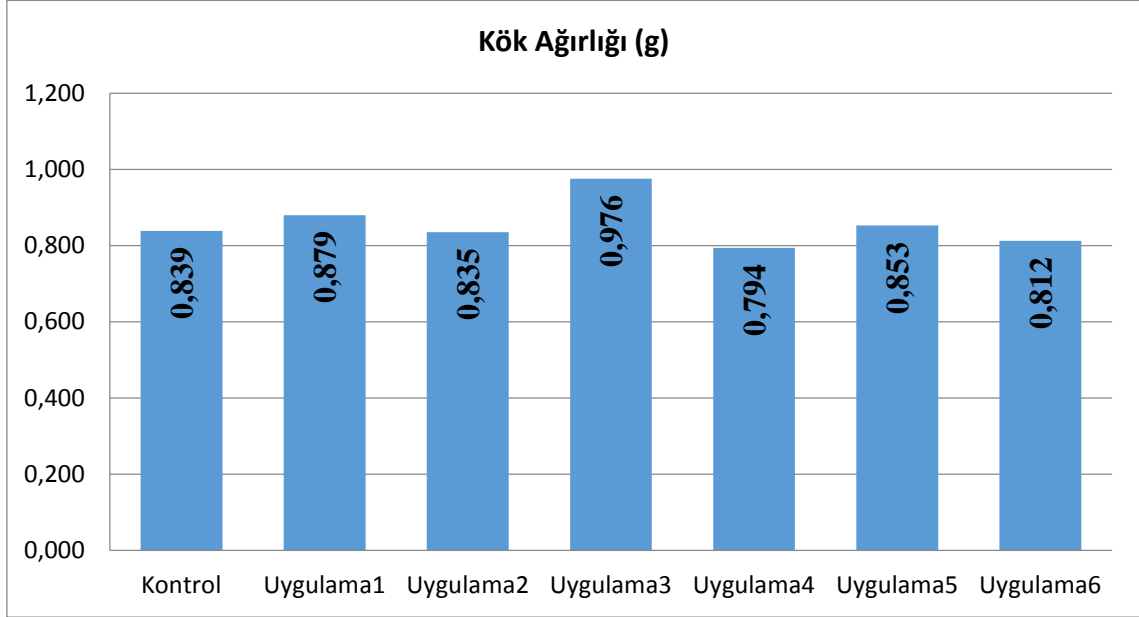
UYGULAMA	Kök Ağırlığı (g)	Gövde Ağırlığı (g)	Yaprak Ağırlığı (g)	Toplam Bitki Ağırlığı (g)	Gövde Çapı (mm)	Gövde Boyu (mm)	Yaprak Sayısı (Adet)	Boğum Arası Mesafe (mm)
<b>Kontrol</b>	0.839±0.234 bc	1.370±0.291 d	2.519±0.357 d	4.727±0.719 c	3.488±0.344 c	128.667±16.180 d	4.292±0.459 bc	21.813±5.723 d
<b>Uygulama1</b>	0.879±0.138 b	2.100±0.313 c	2.508±0.317 d	5.487±0.595 b	4.066±0.302 b	155.229±15.329 c	4.000±0.413 d	28.854±7.038 c
<b>Uygulama2</b>	0.835±0.155 bc	2.437±0.424 a	2.914±0.417 ab	6.186±0.833 a	4.207±0.354 b	164.167±16.854 ab	4.354±0.483 a-c	32.917±7.857 b
<b>Uygulama3</b>	0.976±0.190 a	2.471±0.394 a	3.069±0.400 a	6.516±0.796 a	4.495±0.265 a	156.104±23.732 bc	4.563±0.542 a	37.313±8.486 a
<b>Uygulama4</b>	0.794±0.172 c	2.334±0.464 ab	2.853±0.634 bc	5.030±1.691 c	4.190±0.353 b	153.583±22.678 c	4.417±0.498 a-c	33.375±9.991 b
<b>Uygulama5</b>	0.853±0.147 bc	2.135±0.369 c	2.680±0.414 cd	5.668±0.813 b	4.185±0.365 b	159.833±18.755 a-c	4.500±0.583 ab	35.042±6.572 ab
<b>Uygulama6</b>	0.812±0.207 bc	2.240±0.511 bc	2.635±0.542 d	5.688±1.187 b	4.105±0.308 b	166.438±21.121 a	4.271±0.574 c	35.063±8.286 ab
<b>P Değ.</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

36

Sütunlardaki aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark  $p \leq 0.005$ 'e göre önemli değildir

#### 4.1.1. Bitki kök ağırlığı

Denemede, besin içeriği bakımından birbirinden farklı olan uygulamaların, kök ağırlığına etkileri istatistiki olarak önemlidir ( $p < 0.05$ ) (Çizelge 4.1; Şekil 4.1).

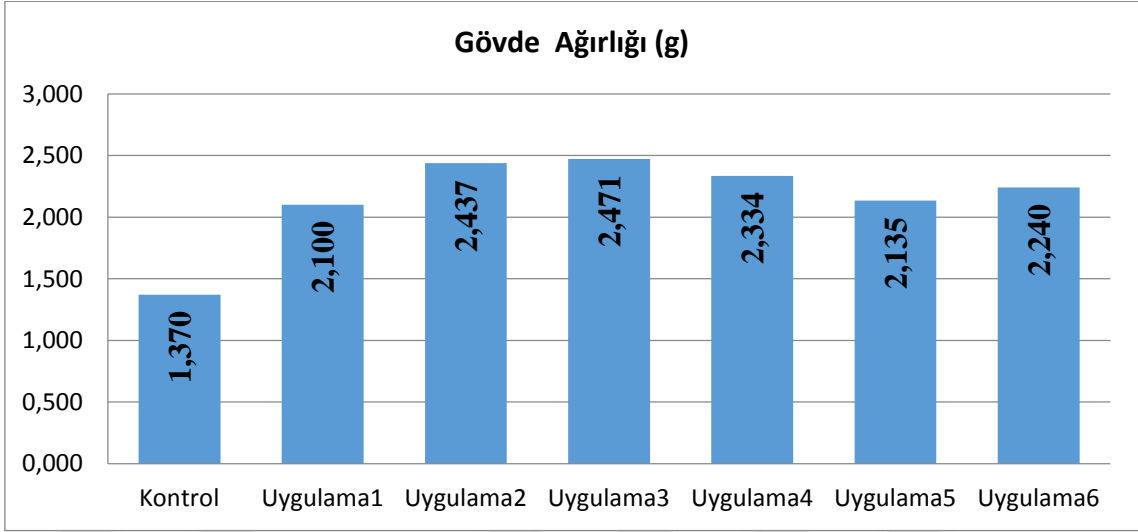


Şekil 4.1. Farklı içerikteki uygulamaların bitki kök ağırlığına etkisi (gram/bitki).

Şekil 4.1’de de görüldüğü gibi bitki kök ağırlığı bakımından uygulamalar arasında en fazla kök ağırlığı ortalaması Uygulama3’de (0.976 g/bitki) ölçülürken, en az kök ağırlığı ortalaması Uygulama4’de (0.794 g/bitki) ölçülmüştür. Diğer uygulamalardaki kök ağırlıkları aynı istatistiki aralıkta oldukları görülmüştür.

#### 4.1.2. Bitki gövde ağırlığı

Denemede farklı besin çözeltileri uygulamalarının, gövde ağırlığına etkileri istatistiki olarak önemlidir ( $p < 0.05$ ) (Çizelge 4.1; Şekil 4.2).

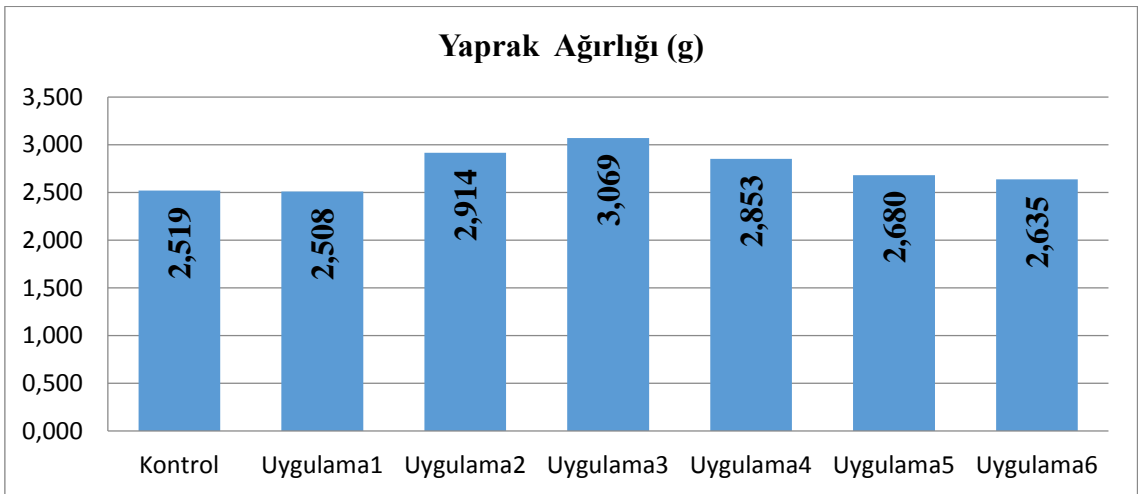


Şekil 4.2. Farklı içerikteki uygulamaların bitki gövde ağırlığına etkisi (gram/bitki).

Şekil 4.2’de de görüldüğü üzere bitki gövde ağırlığı bakımından uygulamalar arasında en fazla gövde ağırlığı ortalaması Uygulama3’de (2.471 g/bitki) ölçülürken, en az gövde ağırlığı ortalaması Kontrol’de (1.370 g/bitki) ölçülmüştür.

#### 4.1.3. Bitki yaprak ağırlığı

Denemede farklı besin çözeltileri uygulamalarının, yaprak ağırlığına etkileri istatistik olarak önemlidir ( $p < 0.05$ ). (Çizelge 4.1; Şekil 4.3).

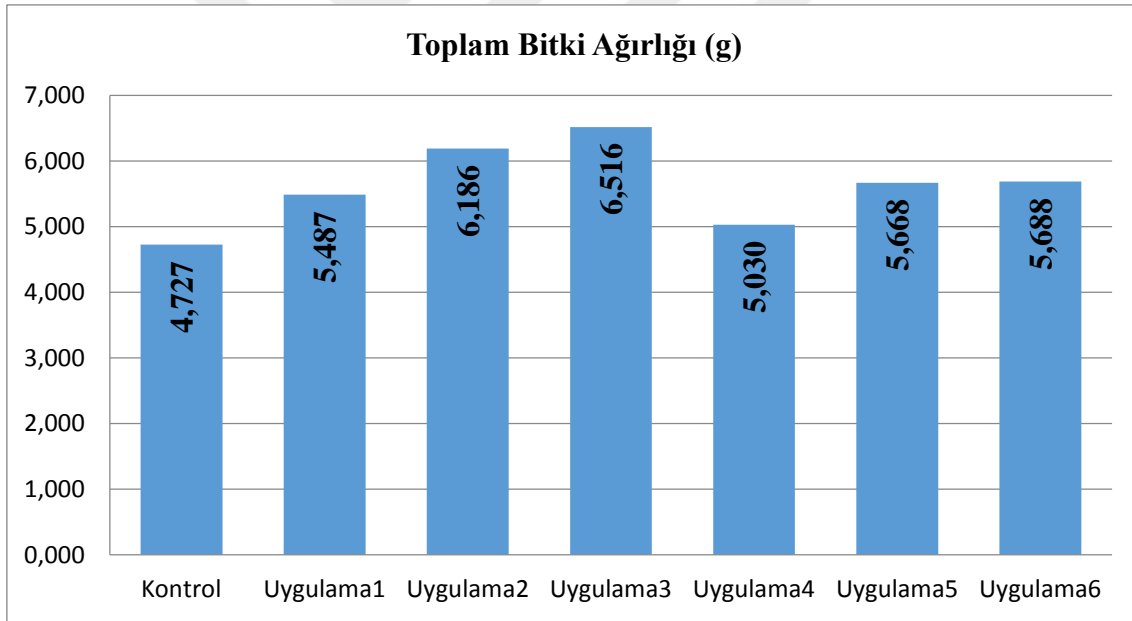


Şekil 4.3. Farklı içerikteki uygulamaların bitki yaprak ağırlığına etkisi (gram/bitki).

Şekil 4.3’de de görüldüğü üzere bitki yaprak ağırlığı bakımından uygulamalar arasında en fazla yaprak ağırlığı ortalaması Uygulama3’de (3.069 g/bitki) ölçülürken, en az yaprak ağırlığı ortalaması Uygulama1’de (2.508 g/bitki) ölçülmüştür. Uygulama2 ile Uygulama4 aynı istatistiki grupta yer alarak Uygulama3’den sonra en yüksek değere sahip olurlarken, diğer uygulamalar Kontrol grubuyla aynı aralıkta yer almışlar ve düşük yaprak ağırlığına sahip olmuşlardır.

#### 4.1.4. Toplam bitki ağırlığı

Çalışmada farklı besin çözeltileri uygulamalarının, toplam bitki ağırlığına etkileri istatistiki olarak önemlidir ( $p < 0.05$ ). (Çizelge 4.1; Şekil 4.4).

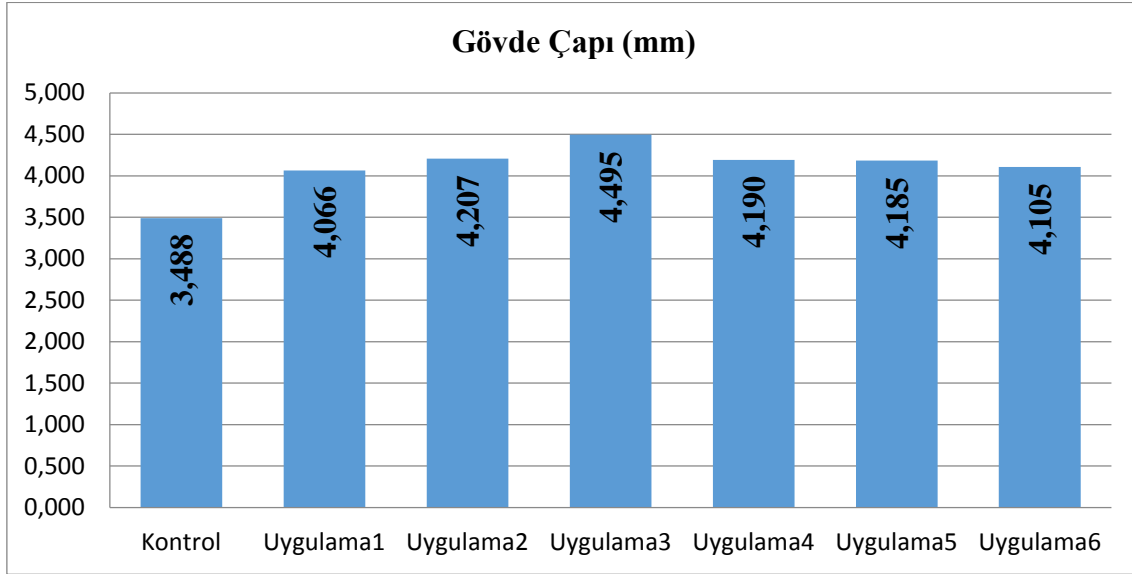


Şekil 4.4. Farklı içerikteki uygulamaların toplam bitki ağırlığına etkisi (gram/bitki).

Şekil 4.4’de de görüldüğü üzere bitki toplam ağırlığı bakımından uygulamalar arasında en fazla bitki ağırlığı ortalaması Uygulama2’de (6.186 g/bitki) ve Uygulama3’de (6.516 g/bitki) ölçülürken, en az bitki ağırlığı ortalaması Kontrol’de (4.727 g/bitki) ve Uygulama4’de (5.030 g/bitki) ölçülmüştür. Diğerleri ise aynı istatistiki grup aralığında yer almıştır.

#### 4.1.5. Gövde çapı

Çalışmada farklı besin çözeltileri uygulamalarının, gövde çapına etkileri istatistiki olarak önemlidir ( $p < 0.05$ ) (Çizelge 4.1; Şekil 4.5).

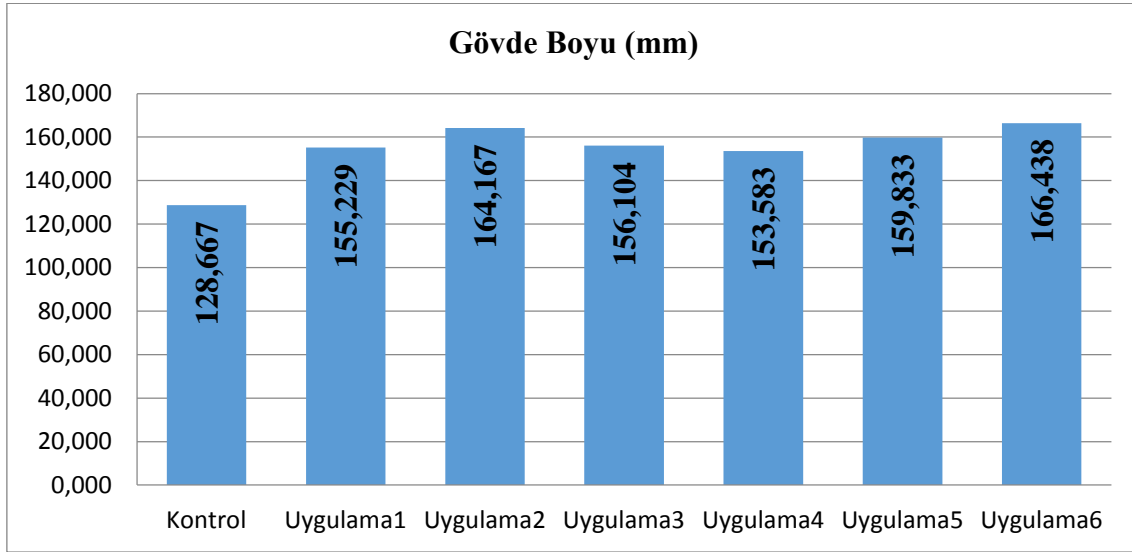


Şekil 4.5. Farklı içerikteki uygulamaların bitki gövde çapına etkisi (mm/bitki).

Şekil 4.5’de de görüldüğü üzere bitki gövde çapı bakımından uygulamalar arasında en fazla gövde çapı ortalaması Uygulama3’de (4.495 mm/bitki) ölçülürken, en az gövde çapı ortalaması Kontrol’de (3.488 mm/bitki) ölçülmüştür. Diğerleri ise aynı istatistiksel aralıkta oldukları görülmüştür. Kontrol olarak kullanılan ticari gübrede tüm besin elementleri bulunmasına rağmen, tüm hoagland besin reçetelerine nazaran fide gelişimine daha az etkili olduğu görülmüştür.

#### 4.1.6. Gövde boyu

Denemede farklı besin çözeltileri uygulamalarının, gövde boyuna etkileri istatistiki olarak önemlidir ( $p < 0.05$ ) (Çizelge 4.1; Şekil 4.6).

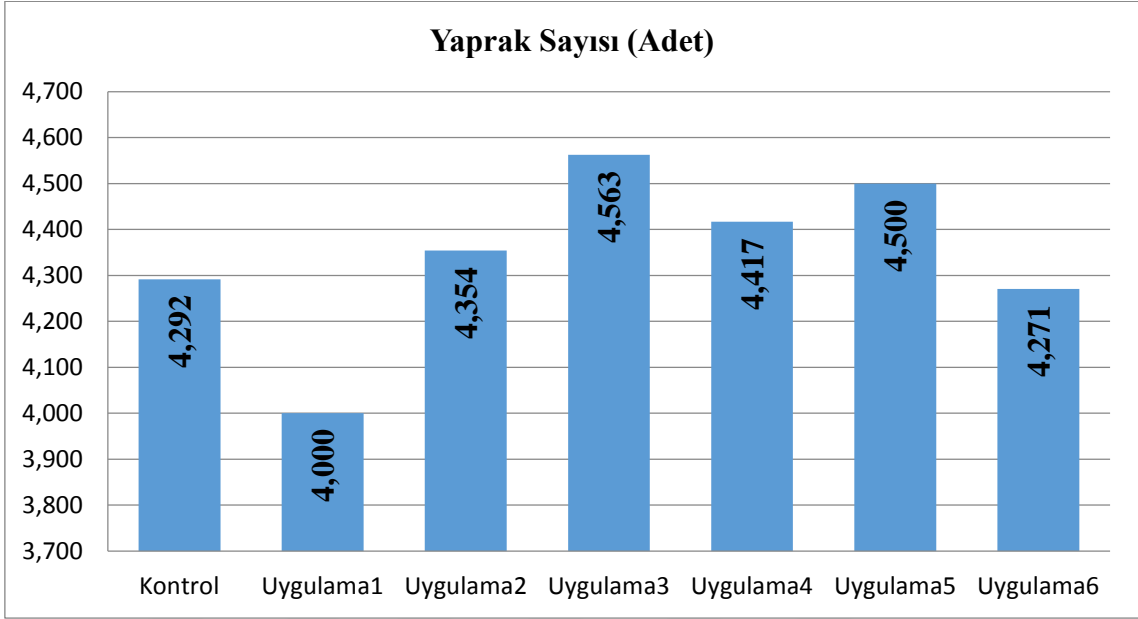


Şekil 4.6. Farklı içerikteki uygulamaların bitki gövde boyuna etkisi (mm/bitki).

Şekil 4.6'de de görüldüğü üzere bitki gövde boyu bakımından uygulamalar arasında en fazla gövde boyu ortalaması Uygulama6'da (166.44 mm/bitki) ölçülürken, en az gövde boyu ortalaması Kontrol uygulaması olan ticari gübre uygulamasında (128.67 mm/bitki) görülmüştür. Tüm büyüme parametrelerinde en iyi sonuçların alındığı 3. besin solüsyonu reçetesinde ise gövde boyu orta düzeyde olduğu görülmüştür. Kontrol uygulamasında gövde boyu düşük çıkmış ancak diğer parametrelere bakıldığında cılız olduğu yani gelişmesinin iyi olmadığı anlaşılmaktadır.

#### 4.1.7. Yaprak sayısı

Denemede farklı besin çözeltileri uygulamalarının, yaprak sayısına etkileri istatistiki olarak önemlidir ( $p < 0.05$ ) (Çizelge 4.1; Şekil 4.7).



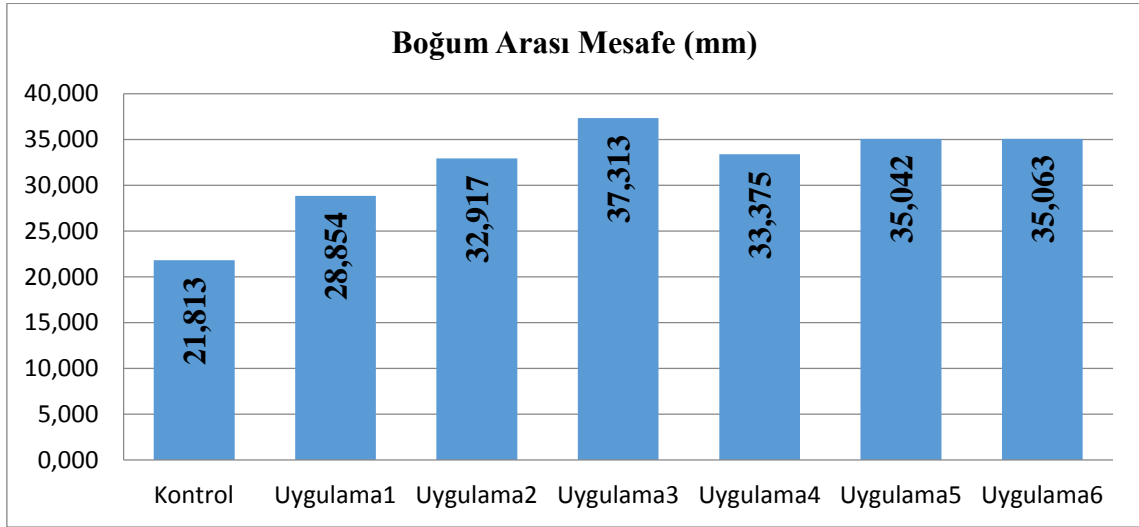
Şekil 4.7. Farklı içerikteki uygulamaların bitki yaprak sayısına etkisi (adet/bitki).

Şekil 4.7’de de görüldüğü üzere bitki yaprak sayısı bakımından uygulamalar arasında en fazla yaprak sayısı ortalaması Uygulama3’de (4.56 adet/bitki) ölçülürken, en az yaprak sayısı ortalaması Uygulama1’de (4.00 adet/bitki) ölçülmüştür. Kontrol, Uygulama2, Uygulama4 ve Uygulama5 aynı istatistiksel aralıkta olurken, Uygulama6 daha düşük ve farklı bir aralıkta çıkmıştır.

#### 4.1.8. Boğum arası mesafe

Denemede farklı besin çözeltileri uygulamalarının, boğum arası mesafelerine etkileri istatistiki olarak önemlidir ( $p < 0.05$ ) (Çizelge 4.1; Şekil 4.8).





Şekil 4.8. Farklı içerikteki uygulamaların bitki boğum arası mesafesine etkisi (mm/bitki).

Şekil 4.8’de de görüldüğü üzere boğum arası mesafe bakımından uygulamalar arasında en fazla boğum arası mesafe ortalaması Uygulama3’de (37.31 mm/bitki) ölçülürken, en az boğum arası mesafe ortalaması Kontrol’de (21.81 mm/bitki) ölçülmüştür.

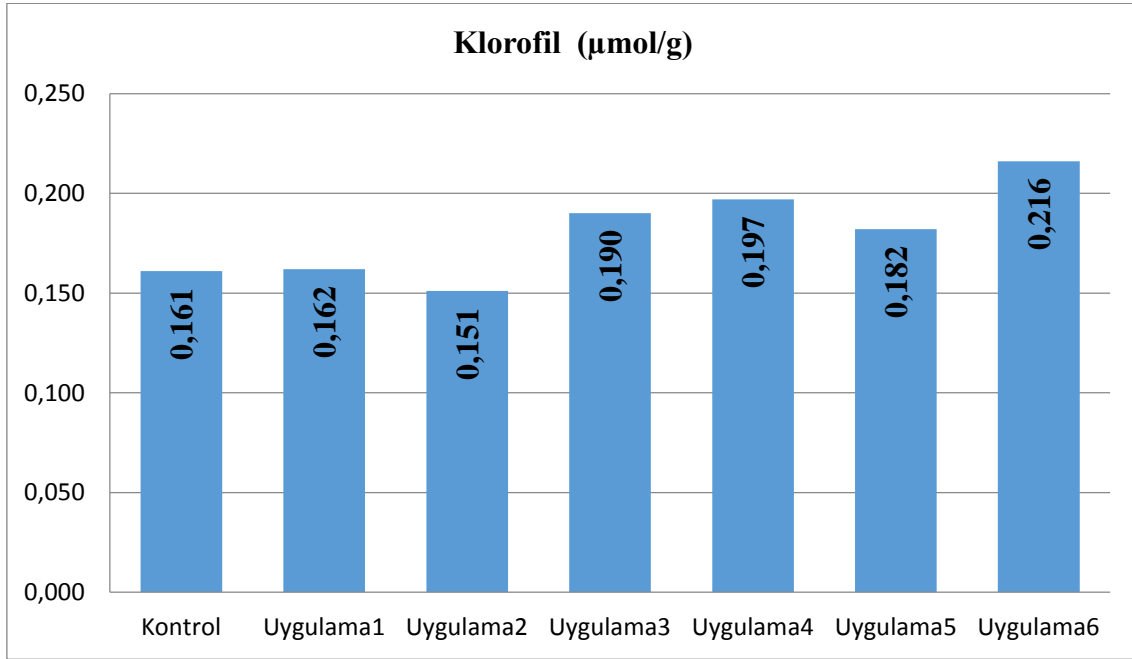
#### 4.1.9. Klorofil miktarı

Denemede farklı besin çözeltileri uygulamalarının, klorofil miktarına etkileri istatistiki olarak önemlidir ( $p < 0.05$ ) (Çizelge 4.2; Şekil 4.9).

Çizelge 4.2. Bitkilerin klorofil miktarı

UYGULAMA	Klorofil ( $\mu\text{mol/g}$ )
Kontrol	0,161 $\pm$ 0,027 b
Uygulama1	0,162 $\pm$ 0,010 b
Uygulama2	0,151 $\pm$ 0,051 b
Uygulama3	0,190 $\pm$ 0,004 ab
Uygulama4	0,197 $\pm$ 0,015 ab
Uygulama5	0,182 $\pm$ 0,016 ab
Uygulama6	0,216 $\pm$ 0,020 a
P Değ.	0,070

Sütunlardaki aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark  $p \leq 0.005$ 'e göre önemli değildir.



Şekil 4.9. Farklı içerikteki uygulamaların bitki klorofil miktarına etkisi ( $\mu\text{mol/gram}$ ).

Şekil 4.9’da görüldüğü üzere klorofil miktarı bakımından farklı besin reçeteleri uygulanan domates fidelerinde Uygulama6, Uygulama5, Uygulama4 ve Uygulama3 ile aynı istatistiksel grupta çıkarken, Kontrol, Uygulama1 ve Uygulama2 ise Uygulama3, uygulama4 ve uygulama5 ile benzer bulunmuştur.

#### 4.1.10. Yaprak renk analizi

Yoğun yeşil renk, yeşil sebzelerde önemli olan bir kıstastır. Denemede birbirinden farklı içerikteki besin çözeltileri uygulamalarında yaprakların renk analizi üzerine etkileri tespit edilmiştir.

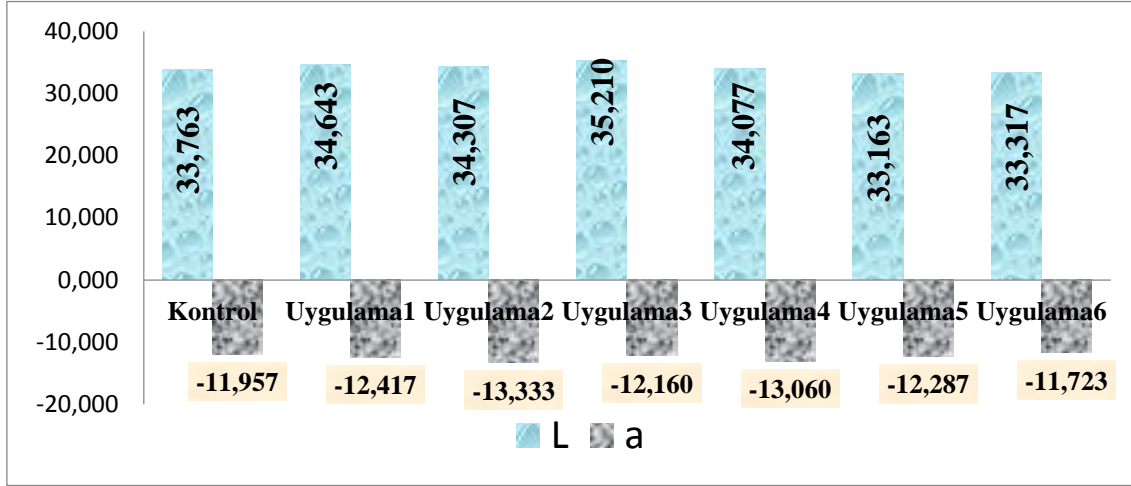
$L^*$  renk değerlerinde parlaklıktan dolayı meydana gelen değişimler istatistiksel olarak önemlidir ( $p < 0.05$ ).  $L^*$  100’de en büyük değerde olup bu beyaz olan renge giden ışığın % 100’nün yansımalarını göstermektedir.  $a^*$  yeşil renkten kırmızı renge,  $b^*$  sarı renkten mavi renge değişimi belirtmektedir.  $a^*$  (+kırmızıyı, -yeşili),  $b^*$  (+sarıyı, -maviyi) ve  $L^*$  (parlaklığı) değerlerini göstermektedir (Çizelge 4.3; Şekil 4.10).

Çizelge 4.3. Yaprakların renk analizleri

UYGULAMA	L	a	b	Croma	Hue
<b>Kontrol</b>	33.763±0.757 ab	-11.957±1.219 ab	12.977±2.112	17.653±2.276	132.863±1.923
<b>Uygulama1</b>	34.643±0.890 ab	-12.417±1.243 ab	13.820±1.964	18.587±2.293	132.177±1.213
<b>Uygulama2</b>	34.307±0.493 ab	-13.333±0.330 b	15.080±0.932	20.150±0.902	131.893±0.999
<b>Uygulama3</b>	35.210±1.283 a	-12.160±0.181 ab	13.630±0.579	18.270±0.522	131.817±1.002
<b>Uygulama4</b>	34.077±1.087 ab	-13.060±0.423 ab	14.747±1.045	19.703±1.061	131.600±1.163
<b>Uygulama5</b>	33.163±0.791 b	-12.287±0.354 ab	13.407±0.382	18.190±0.515	132.560±0.145
<b>Uygulama6</b>	33.317±0.441 b	-11.723±0.180 a	13.370±1.049	18.013±1.262	132.157±0.521
<b>P Değ.</b>	0.117	0.0130	0.436	0.364	0.827

Sütunlardaki aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark  $p \leq 0.005$ 'e göre önemli değildir.

L\* değeri yaprakların parlak olduğunu belirtmekte olup uygulamalarda L değeri bakımından istatistiki olarak önemli farklılık Uygulama3’de bulunmuştur.



Şekil 4.10. Farklı içerikteki uygulamaların yaprak renk analiz sonuçlarına etkisi.

Pozitif a\* kırmızıyı, negatif a\* yeşil olan renkleri ifade etmektedir. a\* değerleri bakımından istatistiki olarak önemli bir farklılık Uygulama2 ve Uygulama6’da görülmüştür. b\*, Croma ve Hue değerlerinde uygulamalar aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsiz tespit edilmiştir.

## 4.2. Bitki besin elementi içerikleri

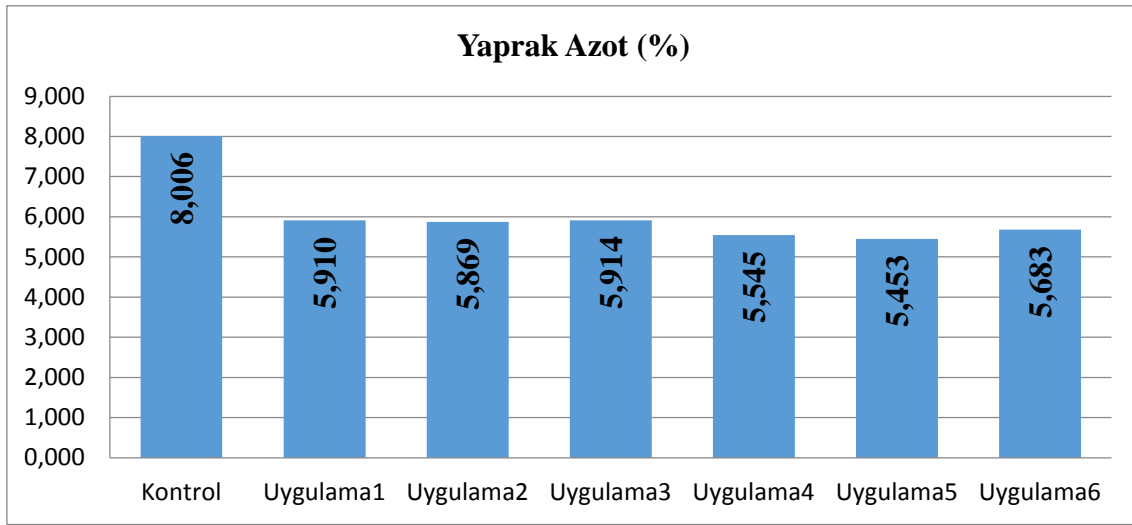
### 4.2.1. Azot (N)

Çizelge 4.4. Farklı içerikteki uygulamaların yaprakta azot element içeriğine etkisi

UYGULAMA	Azot (%)
Kontrol	8.006±0.217 a
Uygulama1	5.910±0.233 b
Uygulama2	5.869±0.084 b
Uygulama3	5.914±0.327 b
Uygulama4	5.545±0.280 b
Uygulama5	5.453±0.317 b
Uygulama6	5.683±0.243 b
P Değ.	0.003

Sütünlardaki aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark  $p \leq 0.005$ 'e göre önemli değildir.

Çizelge 4.4' de görüldüğü üzere Kontrol uygulamasının diğer altı uygulamaya göre istatistiki açıdan önemli farklılık bulunmuştur. Ticari gübre uygulaması olan Kontrol uygulamasının diğer uygulamalardan yüksek azot miktarı olduğu görülmektedir. Azot miktarı en yüksek değere sahip uygulama % 8.006 Kontrol uygulaması olurken, bunu % 5.914 ile Uygulama3 takip etmektedir. En düşük % azot miktarı ise % 5.453 ile Uygulama4'de belirlenmiştir (Çizelge 4.4; Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Uygulamaların yapraktaki azot miktarı.

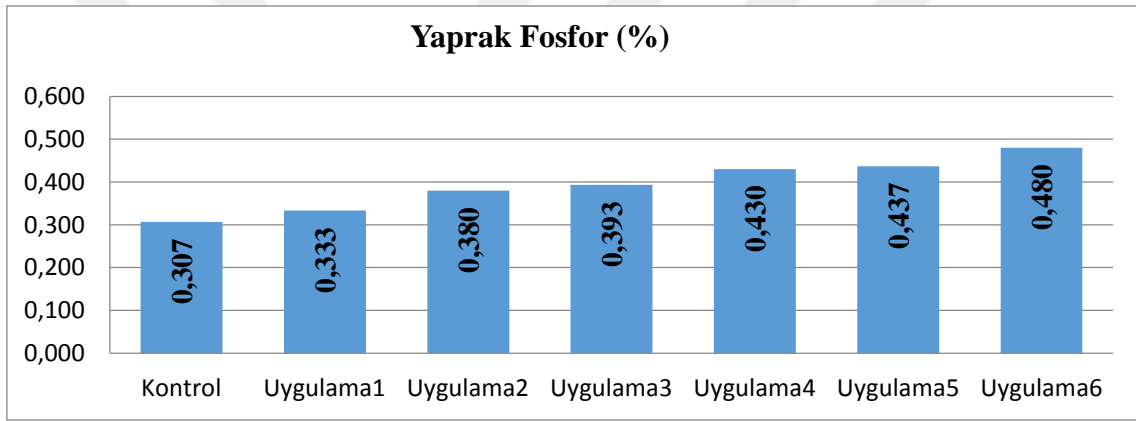
#### 4.2.2. Fosfor (P)

Çizelge 4.5. Farklı içerikteki uygulamaların kök, gövde ve yaprak kısımlarında fosfor element içeriğine etkisi (%)

UYGULAMALAR	KÖK	GÖVDE	YAPRAK
Kontrol	0.253±0.015 ab	0.263±0.015 b	0.307±0.015 d
Uygulama1	0.243±0.006 b	0.260±0.010 b	0.333±0.029 d
Uygulama2	0.253±0.006 ab	0.263±0.006 b	0.380±0.026 c
Uygulama3	0.260±0.000 ab	0.277±0.012 ab	0.393±0.031 c
Uygulama4	0.270±0.010 a	0.297±0.012 a	0.430±0.017 b
Uygulama5	0.270±0.010 a	0.297±0.012 a	0.437±0.032 ab
Uygulama6	0.270±0.010 a	0.297±0.012 a	0.480±0.020 a
P Değ.	0.017	0.001	0.000

Sütunlardaki aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark  $p \leq 0.005$ 'e göre önemli değildir.

Deneme sonunda domates bitkilerinin kökleri, gövdeleri ve yapraklarında biriken fosfor elementi miktarları Çizelge 4.5’de gösterilmiştir. Köklerde fosfor birikimi istatistiki olarak önemli görülmüştür. Köklerde en büyük değeri Uygulama4, Uygulama 5 ve Uygulama6’da, en düşük değeri Uygulama1’de almıştır. Gövdelerde fosfor birikimi istatistiki olarak önemli görülmüştür. Gövdelerde en büyük değeri Uygulama4, Uygulama5 ve Uygulama6’da, en düşük değeri Uygulama1’de almıştır. Yapraklarda fosfor birikimi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yapraklarda en büyük değeri Uygulama6’da, en düşük değeri Kontrol uygulamasında almıştır (Çizelge 4.5. Şekil 4.12.).



Şekil 4.12. Uygulamaların bitki yapraklarındaki fosfor miktarı.

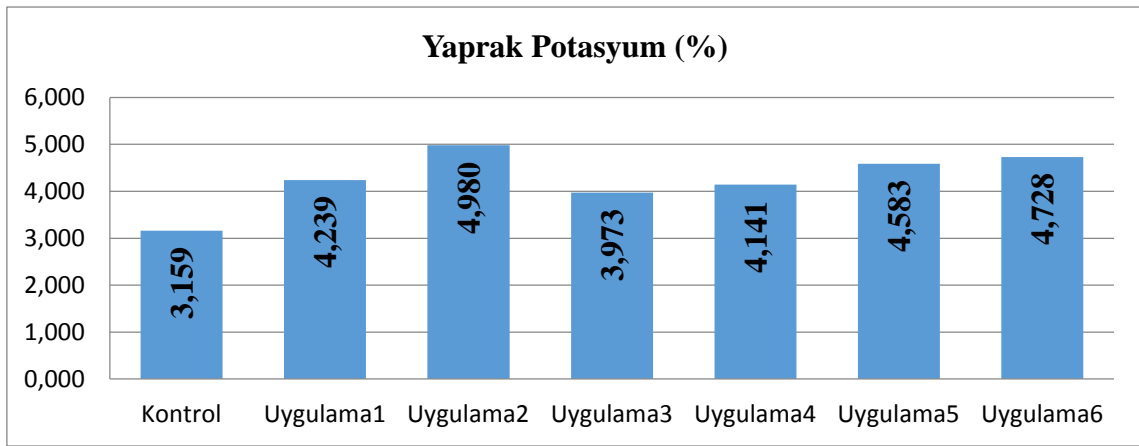
#### 4.2.3. Potasyum (K)

Çizelge 4.6. Farklı içerikteki uygulamaların kök, gövde ve yaprak kısımlarında potasyum element içeriğine etkisi (%)

UYGULAMALAR	KÖK	GÖVDE	YAPRAK
Kontrol	1.697±0.211	5.325±0.043	3.159±0.696 c
Uygulama1	2.290±0.451	5.320±0.900	4.239±0.667 ab
Uygulama2	2.200±0.545	5.128±0.439	4.980±0.561 a
Uygulama3	1.719±0.062	5.082±0.305	3.973±0.592 bc
Uygulama4	2.202±0.424	5.052±0.399	4.141±0.229 ab
Uygulama5	2.372±1.099	4.697±2.045	4.583±0.252 ab
Uygulama6	1.941±0.139	6.028±0.181	4.728±0.223 ab
P Değ.	0.579	0.697	0.012

Sütunlardaki aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark  $p \leq 0.005$ 'e göre önemli değildir.

Deneme sonunda domates bitkilerinin kökleri, gövdeleri ve yapraklarında biriken potasyum elementi miktarları Çizelge 4.6'da gösterilmiştir. Köklerde ve gövdelerde potasyum birikimi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Yapraklarda potasyum birikimi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yapraklarda en büyük değeri Uygulama2'de, en düşük değeri Kontrol uygulamasında almıştır (Çizelge 4.6. Şekil 4.13.). Kontrol hariç diğer tüm uygulamalar aynı istatistiki değer aralığında bulunmuştur.



Şekil 4.13. Uygulamaların bitki yapraklarındaki potasyum miktarı.

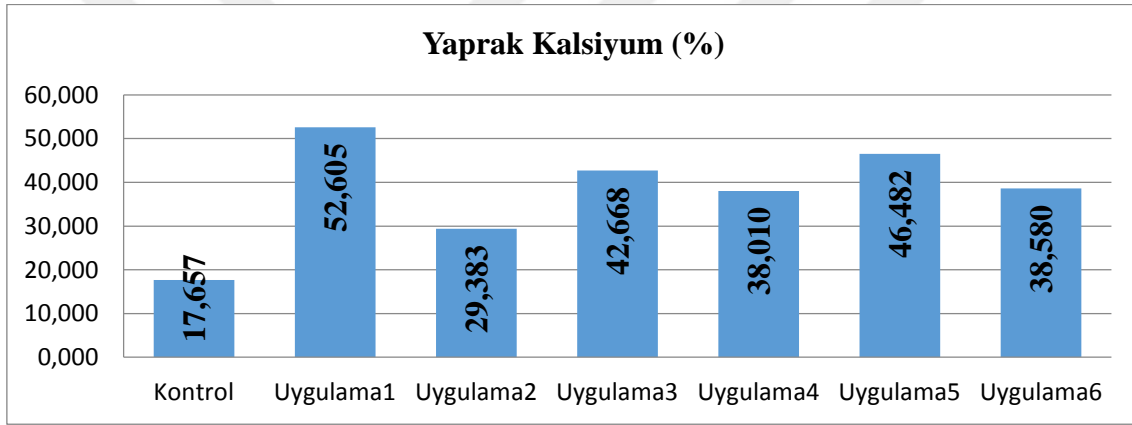
#### 4.2.4. Kalsiyum (Ca)

Çizelge 4.7. Farklı içerikteki uygulamaların kök, gövde ve yaprak kısımlarında kalsiyum element içeriğine etkisi (%)

UYGULAMALAR	KÖK	GÖVDE	YAPRAK
Kontrol	12.305±1.703 d	9.768±0.281 c	17.657±3.615 d
Uygulama1	15.404±0.887 b	13.127±1.648 b	52.605±8.703 a
Uygulama2	17.524±0.821 a	12.219±0.588 b	29.383±2.819 dc
Uygulama3	13.216±1.748 dc	12.593±1.222 b	42.668±12.594 a-c
Uygulama4	13.106±0.836 dc	13.913±1.390 b	38.010±6.152 bc
Uygulama5	18.007±0.390 a	16.965±1.220 a	46.482±5.199 ab
Uygulama6	14.602±0.490 bc	12.225±0.045 b	38.580±0.069 bc
P Değ.	0.000	0.000	0.001

Sütunlardaki aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark  $p \leq 0.005$ 'e göre önemli değildir.

Deneme sonunda domates bitkilerinin kökleri, gövdeleri ve yapraklarında biriken kalsiyum elementi miktarları Çizelge 4.7’de gösterilmiştir. Köklerde kalsiyum birikimi istatistiki olarak önemli görülmüştür. Köklerde en büyük değeri Uygulama4, Uygulama5 ve Uygulama6’da, en düşük değeri Uygulama1’de almıştır. Gövdelerde kalsiyum birikimi istatistiki olarak önemli görülmüştür. Gövdelerde en büyük değeri Uygulama4, Uygulama5 ve Uygulama6’da, en düşük değeri Uygulama1’de almıştır. Yapraklarda kalsiyum birikimi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yapraklarda en büyük değeri Uygulama6’da, en düşük değeri Kontrol uygulamasında almıştır (Çizelge 4.7. Şekil 4.14.)



Şekil 4.14. Uygulamaların bitki yapraklarındaki kalsiyum miktarı.

#### 4.2.5. Magnezyum (Mg)

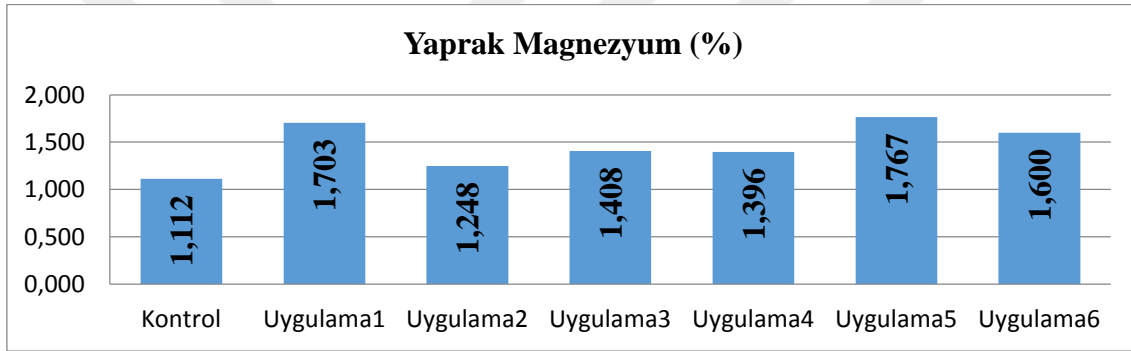
Çizelge 4.8. Farklı içerikteki uygulamaların kök, gövde ve yaprak kısımlarında magnezyum element içeriğine etkisi (%)

UYGULAMALAR	KÖK	GÖVDE	YAPRAK
Kontrol	0.745±0.064 d	0.656±0.122 c	1.112±0.335 c
Uygulama1	1.254±0.188 a	0.763±0.149 a-c	1.703±0.271 a
Uygulama2	0.999±0.113 bb	0.828±0.062 a-c	1.248±0.151 bc
Uygulama3	0.929±0.097 bc	0.779±0.036 a-c	1.408±0.105 a-c
Uygulama4	0.934±0.124 bc	0.967±0.221 a	1.396±0.140 a-c
Uygulama5	1.149±0.103 ab	0.909±0.120 ab	1.767±0.127 a
Uygulama6	1.030±0.015 bb	0.720±0.074 bc	1.600±0.137 ab
P Değ.	0.002	0.108	0.010

Sütunlardaki aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark  $p \leq 0.005$ 'e göre önemli değildir.



Deneme sonunda domates bitkilerinin kökleri, gövdeleri ve yapraklarında biriken magnezyum elementi miktarları Çizelge 4.8’de gösterilmiştir. Köklerde magnezyum birikimi istatistiki olarak önemli görülmüştür. Köklerde en büyük değeri Uygulama4, Uygulama5 ve Uygulama6’da, en düşük değeri Uygulama1’de almıştır. Gövdelerde magnezyum birikimi istatistiki olarak önemli görülmüştür. Gövdelerde en büyük değeri Uygulama4, Uygulama5 ve Uygulama6’da, en düşük değeri Uygulama1’de almıştır. Yapraklarda magnezyum birikimi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yapraklarda en büyük değeri Uygulama6’da, en düşük değeri Kontrol uygulamasında almıştır (Çizelge 4.8. Şekil 4.15.)



Şekil 4.15. Uygulamaların bitki yapraklarındaki magnezyum miktarı.

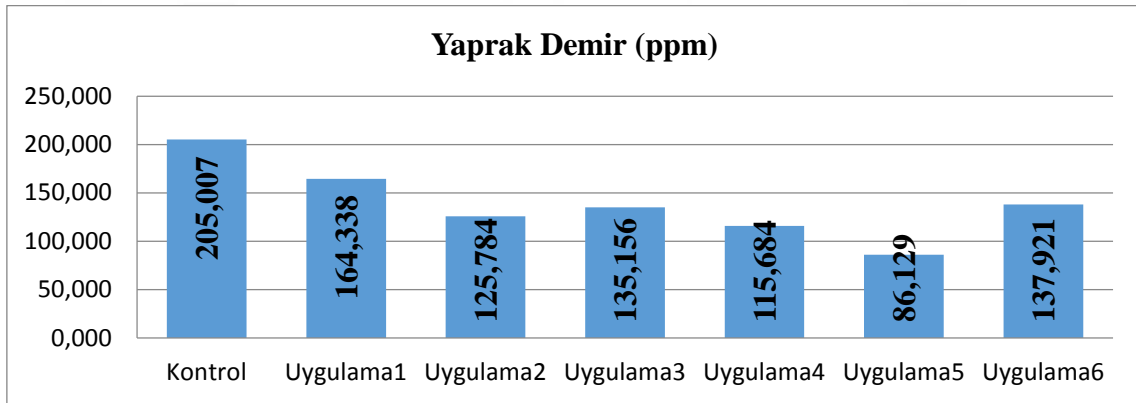
#### 4.2.6. Demir (Fe)

Çizelge 4.9. Farklı içerikteki uygulamaların kök, gövde ve yaprak kısımlarında demir element içeriğine etkisi (ppm)

UYGULAMALAR	KÖK	GÖVDE	YAPRAK
Kontrol	174.393±5.486 a	89.511±18.716 a	205.007±62.411 a
Uygulama1	167.881±8.360 a	56.332±12.147 ab	164.338±26.068 ab
Uygulama2	126.441±9.838 b	49.231±14.029 ab	125.784±36.300 bc
Uygulama3	130.165±7.080 b	48.948±28.417 ab	135.156±28.804 a-c
Uygulama4	116.078±12.459 b	42.503±18.334 b	115.684±4.097 bc
Uygulama5	101.137±7.506 c	88.457±40.763 a	86.129±65.245 c
Uygulama6	89.031±5.410 c	56.491±7.757 ab	137.921±14.016 a-c
P Değ.	0.000	0.106	0.061

Sütunlardaki aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark  $p \leq 0.005$ 'e göre önemli değildir.

Deneme sonunda domates bitkilerinin kökleri, gövdeleri ve yapraklarında biriken demir elementi miktarları Çizelge 4.9’da gösterilmiştir. Köklerde demir birikimi istatistiki olarak önemli görülmüştür. Köklerde en büyük değeri Kontrol uygulamasında, en düşük değeri Uygulama6’da almıştır. Gövdelerde demir birikimi istatistiki olarak önemli görülmüştür. Gövdelerde en büyük değeri Uygulama5’de, en düşük değeri Uygulama4’de almıştır. Yapraklarda demir birikimi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yapraklarda en büyük değeri Kontrol uygulamasında, en düşük değeri Uygulama5’de almıştır (Çizelge 4.9. Şekil 4.16.).



Şekil 4.16. Uygulamaların bitki yapraklarındaki demir miktarı.

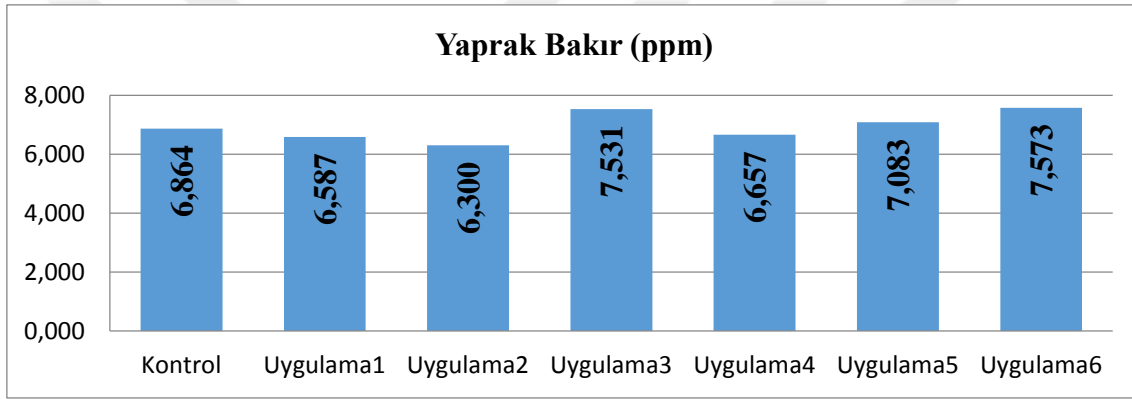
#### 4.2.7. Bakır (Cu)

Çizelge 4.10. Farklı içerikteki uygulamaların kök, gövde ve yaprak kısımlarında bakır element içeriğine etkisi (ppm)

UYGULAMALAR	KÖK	GÖVDE	YAPRAK
Kontrol	6.835±0.923 ab	5.444±1.170 bc	6.864±0.735
Uygulama1	5.478±0.790 b	4.886±0.890 c	6.587±0.885
Uygulama2	7.210±0.670 a	6.630±0.612 a-c	6.300±0.489
Uygulama3	7.629±1.260 a	6.991±1.713 a-c	7.531±0.777
Uygulama4	7.497±0.562 a	7.892±0.307 ab	6.657±1.376
Uygulama5	7.873±1.271 a	8.040±1.237 a	7.083±1.046
Uygulama6	7.435±0.554 a	8.659±1.851 a	7.573±1.140
P Değ.	0.089	0.029	0.617

Sütunlardaki aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark  $p \leq 0.005$ 'e göre önemli değildir.

Deneme sonunda domates bitkilerinin kökleri, gövdeleri ve yapraklarında biriken bakır elementi miktarları Çizelge 4.10'da gösterilmiştir. Köklerde bakır birikimi istatistiki olarak önemli görülmüştür. Köklerde en büyük değeri Uygulama5'de, en düşük değeri Uygulama1'de almıştır. Gövdelerde bakır birikimi istatistiki olarak önemli görülmüştür. Gövdelerde en büyük değeri Uygulama6'da, en düşük değeri Uygulama1'de almıştır. Yapraklarda bakır birikimi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Yapraklarda en büyük değeri Uygulama6'da, en düşük değeri Uygulama2'de almıştır (Çizelge 4.10. Şekil 4.17.).



Şekil 4.17. Uygulamaların bitki yapraklarındaki bakır miktarı.

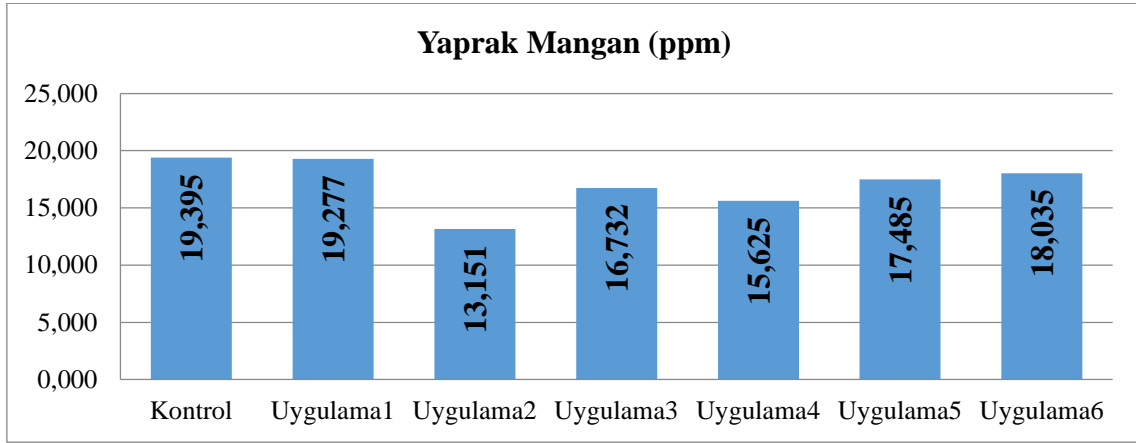
#### 4.2.8. Mangan (Mn)

Çizelge 4.11. Farklı içerikteki uygulamaların kök, gövde ve yaprak kısımlarında mangan element içeriğine etkisi (ppm)

UYGULAMALAR	KÖK	GÖVDE	YAPRAK
Kontrol	12.877±0.691 b	9.016±0.612 a	19.395±1.711 a
Uygulama1	11.396±0.448 c	7.291±1.767 ab	19.277±2.253 a
Uygulama2	11.175±0.688 c	5.791±0.843 b	13.151±1.849 b
Uygulama3	14.255±0.392 a	5.746±0.526 b	16.732±1.999 ab
Uygulama4	8.401±0.856 d	5.861±0.381 b	15.625±1.959 ab
Uygulama5	14.955±0.604 a	8.905±2.556 a	17.485±1.283 a
Uygulama6	9.314±0.717 d	6.306±0.647 b	18.035±3.831 a
P Değ.	0.000	0.019	0.050

Sütunlardaki aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark  $p \leq 0.005$ 'e göre önemli değildir.

Deneme sonunda domates bitkilerinin kökleri, gövdeleri ve yapraklarında biriken mangan elementi miktarları Çizelge 4.11’de gösterilmiştir. Köklerde mangan birikimi istatistiki olarak önemli görülmüştür. Köklerde en büyük değeri Uygulama5’de, en düşük değeri Uygulama4’de almıştır. Gövdelerde mangan birikimi istatistiki olarak önemli görülmüştür. Gövdelerde en büyük değeri Kontrol uygulamasında, en düşük değeri Uygulama1’de almıştır. Yapraklarda mangan birikimi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yapraklarda en büyük değeri Kontrol uygulamasında, en düşük değeri Uygulama2’de almıştır (Çizelge 4.11. Şekil 4.18.).



Şekil 4.18. Uygulamaların bitki yapraklarındaki mangan miktarı.

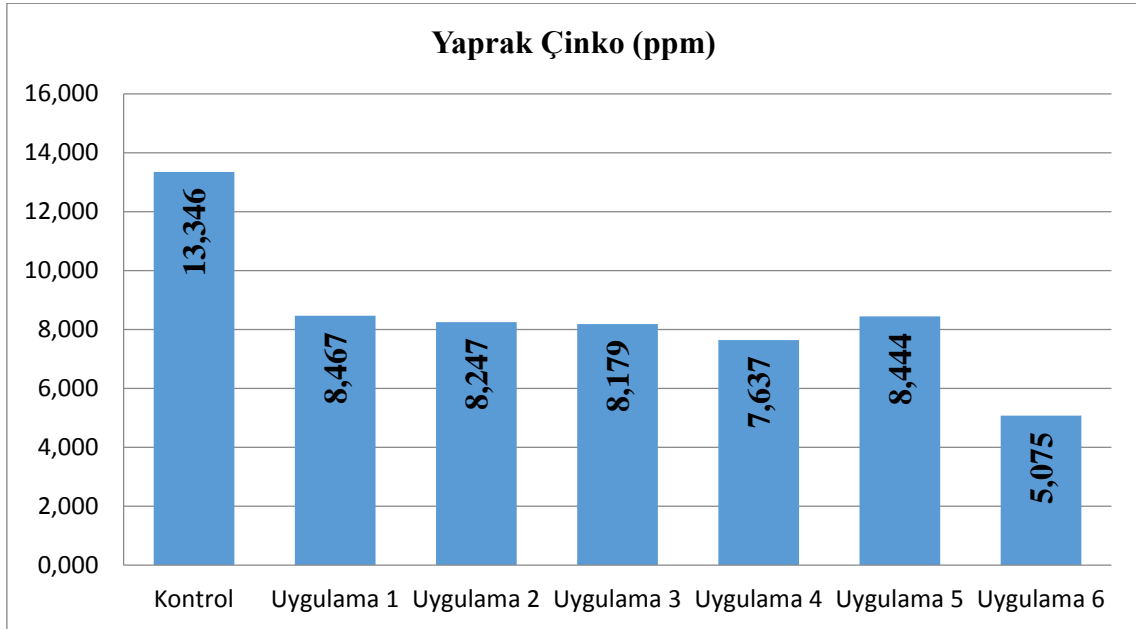
#### 4.2.9. Çinko (Zn)

Çizelge 4.12. Farklı içerikteki uygulamaların kök, gövde ve yaprak kısımlarında çinko element içeriğine etkisi (ppm)

UYGULAMALAR	KÖK	GÖVDE	YAPRAK
Kontrol	6.614±0.681 a	10.703±1.097 a	13.346±0.305 a
Uygulama1	4.954± 0.943 b	5.334±1.297 b	8.467±0.924 b
Uygulama2	6.246±0.576 ab	6.865±0.416 b	8.247±0.418 b
Uygulama3	6.723±0.122 a	9.573±0.688 a	8.179±3.664 b
Uygulama4	5.433±1.351 ab	6.845±0.486 b	7.637±0.761 b
Uygulama5	5.539±0.716 a	6.768±1.518 b	8.444±0.817 b
Uygulama6	2.587±0.391 c	5.500±0.682 b	5.075±2.963 c
P Değ.	0.000	0.000	0.006

Sütunlardaki aynı harfi alan ortalamalar arasındaki fark  $p \leq 0.005$ 'e göre önemli değildir.

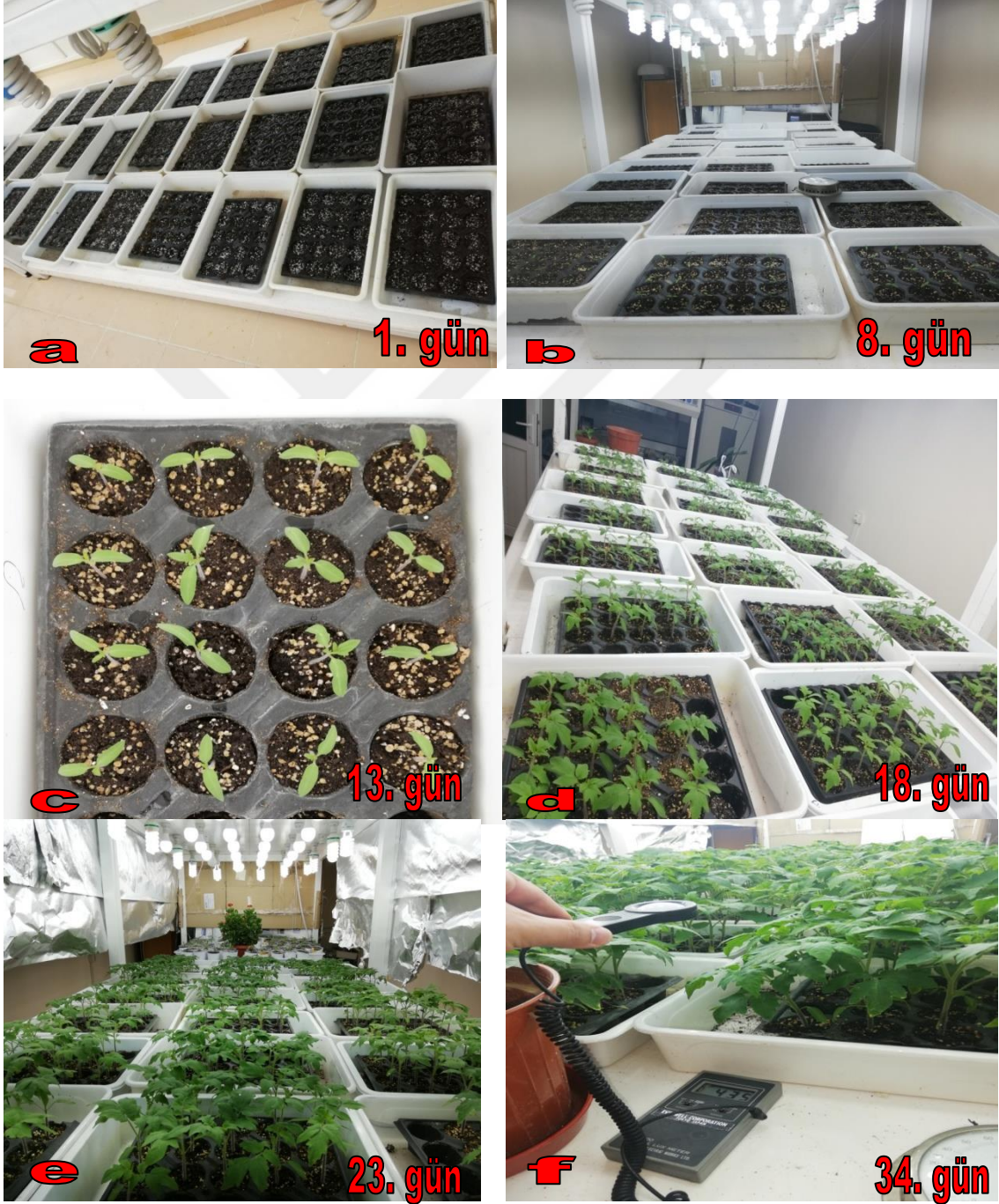
Deneme sonunda domates bitkilerinin kökleri, gövdeleri ve yapraklarında biriken çinko elementi miktarları Çizelge 4.12’de gösterilmiştir. Köklerde çinko birikimi istatistiki olarak önemli görülmüştür. Köklerde en büyük değeri Uygulama3’de, en düşük değeri Uygulama6’da almıştır. Gövdelerde çinko birikimi istatistiki olarak önemli görülmüştür. Gövdelerde en büyük değeri Kontrol uygulamasında, en düşük değeri Uygulama1’de almıştır. Yapraklarda çinko birikimi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Yapraklarda en büyük değeri Kontrol uygulamasında, en düşük değeri Uygulama6’da almıştır (Çizelge 4.12. Şekil 4.19.).



Şekil 4.19. Uygulamaların bitki yapraklarındaki çinko miktarı.

### 4.3. Bitkilerin Gelişme Dönemleri Boyunca Genel Durumlarından İzlenimler

Denemede farklı tarihlerde gözlemler yapılarak bitki gelişimleri dönemsel olarak takip edilmiştir (Şekil 4.20).

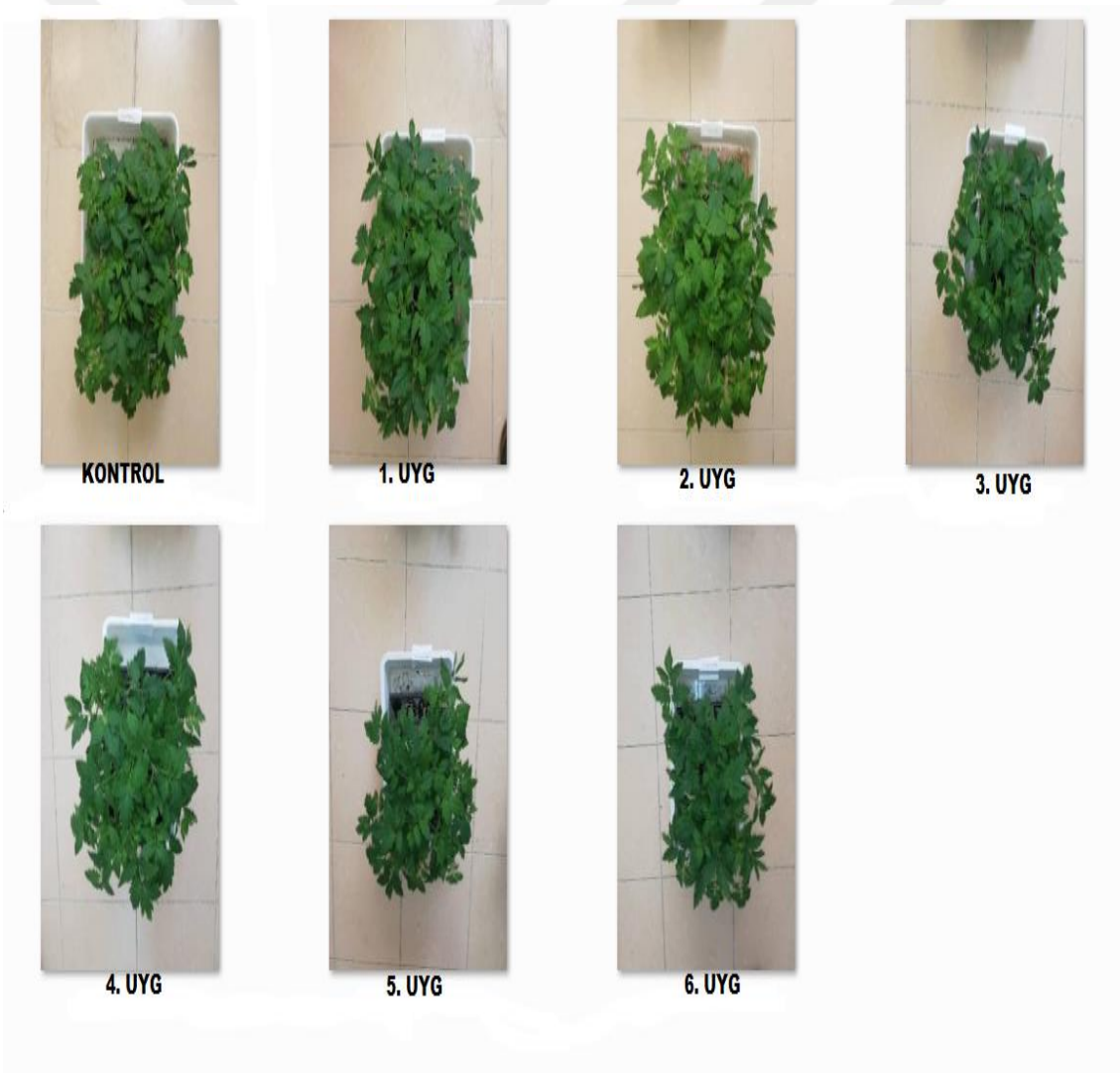


Şekil 4.20. a, b, c, d, e, f, deneme sürecinde bitkilerin gelişim durumları.





Şekil 4.21. Hasat gününde uygulamaların bitki gelişim durumları.



Şekil 4.22. Hasat gününde uygulamaların bitki yaprak görünümüleri.





## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Denemede Bandita F1 salkım domates tohumu kullanılmıştır. Tohumlar biri kontrol olmak üzere 7 farklı besin çözeltilisiyle pişkin fide haline gelene kadar beslenmiştir. Kontrol grubu, piyasada kullanılan ticari gübre çözeltilisi olarak uygulanmıştır. Uygulama1 standart besin çözeltilisi olan hoagland çözeltilisidir. Diğer Uygulama2, Uygulama3, Uygulama4, Uygulama5 ve Uygulama6 besin uygulamaları Hoagland (Uygulama1) çözeltilisine göre makro ve mikro besin elementleri reçeteleri hazırlanıp bitkilere uygulanmıştır.

Kontrol ve diğer altı uygulama sonucunda pişkin hale gelen fidelerin gelişim parametreleri ve bitkilerdeki element içeriklerine bakılarak analiz edilmiştir. Veriler istatistiki olarak değerlendirilmiştir.

Üçüncü olarak belirlenen besin çözeltili oranlarının, kök ağırlığı bakımından en iyi sonucu veren solüsyon olduğu görülmüştür. Bitki kök ağırlığına en önemli etkiyi yapan besin elementleri potasyum ve fosfordur. Bu besin reçetesinde diğer besin elementlerinin oranının en uygun oranda olmasının yanında özellikle potasyum ve fosforun solüsyon içindeki oranlarının en uygun oranda olduğunu söyleyebiliriz. Anghinoni ve Barber (1980)'ın fosfor açlığında gövde ağırlığı ile fosfor konsantrasyonu azalırken, kök kuru ağırlığı ve uzunluğunun arttığını gösterdikleri çalışma ile Torun (2003)'ün hıyar bitkisinin büyümesi için en uygun K, Ca ve Mg iyon konsantrasyonun sırasıyla 1,1, 0.5 gram/litre olarak buldukları çalışma sonuçları bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Gövde ağırlığı bakımından 2. 3. ve 4. besin reçetelerinin aynı istatistiki grupta yer alması özellikle N, P ve K oranlarının yarayırlılık sınırları içinde olduğunu göstermektedir. Azot dozunun sabit diğer elementlerin dozlarının değişken olmasından, azot diğer besin elementlerinin artışı ve azalışını tolere edebilmiş, ancak bu artış ve azalış fazla olunca aradaki fark açılmış ve gövde gelişiminde de farklılıkların olduğu görülmüştür. Potasyumun bitkinin solunumunda stomaların açılıp kapanmasında önemli rol oynaması ve bitkinin fotosentez sisteminde dolaylı ve doğrudan etkili olması dolayısıyla potasyum, bitkinin asimilat üretiminin artmasını sağlamıştır (Yaşar, 2003).

Potasyumun solunumu arttırması ile CO<sub>2</sub> alınımında artış olmuş, fotosentezin karbon reaksiyonlarında yine potasyumun enzimlerin ko-faktörü olması sebebiyle enzim aktivitelerinin artmasını sağlamıştır (Yaşar, 2003). Bunun yanında fosfor, fotosentezin karbon reaksiyonlarında kullanılmak üzere ATP enerjisinin üretilmesini ve karbon reaksiyonlarının orantılı bir şekilde çalışmasını sağlamıştır (Taiz ve Zaiger, 2008). Yüksek fotosentez oranına karşın azot oranında artışın olmaması ve dolayısıyla yeni hücre bölünmelerinde artışın olmayışı ile vejetatif gelişmenin biraz yavaşlayarak üretilen asimilatların birikimi söz konusu olduğundan, bitki gövde ağırlığında farklılıklar olduğu görülmüştür. Burada en önemli husus bitki besin elementlerinin birbirilerini tolere edebilecekleri sınırlar içinde dengede olabilmeleridir. Gövde ağırlığında asimilat birikimi kadar gövdede selülozik yapının oluşması ve dolayısıyla selülozik yapının gövdeyi sertleştirmesi ve kalınlaştırması kalsiyum elementine bağlıdır (Taiz ve Zaiger, 2008). Ancak kalsiyum ile potasyumun rekabeti de söz konusudur (Yaşar, 2003). Çalışmada elde edilen verilerden de anlaşılmaktadır ki her iki elementin Ca/K oranı 1'e yakındır ve iyi bir denge sağladığı görülmektedir. Doğal olarak domatesin gövdesinde selülozik yapının fazla olmasından dolayı kalsiyum elementine olan ihtiyaç daha fazladır. Kalsiyum elementi eksikliğinin en çabuk ve en çok hissedildiği bitki türü domatestir. En uygun besin reçetesi, bitkinin doğal yapısında bulunan besin elementlerinin oranına yakın olan reçetelerdir. Torun (2003)'ün hıyar gelişiminde en ideal iyon içeriğinin belirlenmesi amacıyla yapmış olduğu çalışmada, K'nın 1 gram/litre konsantrasyonu ile Ca'un 1 gram/litrelik konsantrasyonu diğer K-Ca konsantrasyonlarına göre en uygun gelişimi gösterdiği konsantrasyon oranı olarak belirttiği çalışma bu dediklerimize katkıda bulunmaktadır.

Bitkide yaprak ağırlığının artması bitkide ya yaprak sayısının fazla yada yaprakların kalın ve dolgun olmasına bağlıdır. Yaprak sayısının fazla olması ise ya bitkinin aşırı boylanmasına yada bitki boğumlarında dallanmanın fazla olması ve dolayısıyla yaprak sayısının fazla olmasını sağlar. Ancak bizim çalışmamızda özellikle 3. uygulanan besin reçetesinde bitki boyu az olmasına karşın yaprak sayısı ve ağırlığı diğerlerine göre daha fazla bulunmuştur. Burada özellikle bitkinin fotosentez sistemine etki eden tüm elementler etkili olmuştur. Ayrıca bitkinin hormonal dengeside önemli etkiye sahiptir. Diğer tüm elementlerin değişken olması özellikle sistematik bir artışla

hazırlanmasına karşın bor, azot ve magnezyumun sabit kalması, buna karşın fosfor, potasyum, kalsiyum, demir, mangan, bakır ve çinko elementlerinin artması, bitkide oksin hormon aktivitesi yerine daha çok stokinin hormon aktivitesini artıracığı yönünde bir etkinin olduğunu bitki gelişim tarzından anlamaktayız. Çünkü bitkide azotun fazlalığı oksin hormonunun oluşumunu artırır ve apikal dormansinin artışı sağlayarak bitkinin boyuna büyümesini sağlar. Stokinin hormonunun en önemli özelliği ise bitkide boy uzamasını engelleyerek yaprak sayısı, yaprak kalınlığı ve gövde kalınlığını artırmaktır. Bunların en büyük sebebi stokinin hormonunun üretilen karbon hidratların taşınımını ve depolanmasını sağlamaktır (Taiz ve Zaiger, 2008). Dolayısıyla bitkinin yaprakları kalın ve dolgundur. Zaten bitkilerin resimlerinden de dolgun ve kalın hatta daha geniş oldukları görülmektedir.

Toplam bitki ağırlığı bakımından grafiği incelediğimizde, kontrol uygulamasından itibaren yükselmeye başlamış 3. besin solüsyonu reçetesinde en üst noktaya ulaşmıştır. 3. reçeteden sonra düşmeye başlamıştır. Buradan da anlaşılmaktadır ki uygulanan besin elementi dozları ve biri birileri ile oranları 3. reçetede en uygun oranlardadır. Diğer büyüme parametrelerinde de aynı durum görülmektedir. Yani çok açık bir şekilde 3. besin solüsyonu reçetesinin domates fidesi için en uygun besin reçetesi olduğudur. Özellikle toplam bitki ağırlığı, gövde çapı ve boyunda da benzer durumlar olunca en pişkin ve kaliteli domates fidesinin 3. besin reçetesinden elde edildiğini görmekteyiz.

Kaliteli bir fidede aranan özellikler, fidenin toplam ağırlığının iyi olması, gövdesinin kalın ve selülozik tabakasının oluşmaya başlaması yani pişkin olması, renginin türün asıl rengini gösterir şekilde olması yaprak ve boyunun fazla uzamamasıdır. Bizim yaptığımız bu çalışmada yukarıda bahsedilen özelliklerin tamamını 3. besin solüsyonu uygulamasında yetiştirilen domates fidelerinde görmekteyiz. Fidelerin kök, gövde ve yaprak gelişimlerini çok olumlu etkilemiş, diğer besin reçetelerine göre tüm parametrelerde en iyi veri 3. besin reçetesinden elde edilmiştir. Bu durum fidelerin görsel olarak oluşturulan skala resimlerinde de anlaşılmaktadır. 3. besin reçetesinde yetiştirilen fidelerin renkleri daha koyu, daha iri ve boyları daha kısa ve dolgun görünmektedir. Fakat fideler resimlerde daha kısa görünüş verilerde gövde boyları da kısa olmasına rağmen, boğum arası mesafesi 3. besin

reçetesinde yüksek olduğu görülmüştür. Bu veride bir hatanın olduğu düşünülüp ve değerlendirmeye alınmamıştır. Çünkü yaprak sayısı fazla, yaprak ağırlığı fazla, gövde çapı fazla olmasının yanında gövde boyuda kısa bulunmuştur. Eğer kısa gövde boyu olup yaprak sayısı fazla ise boğum arası mesafeler kısadır ve dolayısıyla yapraklarda fazladır anlamı ortaya çıkar.

Uzun (2001), yetiştiricilikte verimin en iyi olmasının, vejetatif büyüme ve generatif gelişmede bir dengenin olduğunu ve bitki boyları ile gövde çaplarının düşük olması ile gövde çaplarının düşük, bitki boylarının yüksek olmasının verimde azalmalara neden olduğunu bildirmiştir. Dolayısıyla bitki gövde çapı ile bitki boyu arasında olan ilişki bitki kalite belirlenmesinde önemlidir. Çalışmamızda gövde çapının en yüksek olduğu Uygulama3'de, aynı zamanda bitki boyunun da buna orantılı olarak istenilen düzeyde olduğu tespit edilmiş ve çalışmamızın sonuçlarını desteklemektedir.

Fidencilikte fidelerin pişkin ve bol yapraklı olması, bitkilerin hızlı gelişip erkenden verime yatması açısından çok önemlidir. Bunun içinde uygulanan besin solüsyonunda bu pişkinliği ve kaliteyi sağlayacak iyon dengesinin iyi ayarlanmış olması gerekir. Ortamdaki besin elementlerinin çok yada az olmasından ziyade dengede olmaları daha önemlidir. Bir besin elementinin azlığından daha çok fazlalığı zarar verebilir. Çünkü birinin ortamda gereğinden fazla olması diğer besin elementlerinin alınımını engelleyebilir. Eksiklikte sadece bir besin elementinin eksikliği hissedilirken, fazlalıkta birkaç besin elementi eksikliği oluşabilir. Bu sebeplerden dolayı besleme yaparken en önemli husus bitkinin ihtiyacı kadar olan besin elementi uygulamasını yapmaktır. Bunu yaparken de bitkinin türü, gelişme periyodu, iklim, toprak özellikleri ve yetiştiricinin amacı dikkate alınarak besleme yapılması ve bunlara uygun dönemsel besin reçetelerinin hazırlanması gerekir. Bunların doğru yapılabilmesi için ise çok iyi bir bitki morfoloji ve fizyolojisi bilgisinin yanında, beslenme fizyolojisi bilgisine de sahip olmak gerekir.

Bitki yapraklarındaki klorofil miktarlarına göre uygulamalar arasında önemli farklılık pek görülmezken, en yüksek klorofil miktarı 6. besin solüsyonunun uygulandığı fidelerin yapraklarında görülmüştür. Uygulamada besin dozlarının 3. uygulamadan sonra fazla gelmesi ve gelişmede olumsuz etki göstermesinden de anlaşılıyor ki bitkiler strese girmiş olabilirler. Düşük derecede strese girmiş

olmalarından dolayı karotenoidlerde ve klorofil pigmentlerinde artışların olması muhtemel olabilir. Renk değerlerinde de önemli farklılıklar olmamıştır. L değeri bakımından 3. besin solüsyonundan elde edilen değer en yüksek bulunmuştur. 3. besin solüsyonu uygulamasında diğer tüm büyüme ve gelişme parametrelerinin yüksek bulunması ile birlikte L renk değerinde yüksek çıkması, bu değer en uygun ölçüm değerinin olduğunu göstermiştir.

Canlıların ihtiyaç duydukları besin maddeleri ve oksijenin üretilmesi ile fotosentez olayının gerçekleşmesini sağlayan, bitkilere yeşil rengini veren pigment klorofildir. Bitkilerin tür ve yetiştirme ortamları gibi birçok faktöre bağlı olarak klorofil miktarı değişmektedir. Buda klorofil miktarının bilinmesini önemli kılmaktadır (Zeren ve ark., 2017).

Bu çalışmada N oranları kontrol olarak kullanılan ticari gübre hariç, diğer tüm uygulamalarda aynı olup miktarını değiştirmedik. Azot bakımından elde edilen sonuçlara baktığımızda kontrol hariç diğer tüm uygulamalarda veriler aynı çıkmıştır. Buda denemenin ne kadar titiz ve düzgün yapıldığını ve sonuçların doğruluğunu test eden bir veri setidir. Kontrol hariç diğer tüm uygulamalarda bitkilerin azot alım miktarlarının aynı olması, diğer besin elementlerinde özellikle potasyum ve kalsiyumun artışına karşın değişmemiş olması azot dozunda artışın olabileceğini göstermektedir. Şayet azot dozunda bir miktar artış olmuş olsaydı, 3. besin solüsyonunda belki daha iyi gelişme olabilirdi.

Elde edilen veriler ve dozlar incelendiğinde doz arttıkça fosfor birikiminin arttığı görülmüştür. Fosfor ile birlikte diğer besin elementlerinin de artmış olması fosfor alınımını olumsuz etkilememiştir. Ancak 3. dozdan sonraki doz artışının yararı dozu olduğunu söyleyemeyiz.

Fosforun aksine potasyum dozlarının artışına bağlı olarak kademeli bir artış görülmemiştir. Demek ki dozun artması bu elementin bitkide her şartta artabileceği anlamına gelmemektedir. Fosforun diğer besin elementleriyle olan oranı özellikle kalsiyumla olan oranı önemlidir. Bitkilerde diğer besin elementleri incelendiğinde uygulamalarda pek çok besin elementinde kademeli olarak bir artış olmasına karşın genelde her üç organda da besin elementi alımları benzer çıkmıştır. Fosfor hariç konsantrasyon artışına bağlı olarak bir artış görülmemiştir. Demek ki besin elementinin

ortamda fazla olması bir avantaj sağlamayıp hatta dezavantaj sağlayabilmektedir. Hem gereksiz gübre harcaması hem de verim ve kalite kayıplarına sebebiyet verebilmektedir. Özelliklerde besin elementi verilirken dengesiz verilmesi daha büyük çaplı kayıplara sebebiyet verebilir. Bu sebeplerden dolayı beslenme programları yaparken ya hazır kompoze gübreler kullanmak yada özel karışımlar hazırlamak gerekir.

Bu çalışmada hazırlanmış olduğumuz besin solüsyonlarının oranlarının ne kadar dengeli olduğunu bitkilerin farklı organlarının besin elementi birikimlerinin incelenmesinden görmekteyiz. Zaten bitkilerdeki besin elementi alımlarının incelenmesinin sebebi, besin alım düzeyleri ile oranlarının doğruluğu hakkında bilgi sahibi olmak içindir. Elde edilen sonuçlara göre tüm solüsyonlarda bir denge söz konusu olup ancak en doğru ve yararlı besin solüsyonunun 3. uygulama olduğu görülmüştür.

Çalışmamızdaki besin reçetelerinde azot dozlarında bir miktar artış olsaydı acaba daha iyi gelişme olabilir miydi? Yada boya kaçma olabilir miydi? sorularının cevapları için, 3. besin solüsyonu uygulanırken basit bir denemeyle test edilebilir. Ancak bitkilerin azot alım miktarları incelendiğinde diğer besin elementlerinin kademeli olarak artışının olduğu besin reçetelerinde, azot dozunun sabit olmasına karşın alımında azalma olmadığı görülmüştür. Buradan da anlaşılıyor ki besin solüsyonlarının azot miktarı, diğer besin elementleri ile denge sağlayabilecek seviyededir. Çünkü beslenmede amaç, türe göre en uygun besin dengesini sağlamaktır.

Değerlendirme sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

1. Bitkilerin gelişim parametreleri ve en uygun pişkin domates fide yetiştiriciliği bakımından 3. besin reçetesinin en iyi sonucu verdiği görülmüştür.
2. Bitki yaprak klorofil miktarı bakımından en uygun besin reçetesinin, 6. uygulamada olduğu görülmüştür.
3. Bitkilerin sarı, mavi renkleriyle, renksizlik, canlılık ve donukluk bakımından uygulamalar arasında önemli fark bulunmazken, parlaklık bakımından en iyi uygulamanın 3. uygulama ve yeşil renk bakımından en uygun 6. besin reçetesinde olduğu görülmüştür.
4. Bitki yapraklarındaki azot birikimi bakımından kontrol uygulaması yapraklarda en fazla azot birikiminde olurken, diğer besin reçetelerinde değişmemiştir.

Çünkü azot dozu tüm reçetelerde sabit olup tüm besin reçetelerinde aynı istatistiki aralıkta çıkmıştır. Bu sonuçlar, denemenin kendi içerisinde doğruluk testi bakımından önemli görülmüştür. Hem denemenin yapılışı ve analiz etme aşamalarında titiz davranıldığına önemli bir göstergesi, hem de hazırlanan besin solüsyonlarının besin dengesizliklerinde aşırılıkların olmadığını göstermiştir.

Günümüzde yeni tekniklerle tohumdan fide üretimi yetiştiriciliğinin önemi her geçen gün artmaktadır. Son zamanlarda birim alandan maksimum verim alınması ve entansif yetiştiriciliğin yaygınlaşmasıyla, hazır gübre solüsyonlarına olan ihtiyaç giderek artmaktadır. Yapılan bu çalışmayla yetiştiriciliği yoğun bir şekilde yapılan domates bitkisinde, en uygun ve kaliteli pişkin fide üretiminde, makro ve mikro besin elementleri içerikleri bakımından en uygun besin reçetesinin N (186 ppm), P (35 ppm), K (237.4 ppm), Mg (49.28 ppm), Ca (180 ppm), Fe (3 ppm), Mn (0.037 ppm), B (0.205 ppm), Cu (0.020 ppm) ve Zn (0.030 ppm) olduğu Uygulama3 reçetesi olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu tez çalışması sonuçlarının, özellikle ar-ge imkanı olmayan ve kısıtlı sermayeyle işe başlamış fide üreticisi işletmelerin bu besin reçetelerinden faydalanarak kendi ekonomilerine ve ülke ekonomisine katkıda bulunması beklenmektedir.





## KAYNAKLAR

- Anghinoni, I., Barber, S. A., 1980. Phosphorus influx and growth characteristics of corn roots as influenced by phosphorus supply. *Agronomy Journal*, **72**: 685-688.
- Anonim, 2019a. Domatesin tarihçesi ve Türkiye'deki gelişimi <http://domates-antalya.blogspot.com.tr>. Erişim tarihi: 15.11.2019.
- Anonim, 2019b. Ekonomi Bakanlığı yaş meyve sebze sektör raporu. <https://ticaret.gov.tr/data/5b8700a513b8761450e18d81/YasMeyveVeSebze.pdf> Erişim tarihi: 15.11.2019.
- Anonim, 2019c. Tohumculuk üretim verileri. <https://www.turktob.org.tr/tr/veriler-dokumanlar/veriler> Erişim tarihi: 15.11.2019.
- Bergmann, W., 1992. *Nutritional Disorders of Plant: Development, Visual and Analytical Diagnosis*. Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart-New York. 741.
- Bolat, İ. Kara, Ö., 2017. Bitki besin elementleri: kaynakları, işlevleri, eksik ve fazlalıkları. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, **19** (1): 218-228.
- Ceylan, Ş., Yoldaş, F., Mordoğan, N., Çakıcı, H., 2000. Domates yetiştiriciliğinde farklı hayvansal gübrelerin verim ve kaliteye etkisi. *III. Sebze Tarımı Sempozyumu* 11-13 Eylül 2000, Isparta. 51-55.
- Demir, H., 2007. Ülkemizde sebze fideciliği, sorunları ve çözüm önerileri. *Hasad Bitkisel Üretim Dergisi*, **263**: 68-74.
- Demir, İ., Balkaya, A., Yılmaz, K., Onus, A.N., Uyanık, M., Kaycıoğlu, M., Bozkurt, B., 2010. Sebze türlerinde tohumluk ve fide üretimi. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*. 11-15 Ocak 2010, Ankara. 315-346.
- FAO, 1984. Fertilizer and plant nutrition guide. *Fertilizer and Plant Nutrition Bulletin*, **9**: 1-5
- Günay, A., 2005, *Sebze Yetiştiriciliği Cilt II*. Meta Basımevi, İzmir. 531.
- Güneş, A., Alpaslan, M., İnal, A., 2007. *Bitki Besleme ve Gübreleme*. AÜ, Ziraat Fak., Yay. No: 1551, Beşevler/Ankara. 576.
- Hartz, T. K., Johnstone, P. R., Francis, D. M., Miyao, E. M., 2005. Processing tomato yield and fruit quality improved with potassium fertigation. *HortScience*, **40** (6): 1862-1867.
- Kaçar, B., 1994. *Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III Toprak Analizleri*. AÜ, Ziraat Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yay. No: 3, Ankara, 703.
- Kacar, B., 2004. Ticari gübre tüketimi nasıl değerlendirilmeli ve neler yapılmalı. *Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre Bildirileri*. 11-13 Ekim 2004, Tokat. 107.
- Kacar, B., 2013. *Temel Gübre Bilgisi*. 1. Baskı. Nobel Akademik Yayıncılık, ISBN 978-605-133-596-4, Ankara, 502.
- Kaçar, B., İnal, A., 2008. *Bitki Analizleri*. Nobel Yay. No: 1241, Ankara, 892.
- Kadioğlu, A., 2004. *Bitki Fizyolojisi*. Lokman Yayınevi, Trabzon. 432.
- Luna, C., Seffino, L.G., Arias, C., Taleisnik, E. 2000. Oxidative stress indicators as selection tools for salt tolerance in *chloris gayana*. *Plant Breeding*, **119**: 341-345.
- Maher, M, J., Gormley, T, R., Monaghan, C., 1984. Effect of potassium in the liquid feed, lime type in the base dressing and cultivar on the yield, quality and composition of tomatoes grown in peat. *Irish Journal of Agricultural Research*, **23** (1): 71-79.

- Maltaş, A. Ş., Hız, A., Kaplan, M., 2017. Fide kalitesi üzerine firma ve çeşit etkisi. *Akademia Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 2 (3): 48-54.
- Marschner, H., 1995. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. 2nd edition. Academic pres, New York. 889.
- Mc Guire, G. R., 1992. Reporting of objective color measurements. *Horticulturae Science*, 27 (12): 1254-1255.
- Okday, M., 1999. *Çinko Katkılı Kompoze Gübrelerin Değişik Kültür Bitkilerinin Yetiştiriciliğinde Kullanım*. EÜ, Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi Yay. No: 35, İzmir.
- Onur, A., 2016. *Marullarda Fide Döneminde Yapılan Uv-B Işın Uygulamalarının Bitki Gelişimi, Ürün Verimi Ve Kalitesi Üzerine Etkileri* (yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Özbek, H., Kaya, Z., Gök, M., Kaptan, H., 2001. *Toprak Bilimi*. 5. Baskı, ÇÜ, Ziraat Fak., Yay. No: 73, Adana.
- Sanchez-Rodriguez, E., Rubio-Wilhelmi, M. M., Cervilla, L. M., Blasco, B., Rios, J. J., Rosales, M. A., Romero, L., Ruiz, J. M., 2010. Genotypic differences in some physiological parameters symptomatic for oxidative stress under moderate drought in tomato plants. *Plant Science*, 178: 30-40.
- Sevgican, A., 1999. *Örtü Altı Sebzeçiliği (Topraksız Tarım) Cilt 2*. EÜ, Ziraat Fak., Yay. No: 526, İzmir. 168.
- Sungur A., 2005. *Farklı Kalsiyum Kaynak Ve Dozları İle Farklı Azot Kaynaklarının Domatesin Verimi Ve Çiçek Burnu Çürüklüğü Üzerine Etkisi İle İlgili Bir Araştırma* (yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Sungur A., Müftüoğlu N. M., 2004. Farklı kalsiyum kaynak ve dozlarının domates fidesinin bazı özellikleri üzerine etkisi. *V. Sebze Tarımı Sempozyumu*. 21-24 Eylül 2004, Çanakkale. 231- 234.
- Sungur A., Müftüoğlu N.M., 2006. The effects of different nitrogen fertilizer treatments of tomato grown by applying different lime doses on some characteristics of fruit and blossom-end rot. *18th International Soil Meeting on "Soil Sustaining Life on Earth Managing, Soil and Technology"*. 22-26 May 2006, Şanlıurfa. 989-992.
- Şen, O., 2015. *Aşılı ve Aşısız Domates Çeşitlerinin Bitki Gelişimi ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Deniz Yosunu Gübresi Uygulamalarının Etkisi* (yüksek lisans tezi). Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Taiz, L., Zeiger, E., 2008. *Bitki Fizyolojisi*. Palme Yayıncılık, Yay. No: 455, Ankara. 690.
- Taleisnik, E., Peyran, G., Arias, C., 1997. Respose of chlorisgayana cultivars to salinity. 1. germination and early vegetative growth. *Tropical Grasslands* 31: 232-240.
- Torun, Y., 2003. *Salatalık (cucumis sativus L.) Fide Gelişiminde İdeal İyon Konsantrasyonlarının ve Alım Mekanizmalarının Belirlenmesi* (yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tuna A., Müftüoğlu N. M., 2013. Farklı kalsiyum kaynak ve dozlarının biber fidesinin gelişimi ve kalsiyum içeriğine etkisi. *6. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi*. 03-07 Haziran 2013, Nevşehir. 376-379.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), 2019. Sebze üretim istatistikleri. <https://www.tuik.gov.tr> Erişim tarihi: 15.11.2019.

- Tüzel, Y., Gül, A., Daşgan, H.Y., Öztekin, G.B., Engindemiz, S., Boyacı, H.F., 2015. Örtüaltı yetiştiriciliğinde değişimler ve yeni arayışlar. **Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi**. 12-16 Ocak 2015, Ankara. 685-709.
- Uzun, S., 1997. Sıcaklık ve ışığın bitki büyüme, gelişme ve verimine etkisi (I. Büyüme). **OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**, **12** (1): 147-156.
- Uzun, S., 2001. Serada domates ve patlıcan yetiştiriciliğinin bazı büyüme ve verim parametreleri ile sıcaklık ve ışık arasındaki ilişkileri. **6. Ulusal Seracılık Sempozyum**. 3-5 Eylül 2001, Fethiye-Muğla. 85-90.
- Uzun, S., Demir, Y., Özkaraman, F., 1998. Bitkilerde ışık kesimi ve kuru madde üretimi. **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, **13** (2): 133-154.
- Vural, H., Eşiyok, D. ve Duman, İ., 2000. **Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme)**. EÜ, Ziraat Fak., Bahçe Bitkileri Bölümü. Bornova, İzmir. 440.
- Wilson, G, C, S., 1980. Perlite system for tomato production. **Acta Horticulturae**, **99**: 159-166.
- Yaşar, F., 2003. **Tuz Stresi Altındaki Patlıcan Genotiplerinde Bazı Antioksidant Enzim Aktivitelerinin İn Vitro ve İn Vivo Olarak İncelenmesi** (doktora tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Yazgan, A., Fidan, S., 1996. Tokat koşullarına uygun kiraz domates çeşitlerinin belirlenmesi. **GAP 1. Sebze Tarımı Sempozyumu**. 7-10 Mayıs 1996, Şanlıurfa. 19-23.
- Yelboğa, K., 2014. Tarımın büyüyen gücü: fide sektörü. **Bahçe Haber**, **3** (2): 13-16.
- Zeren, İ., Cantürk, U., Yaşar, M., 2017. Bazı peyzaj bitkilerinde klorofil miktarının değişimi. **Bartın Orman Fakültesi Dergisi**, **19** (2): 174-182.

## ÖZGEÇMİŞ

Özgür Umut AYZAZ, 1980 yılında Bitlis ili Tatvan ilçesinde dünyaya geldi. İlköğrenimini Tatvan Mehmetçik İlköğretim Okulu'nda, Tatvan Atatürk Lisesi'nde lise öğrenimini bitirdi. 2008 yılında Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği Programı'nda lisans eğitimini tamamladı. 2010 yılında Ziraat Mühendisi olarak Bitlis/Hizan İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü'ne atandı. Şuan Bitlis İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nde görevine devam etmektedir.



T.C  
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 03/02/2020

Tez Başlığı / Konusu: Domates Fidesi Yetiştiriciliğinde En Uygun Besin Solüsyonunun Belirlenmesi

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam ....36.... sayfalık kısmına ilişkin, ....03/02/2020... tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından TUVKİTİN...intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % ....5..... (....Bes....) dir.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimededen daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit inatch size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

03-02-2020  
*Umut AYZAZ*  
Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Özgür Umut AYAZ

Öğrenci No: 139101093

Anabilim Dalı: Bahçe Bitkileri

Programı: .....

Statüsü: Y. Lisans  Doktora

DANIŞMAN ONAYI  
UYGUNDUR

Prof. Dr. Fikret YAŞAR

*Fikret Yaşar*

