

Özgür Umut AYAZ<sup>1a</sup>

Fikret YAŞAR<sup>1b\*</sup>

Özlem ÜZAL<sup>1c</sup>

<sup>1a</sup>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat  
Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü,  
Van

<sup>1a</sup>ORCID: 0000-0002-5765-7914

<sup>1b</sup>ORCID: 0000-0002-1538-820X

<sup>1b</sup>ORCID: 0000-0001-6598-8580

\*Sorumlu yazar:

fyasar@yyu.edu.tr

DOI

[https://doi.org/10.46291/ISPECJASv  
ol6iss1pp90-98](https://doi.org/10.46291/ISPECJASv<br/>ol6iss1pp90-98)

Alınış (Received): 25/10/2021

Kabul Tarihi (Accepted): 28/11/2021

#### **Anahtar Kelimeler**

Bitki besleme, besin reçetesi domates,  
fide büyümesi, kök, gövde, yaprak

#### **Keywords**

Plant nutrition, nutrition recipe  
tomato, seedling growth, root, stem,  
leaf

## **Domates Fidesi Yetiştiriciliğinde En Uygun Besin Solüsyonunun Belirlenmesi**

### **Özet**

Bu çalışmada, farklı besin solüsyonlarının domates fidesi yetiştiriciliğinde uygulayarak, domates fidelerinin büyüme parametrelerine bakılmıştır. 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 çözültisine göre N, B ve Mg'un sabit tutulup P, K, Ca, Fe, Mn, Cu ve Zn'nun farklı konsantrasyonlarda kademeli olarak artırılarak hazırlanmıştır. Üçüncü aşamada dikim olgunluğuna gelen fidelerin bitki ağırlığı, yaprak ağırlığı, gövde ağırlığı, yaprak sayısı, gövde çapı, gövde boyu, boğum arası mesafe, kök ağırlıkları ölçülmüştür. Yapılan ölçümler 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.

## **Determination of The Most Suitable Nutritional Solution in Tomato Seedling Growing**

### **Abstract**

In this study, the growth parameters of tomato seedlings were examined by applying different nutrient solutions in tomato seedling cultivation. The study was carried out to determine the best, highest quality and most mature seedlings in the seedlings formed as a result of the application of different nutrient solution recipes applied to Bandita F1 hybrid tomato variety plants grown in peat + perlite mixture. The study was carried out in three stages. In the first stage, tomato seeds were sown in viols with a mixture of peat perlite and watered with distilled water until germination. In the second stage, it was irrigated with seven different nutrient solution applications. From seven different nutrient recipes, the control group commercial fertilizer was prepared by keeping N, B and Mg constant and gradually increasing P, K, Ca, Fe, Mn, Cu and Zn at different concentrations according to the others hoagland solution. In the third stage, plant weight, leaf weight, stem weight, number of leaves, stem diameter, stem length, internode distance, root weights of the seedlings that reached planting maturity were measured. As a result of the measurements, the best quality, good and mature seedling; 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).

## GİRİŞ

Domates, dünya çapında yetiştiriciliği yapılan *Solanacea* familyasının *Lycopersicon* cinsine bağlı, tropik bölgelerde çok yıllık, diğer bölgelerde tek yıllık bir kültür bitkisidir. Anavatanı ekvator dan 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, 2019). Domates bitkisinin birim alandan maksimum ve ekonomik bir şekilde üretilmesi çeşit, sulama ve zararlılarla mücadelenin yanında mineral gübrelemenin 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. 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). 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). 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., 2015). 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. 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). Bu çalışmada, gerek açıkta ve gerekse örtü altında büyük çapta üretimi yapılan domates fidesi yetiştiriciliğinde en uygun beslenme reçetesinin ortaya konulmasını amaçlamıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Bu Araştırma, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bitki Fizyoloji Laboratuvarında split iklimli iklim odasında deneme kurularak gerçekleştirilmiştir.

## Materyal

### Yetiştirilen bitkisel materyal

Denemede bitkisel materyal olarak, Bandita F1 hibrit domates tohumu kullanılmıştır. Bandita F1 kışlık, baharlık, günlük dönemde yetiştirilen özel bir salkım domatestir. Meyve ağırlığı 110-120 gram olup hastalıklara dayanıklı bir çeşittir.

### 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±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 derinlikindedir. 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.

## Yöntem

Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Her bir uygulama 3 kez tekrarlanmış ve her tekerrürde 16 bitki kullanılmıştır. Araştırma üç aşamalı olarak planlanmış; birinci aşamada domates tohumlar 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. İkinci aşamada ise çimlenen bitkiler biri kontrol solüsyonu olmak üzere 7 farklı besin solüsyonlarıyla sulanmıştır (Çizelge 1, Çizelge 2). Fideler dikim olgunluğuna gelene kadar besin solüsyonu uygulamalarıyla sulanmıştır. Araştırmada, domates fidelerinde en uygun konsantrasyonu saptanması amacıyla 7 farklı konsantrasyon gübre formu denenmiştir. Üçüncü aşamada ise dikim olgunluğuna gelen fidelerin bitki ağırlığı, yaprak ağırlığı, gövde ağırlığı, yaprak sayısı, gövde çapı, gövde boyu, boğum arası mesafe, kök ağırlıkları ölçülmüştür

**Çizelge 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 elementler	136	136	163	190	217	244
Magnezyum(Mg)	İki sulamada	49.28	49.28	49.28	49.28	49.28	49.28
Kalsiyum(Ca)	bir litreye 4 gr	200	160	180	200	220	240
Demir(Fe)	gübre	3.3	2,5	3.0	3.5	4.0	4.5
Mangan(Mn)	verilmiştir.	0.031	0.031	0.037	0.043	0.049	0.055
Bor(B)		0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205
Bakır(Cu)		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 2.** 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 çözümlü Fosforpentaoksit (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	15
Suda çözümlü Potasyumoksit (K <sub>2</sub> O)	15
İz Elementler	
Suda çözümlü bakır tamamı EDTA ile şelatlı	0.02
Suda çözümlü demir tamamı EDTA ile şelatlı	0.05
Suda çözümlü mangan tamamı EDTA ile şelatlı	0.02
Suda çözümlü çinko tamamı EDTA ile şelatlı	0.02

Çalışmada, 7 farklı uygulama yapılmıştır. Kontrol grubu olan Uygulamada 15-15-15 NPK +ME ticari gübre kullanılmış ve içeriği Çizelge 2’de verilmiştir.

#### Yapılan ölçümler ve değerlendirmelerin yapılması

Fidelerin yaprak, kök ve gövdeleri ayrılarak, her bir bitkinin kök, gövde ve yaprakları hassas terazide tartılarak toplam bitki ağırlığı belirlenmiştir. Gövde boyu cetvelle, gövde çapı ise kumpasla ölçülerek yapılmıştır (Yücel, 2005). 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.

#### BULGULAR

Bandita F1 sırtık 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 incelenmiştir (Çizelge 3, Çizelge 4).

#### Bitki kök ağırlığı

Denemede, besin içeriği bakımından birbirinden farklı olan uygulamaların, kök

ağırlığına etkileri istatistiki olarak önemlidir ( $p<0.05$ ) (Çizelge 3). Çizelge 3’de görüldüğü gibi bitki kök ağırlığı bakımından uygulamalar arasında en fazla kök ağırlığı ortalaması uygulama 3’de (0.976 g/bitki) ölçülürken, en az kök ağırlığı ortalaması uygulama 4’de (0.794 g/bitki) ölçülmüştür. Diğer uygulamalardaki kök ağırlıkları aynı istatistiki aralıkta oldukları görülmüştür.

#### Bitki gövde ağırlığı

Denemede farklı besin çözeltileri uygulamalarının, gövde ağırlığına etkileri istatistiki olarak önemlidir ( $p<0.05$ ) (Çizelge 3). Çizelge 3’de görüldüğü üzere bitki gövde ağırlığı bakımından uygulamalar arasında en fazla gövde ağırlığı ortalaması uygulama 3’de (2.471 g/bitki) ölçülürken, en az gövde ağırlığı ortalaması uygulama Kontrol’de (1.370 g/bitki) ölçülmüştür.

#### Toplam bitki ağırlığı

Çalışmada farklı besin çözeltileri uygulamalarının, toplam bitki ağırlığına etkileri istatistiki olarak önemlidir ( $p<0.05$ ) (Çizelge 3). Bitki toplam ağırlığı bakımından uygulamalar arasında en fazla bitki ağırlığı ortalaması uygulama 2’de (6.186 g/bitki) ve 3’de (6.516 g/bitki) ölçülürken, en az bitki ağırlığı ortalaması uygulama Kontrol’de (4.727 g/bitki) ve 4. Uygulamada (5.030 g/bitki) ölçülmüştür. Diğerleri ise aynı istatistiki grup aralığında yer almıştır.

#### Gövde çapı

Çalışmada farklı besin çözeltileri uygulamalarının, gövde çapına etkileri istatistiki olarak önemlidir ( $p<0.05$ ) (Çizelge 4).

**Çizelge 3.** Bitkilerin kök, gövde, yaprak ve toplam ağırlıklarındaki değişimler

UYGULAMA	Kök Ağırlığı (g)	Gövde Ağırlığı (g)	Yaprak Ağırlığı (g)	Toplam Bitki Ağırlığı (g)
Kontrol	0.839±0.234bc	1.370±0.291d	2.519±0.357 d	4.727±0.719 c
Uygulama1	0.879±0.138 b	2.100±0.313c	2.508±0.317d	5.487±0.595 b
Uygulama2	0.835±0.155 bc	2.437±0.424 a	2.914±0.417 ab	6.186±0.833 a
Uygulama3	0.976±0.190 a	2.471±0.394 a	3.069±0.400 a	6.516±0.796 a
Uygulama4	0.794±0.172 c	2.334±0.464 ab	2.853±0.634 bc	5.030±1.691 c
Uygulama5	0.853±0.147 bc	2.135±0.369 c	2.680±0.414 cd	5.668±0.813 b
Uygulama6	0.812±0.207 bc	2.240±0.511 bc	2.635±0.542d	5.688±1.187 b
P Değ.	0.000	0.000	0.000	0.000

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

**Çizelge 4.** Bitkilerin gövde çapı, gövde boyu, yaprak sayısı ve boğum arası mesafelerindeki değişimler

UYGULAMA	Gövde çapı (mm)	Gövde boyu (mm)	Yaprak sayısı (Adet)	Boğum arası mesafe (mm)
Kontrol	3.488±0.344 c	128.667±16.180 d	4.292±0.459 bc	21.813±5.723 d
Uygulama1	4.066±0.302 b	155.229±15.329 c	4.000±0.413 d	28.854±7.038 c
Uygulama2	4.207±0.354 b	164.167±16.854 ab	4.354±0.483 a-c	32.917±7.857 b
Uygulama3	4.495±0.265 a	156.104±23.732 bc	4.563±0.542 a	37.313±8.486 a
Uygulama4	4.190±0.353 b	153.583±22.678 c	4.417±0.498 a-c	33.375±9.991 b
Uygulama5	4.185±0.365 b	159.833±18.755 a-c	4.500±0.583 ab	35.042±6.572 ab
Uygulama6	4.105±0.308 b	166.438±21.121 a	4.271±0.574 c	35.063±8.286 ab
P Değ.	0.000	0.000	0.000	0.000

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

Bitki gövde çapı bakımından uygulamalar arasında en fazla gövde çapı ortalaması uygulama 3'de (4.495 mm/bitki) ölçülürken, en az gövde çapı ortalaması uygulama 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 (Çizelge 4).

#### Gövde boyu

Denemede farklı besin çözeltileri uygulamalarının, gövde boyuna etkileri istatistiki olarak önemlidir ( $p < 0.05$ ) (Çizelge 4).



**Şekil 1.** Hasat gününde uygulamaların bitki gelişim durumları

Bitki gövde boyu bakımından uygulamalar arasında en fazla gövde boyu ortalaması uygulama 6'de (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 (Şekil 1).

#### Yaprak sayısı

Denemede farklı besin çözeltileri uygulamalarının, yaprak sayısına etkileri

istatistiki olarak önemlidir ( $p < 0.05$ ). (Çizelge 4). Bitki yaprak sayısı bakımından uygulamalar arasında en fazla yaprak sayısı ortalaması uygulama 3'de (4.56 adet/bitki) ölçülürken, en az yaprak sayısı ortalaması uygulama 1'de (4.00 adet/bitki) ölçülmüştür. Kontrol, 2. 4. ve 5. Uygulamalar aynı istatistiksel aralıkta olurken, 6. Uygulama daha düşük ve farklı bir aralıkta çıkmıştır.

#### Boğum arası mesafe

Denemede farklı besin çözeltileri uygulamalarının, boğum arası mesafelerine etkileri istatistiki olarak önemlidir ( $p < 0.05$ ) (Çizelge 4). Boğum arası mesafe bakımından uygulamalar arasında en fazla boğum arası mesafe ortalaması uygulama

3’de (37.31 mm/bitki) ölçülürken, en az boğum arası mesafe ortalaması uygulama Kontrol’de (21.81 mm/bitki) ölçülmüştür.

### TARTIŞMA ve SONUÇ

Denemede Bandita F1 salkım domates tohumu kullanılmıştır. Tohumlar biri kontrol olmak üzere 7 farklı besin çözeltisiyle pişkin fide haline gelene kadar beslenmiştir. Kontrol grubu, piyasada kullanılan ticari gübre çözeltisi olarak uygulanmıştır. Uygulama1 standart besin çözeltisi olan Hoagland çözeltisidir. Diğer Uygulama2, Uygulama3, Uygulama4, Uygulama5 ve Uygulama6 besin uygulamaları Hoagland (Uygulama1) çözeltisine 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 çözelti 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 konsantrasyonunun 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 yarayışlılık 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 (Yasar ve Uzal, 2019, 2020). 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 (Yasar ve ark. 2016). 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 farklılıkların 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 sertleştirilmesi ve kalınlaştırması kalsiyum elementine bağlıdır (Taiz ve Zaiger, 2008). Ancak kalsiyum ile potasyumun rekabeti de söz konusudur (Yasar ve Uzal, 2019, 2020). 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 g/l konsantrasyonu ile Ca'un 1 g/l'lik 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 sitokinin hormon aktivitesini artıracığı yönünde bir etkinin olduğunu bitki gelişim tarzından anlamaktayız. Çünkü bitkide azotun fazlalığı oksin hormonunun oluşumunu artırır ve apikal dormansinin artışını sağlayarak bitkinin boyuna büyümesini sağlar. Nitekim Ekren ve ark. (2021) yaptıkları çalışmada Uygulanan azot dozu seviyesi arttıkça bitki boyunun arttığı 12 kg/da uygulamasından sonra azaldığı belirlemiştir. Sitokinin hormonunun en önemli özelliği ise bitkide boy uzamasını engelleyerek yaprak sayısı, yaprak kalınlığı ve gövde kalınlığını artırmaktır. Bunların en büyük sebebi sitokinin hormonunun üretilen karbon hidratların taşınımını ve depolanmasını sağlamaktır (Taiz ve Zaiger, 2008). Dolayısıyla bitkinin yaprakları kalın ve dolgundur. Zaten bitkilerin dolgun ve kalın hatta daha geniş oldukları görülmektedir. Toplam bitki ağırlığı

bakımından Çizelge 4 incelendiğinde, 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 (Yücel, 2005). 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. 3. besin reçetesinde yetiştirilen fidelerin renkleri daha koyu, daha iri ve boyları daha kısa ve dolgun görünmektedir. Çünkü yaprak sayısı fazla, yaprak ağırlığı fazla, gövde çapı fazla olmasının yanında gövde boyunda 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 gelişimde 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. Sonuç olarak fidecilikte, 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 ya da 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.

#### ACIKLAMA

Bu makale Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından desteklenen (Proje no: FYL-2019-7653) yüksek lisans tezinden üretilmiştir. Destekleri için teşekkür ederiz.

#### 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, 2019. Domatesin tarihçesi ve Türkiye'deki gelişimi <http://domates-antalya.blogspot.com.tr>. Erişim tarihi: 15.11.2019.

Demir, H. 2007. Ülkemizde sebze fideciliği, sorunları ve çözüm önerileri. *Hasad Bitkisel Üretim Dergisi*, 263: 68-74.

Ekren, S., Geren, H., Çevik, Ö. 2021. Farklı azot dozlarının Flue-cured (Virginia) tütününde verim ve bazı verim özelliklerine etkisi. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 5(1): 202-209.

Sungur, A. 2005. Farklı kalsiyum kaynak ve dozları ile farklı azot kaynaklarının domatesin verimi ve çiçek burnu çürüklüğü üzerine etkisi ile ilgili bir araştırma (yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.

Taiz, L., Zeiger, E. 2008. Bitki fizyolojisi. Palme Yayıncılık, Ankara. 690.

Torun, Y. 2003. Salatalık (*Cucumis sativus* L.) fide gelişiminde ideal iyon konsantrasyonlarının ve alım mekanizmalarının belirlenmesi (yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

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. 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.

Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ. 2000. Kültür sebzeleri (Sebze Yetiştirme). EÜ, Ziraat Fak., Bahçe Bitkileri Bölümü. Bornova, İzmir, 440.



- Yasar F., Uzal O., Yasar O. 2016. Antioxidant enzyme activities and lipidperoxidation amount of pea varieties (*Pisum sativum* sp. *arvense* L.) under salt stress, Fresenius Environmental Bulletin, Volume 25(1): 37-42.
- Yasar F., Uzal, O. 2019. The effect of different fertilizer applications on plant development and flowering of demre pepper, X International Agriculture Symposium, Agrosym 2019, Jahorina, Bosnia and Herzegovina, 3-6 October 2019. Proceedings 2019 pp.737-740.
- Yasar, F., Uzal, O. 2020. Effect of calcium applications on ion accumulation in different organs of pepper plant under salt stress, BIO Web of Conferences 17, 00231
- Yelboğa, K. 2014. Tarımın büyüyen gücü: fide sektörü. Bahçe Haber, 3 (2): 13-16.
- Yücel, N. K. 2005. Hümik asit ilave edilmiş torf ve cibre ortamlarında domates ve hıyar fidesi üretiminin fide kalite özellikleri ve besin maddesi alınımına etkileri (Yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya