

TÜRK  
TARIM ve DOĞA BİLİMLERİ  
DERGİSİ



www.dergipark.gov.tr/turkjans

TURKISH  
JOURNAL of AGRICULTURAL  
and NATURAL SCIENCES

## Domates Meyvesinin Element İçeriği Üzerine Farklı Anaçların ve Besin Kaynaklı EC Seviyelerinin Etkisi

Selçuk SÖYLEMEZ\*, Ayşe Yıldız PAKYÜREK

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, ŞANLIURFA

\*Sorumlu yazar: ssoylemez@harran.edu.tr

Geliş Tarihi: 11.02.2016

Düzeltilme Geliş Tarihi: 23.12.2016

Kabul Tarihi: 25.01.2017

### Özet

Son yıllarda tüketiciler, tükettikleri sebzenin fiziksel görünüşünün yanında, besleyiciliğiyle de ilgilenmektedirler. Bu çalışma, domates meyvelerindeki mineral madde içeriği üzerine besin kaynaklı EC (elektriksel iletkenlik) seviyeleri ve farklı domates anaçların etkilerini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Deneme, sonbahar döneminde, topraksız tarımda ve perlit ortamında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 2, 3, 5, 7 ve 9 dS m<sup>-1</sup> olmak üzere 5 EC seviyesi uygulanmıştır. Denemede, bitkisel materyal olarak Pegasus F<sub>1</sub> domates çeşidi, 11 farklı ticari domates anaçı üzerine aşılanmış, ayrıca kontrol amacıyla aşısız ve kendi üzerine aşılı bitkilere de yer verilmiştir. Denemeden alınan meyve örneklerinin P, K, Ca, Mg, Fe, B, Mn ve Zn içerikleri, kuru yakma yöntemine göre kuru ağırlık bazında belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, EC düzeylerinin belirli bir noktaya kadar artmasıyla P, K, Mn ve Zn içerikleri artış gösterirken, Ca, Mg, Fe ve B elementleri azalma göstermiştir. Anaçların meyvedeki Ca, Fe ve Mn içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Sonuç olarak, anaç kullanımı ile meyvedeki mineral madde içeriği artmış ve en yüksek mineral madde kapsamı Kemerit ve Yedi RZ anaçlarından elde edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Domates, anaç, elektriksel iletkenlik (EC), besin maddesi içeriği, aşılı bitki

## Effect of Different Rootstocks and Nutrient Induced EC Levels on Element Content of the Tomato Fruits

### Abstract

In recent years, consumers are interested in not only physical appearance but also nutrition of the vegetables they consume. This study was conducted to investigate effects of different tomatoes rootstocks and nutrient induced EC levels on mineral contents of tomatoes fruits. This experiment was carried out in the fall growing season in soilless culture and perlite. Five EC levels (2, 3, 5, 7 and 9 dS m<sup>-1</sup>) were applied in the study. Pegasus F<sub>1</sub> tomato cultivar was grafted onto 11 different commercial tomatoes rootstocks and these were used as plant materials. In addition, non-grafted and self-grafted (Pegasus/Pegasus) plants were used as control. P, K, Ca, Mg, Fe, B, Mn and Zn nutrient contents in fruit samples were determined according to dry ashing method. The results have shown that P, K, Mn and Zn contents were increased by increase up to a certain point of EC levels but Ca, Mg, Fe and B contents decreased. Effects of rootstocks on Ca, Fe and Mn contents were found significant. As a result, mineral contents in the fruits were increased by using rootstocks, and the highest mineral contents were obtained from Yedi RZ and Kemerit rootstocks.

**Key words:** Tomato, rootstock, electrical conductivity (EC), nutrient content, grafted plant

## Giriş

Türkiye’de ve dünyada yaygın olarak yetiştirilen domates, yazlık bir sebze olmasına karşın, gerek taze gerekse de işlenmiş olarak yılın 12 ayı sofralarımızda yerini almaktadır. Domates, içerdiği vitaminler ve mineral maddeler nedeniyle beslenmemizde önemli bir yer tutar (Ünlükara ve ark., 2006). Ayrıca içerdiği likopen sayesinde önemli bir antioksidandır (Fish ve ark. 2002). Yapılan çalışmalar belirli kanser tipleri, kalp-damar hastalıkları ve yaşlılığa bağlı leke oluşum riskinin domates tüketimi ile önemli oranda azaldığını ortaya koymuştur (Dorais ve ark., 2008). Domates ve domates ürünlerinin tüketimi ile kolon, rektum ve mide kanseri gelişim riskinin önemli bir şekilde azaltılabileceği belirlenmiştir (Sainju ve ark., 2003). Domatesin hem mineral içeriği hem de tadı önemli içsel kalite parametreleridir. Domatesin kalitesi ve onun sağlık özellikleri sadece makro element kompozisyonu tarafından değil, aynı zamanda mikro element bileşenleri tarafından da etkilenmektedir (Fernandez-Ruiz ve ark., 2011). Bitki türlerinin mineral madde içerikleri bir çok faktör tarafından etkilenmektedir (Sanders ve ark., 1981). Domatesin mineral madde içeriği, ürünün muhafazası ve besinsel değeri açısından önemlidir (Rijck ve Schrevels, 1998). Değişebilir iyonların daha fazla olduğu killi topraklarda yüksek mineral konsantrasyonları, meyvenin vitamin ve mineral maddesi üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir (Dorais ve ark., 2008). Domatese verilen besin maddesinin tipi ve miktarı yalnızca verimi değil, domatesin besin içeriğini, tadını ve hasat sonrası depolama kalitesinin de etkilenebileceği belirtilmiştir (Sainju ve ark., 2003). Hidroponik yetiştiricilikte ürünün mineral madde içerikleri değiştirilebilir (Hernandez Suarez ve ark., 2007).

Son yıllarda domates üzerine yürütülen çalışmaların çoğu, verim ve kalitenin artırılması ve stres faktörlerinin etkilerini elemine etmek üzerine yoğunlaşmıştır. Bu amaçla, domates yetiştiriciliğinde alternatif metotlar ve yeni teknikler sürekli olarak incelenmektedir (Geboloğlu ve ark., 2011). Bu metotlar arasında aşılama önemli bir yer tutar. Bu teknik, açık tarla ve özellikle konvansiyonel sera yetiştiriciliğinde uzun yıllardır kullanılmasına rağmen, topraksız domates yetiştiriciliği için nispeten yenidir. Aşılı bitkilerin, toprak kökenli hastalık ve zararlılara, düşük sıcaklığa, düşük su kalitesine, kuraklığa ve aşırı ıslak topraklara dayanıklılık gibi özellikleri nedeniyle biyotik ve abiyotik stres şartlarına karşı kullanımı son yıllarda artış göstermektedir. Ayrıca, anaç kullanımı ile su ve besin maddesi alımı arttırılarak güçlü bitkiler elde edilmekte, böylece hem meyvedeki fizyolojik

bozukluklar azaltılmakta hem de meyve verimi arttırılmaktadır (Dorais ve ark., 2008).

Tuzluluk, özellikle yarı kurak ve kurak bölgelerde görülen, verimi ve bitki gelişmesini önemli ölçüde kısıtlayan abiyotik bir stres faktörüdür. Tuzlu toprakların miktarı her geçen gün artmaktadır. Tuzluluk stresi, bitki büyümesini ve gelişmesini sınırlandıran büyük tarımsal engellerden biridir. Tuzlu toprakların iyileştirilmesi için uygulanan ıslah yöntemleri zaman alıcı ve oldukça pahalı olduğundan; bu alanlarda ekonomik olarak yetiştirilebilecek, tuzluluğa toleranslı bitki tür veya çeşitlerinin geliştirilmesi ve kullanımı önemli bir strateji olarak dikkate alınmaktadır (Shannon, 1978; Ashraf, 1994). Gübrelerden kaynaklanan tuzluluk da diğer toksik iyonlardan (Na, Cl vb.) kaynaklanan tuzluluk gibi iyonik ve ozmotik etki yaratarak bitki gelişimini olumsuz etkilemektedir (Eraslan ve ark., 2008).

Yapılan literatür çalışmasında gerek anaçların gerekse tuzluluğun yapraklardaki mineral madde içeriği üzerine etkisi ile ilgili bir çok çalışma yapılmıştır (Amor ve ark., 2001; Fernandez-Garcia ve ark., 2004; Tuna ve ark., 2007; Bilgin ve Yıldız, 2008; Eraslan ve ark., 2008; Zhu ve ark., 2008; Giuffrida ve ark., 2009; Mohammed ve ark., 2009; Huang ve ark., 2010; Eraslan ve ark., 2012) ancak, meyvelerin mineral madde içeriği ile ilgili birkaç çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmaların çoğunda meyvedeki mineral madde içeriği üzerine çeşitlerin, yetiştirme ortamlarının veya yetiştirme yöntemlerinin etkileri incelenmiştir (Premuzic ve ark., 1998; Gunderson ve ark., 2001; Guil-Guerrero ve Reboloso-Fuentes, 2009). Anaçların ve/veya tuzluluk düzeylerinin meyvenin mineral madde içeriği ile ilgili çok az sayıda çalışma mevcuttur. Bu konudaki boşluğu doldurmak amacıyla yürüttüğümüz bu çalışmada domates meyvesindeki besin maddesi içerikleri üzerine besin kaynaklı EC seviyeleri ve farklı anaçların etkisi tespit edilmeye çalışılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Deneme 2009 yılı sonbahar döneminde Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eyyübiye Yerleşkesi’nde bulunan polikarbon örtülü Ar-Ge serasında yürütülmüştür. Çalışma, topraksız tarımın kapalı besleme tekniğinde ve perlit ortamında gerçekleştirilmiştir. Kalem olarak Pegasus F<sub>1</sub> domates çeşidi kullanılmıştır. Bu kalem, Türkiye’de ticari olarak en fazla kullanılan domates anaçları (Unifort, Beaufort, Maxifort, Kemerit, Yedi RZ, Kingkong, Body, Toro, Spirit, Heman ve Resistar) üzerine, tüp aşısı (TubeGrafting) yöntemi kullanılarak aşılansmıştır. Ayrıca kontrol olarak, aşısız ve kendi üzerine aşılı (Pegasus/Pegasus) bitkiler kullanılmıştır. Besin solüsyonunun EC’si, EC metre

(Adwa ECO 401 EC meter) ile pH'sı ise pH metre (Adwa ECO 200 pH meter) ile ölçülmüştür.

Aşılı fideler, fide firmalarından aşılınmış olarak temin edilmiş ve 09.09.2009 tarihinde, içi perlit ile doldurulmuş strafor saksılara 135x25 cm

sıra arası ve üzeri mesafelerde dikilmişlerdir (2.9 bitki m<sup>-2</sup>). Bitkiler tek gövdeli olarak yetiştirilmiş, gerekli görüldüğü zamanlarda yaprak budaması, koltuk budaması ve pestisit uygulamaları yapılmıştır.

**Çizelge 1.** Arnon ve Hoagland (1950)'a göre hazırlanan besin solüsyonunun mineral madde içeriği (mg l<sup>-1</sup>)

N	P	K	S	Mg	Mn	B	Cu	Zn	Mo	Ca	Fe
210	31	234	64	48	0.5	0.5	0.02	0.05	0.01	200	2.8
Stok A						Stok B					

Arnon ve Hogland (1950)'a göre modifiye edilen ve denemede kullanılan besin solüsyonunun içeriği Çizelge 1'de verilmiştir (Tuna ve ark., 2007). Çizelge 1'deki besin içerikleri 10 ton için tartılıp, 200 litre su içerisinde çözündürülerek stok A ve stok B solüsyonları hazırlanmıştır. EC seviyeleri, aynı besin solüsyonu kompozisyonunda besin solüsyonunun konsantrasyonlarının artırılmasıyla elde edilmiştir. Bu amaçla stok A ve stok B'den eşit miktarlarda solüsyon alınarak ve EC metre kullanılarak 2, 3, 5, 7 ve 9 dS m<sup>-1</sup> olacak şekilde seyreltilmiş ve böylece 5 farklı besin kaynaklı EC seviyesi oluşturulmuştur. Dikimden sonra 10 gün boyunca normal besin solüsyonu kullanılmış (EC: 2 dS m<sup>-1</sup>), 10. günden sonra EC düzeyleri kademeli (günde 1 dS m<sup>-1</sup>) arttırılarak hedeflenen EC seviyesine ulaşılmış ve denemenin sonuna kadar aynı konsantrasyonlarda devam edilmiştir. Besin solüsyonunun pH'sı nitrik asit kullanılarak, 5.8-6.5 arasında tutulmaya çalışılmıştır.

Sulama miktarları drenaj hacmine göre belirlenmiş olup, verilen suyun % 25-30'unun drene edilmesine dikkat edilmiştir. Sulamalar hava sıcaklığına bağlı olarak günde 6-10 kez damla sulama yöntemine göre bitki kök bölgesine uygulanmıştır. Drene olan besin solüsyonunda EC ve pH ayarlamaları yapıldıktan sonra tekrar kullanılmıştır. Ancak, drene olan besin solüsyonunun EC'si verilen besin solüsyonunun EC'sinin 1.5 katını (% 50 fazlasını) aşmasıyla eski solüsyon boşaltılmış ve yeni besin solüsyonu hazırlanmıştır.

Deneme süresince 6 kez meyve hasadı yapılmıştır. Mineral madde analizinde kullanılan meyveler 3. salkımdaki meyvelerden alınmış ve kuru yakma yöntemine göre analiz edilmiştir. Hasat edilen meyvelerden her tekerrür için 5 adet meyve alınmış, dilimlenmiş ve 65 oC sıcaklıktaki etüvde sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş ve kuru örnekler porselen havanlarda öğütülmüştür. İnce öğütülmüş meyve örnekleri, krozeler içerisine 0.50 g tartılmış ve 550 oC sıcaklıktaki kül fırınında beş buçuk saat süreyle yakılmıştır. Yakma işleminden sonra elde edilen kül üzerine, 2 M'lık 3 ml hidroklorik (HCl) asit ilave edilmiş ve 50 ml'lik balon jöjeler içerisine, mavi bant filtre kağıdı ile süzülmüş

ve balon içeriği saf su ile balon çizgisine kadar tamamlanmıştır. Elde edilen süzükteki mineral madde içerikleri İndüktif Eşleşmiş Plazma Kütle Spektrometresinde (ICP-MS) (Perkin-Elmer Optima 5300 DV) saptanmıştır.

Deneme, faktöriyel tesadüf blokları deneme desenine göre üç yinelemeli olarak kurulmuş olup, her yinelemede 8 bitki olmak üzere toplam 1560 bitki kullanılmıştır. Elde edilen veriler, SAS (2009) istatistik paket programında analiz edilmiş ve ortalamaların karşılaştırılması amacıyla Duncan Testi yapılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Farklı EC düzeyleri ve anaçların meyvedeki makro ve mikro mineral madde içerikleri üzerine etkisi ile ilgili analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. EC düzeylerinin meyvedeki P, K, Mn ve Zn içeriklerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Domates meyvelerinde kuru madde bazında yapılan analiz sonuçlarına göre meyvedeki P'un % 0.262-0.459, K'un % 2.560-4.004, Mn'in 4.52-13.339 ppm ve Zn'nun 13.36-17.64 ppm arasında değiştiği ve EC düzeylerinin belirli bir düzeye kadar arttırılmasıyla meyvedeki P, K, Mn ve Zn içeriğinin de artış gösterdiği belirlenmiştir. Domates meyvesindeki besin element içeriklerini inceleyen Premuzic ve ark. (1998) P içeriğinin % 0.083 ve K içeriğinin % 3.31 olduğunu; Zahedifar ve ark. (2012) ise P içeriğinin % 0.25-0.31 arasında olduğunu ve tuz oranlarının artması ile meyvedeki P içeriğinin arttığını bildirmişlerdir. Çalışmamızdaki P içeriği Premuzic ve ark. (1998)'na göre, yüksek bulunurken, diğer araştırmacılarla benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Anaçların meyvedeki Zn içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, P, K ve Mn içerikleri üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Meyvedeki P içeriğinin % 0.351-0.386, K'un % 3.364-3.583, Mn'in 8.73-11.60 ppm ve Zn'nun ise 14.23-17.60 ppm arasında değiştiği belirlenmiştir. Geboloğlu ve ark. (2011) anaçlar üzerine yaptıkları çalışmada anaçların meyvedeki makro ve mikro besin elementi içeriklerine etkisinin önemsiz olduğunu ve meyvedeki P içeriğinin % 0.43-0.50, K içeriğinin % 3.03-4.00, Mn içeriğinin 8.33-13.05 ppm

ve Zn içeriklerinin ise 10.62-14.63 ppm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacıların sonuçları, çalışmamız ile benzerlik göstermektedir.

Meyvedeki Ca, Mg, Fe ve B içerikleri P ve K'un tersine EC düzeylerinin artmasıyla azalma

göstermişlerdir. Meyvedeki Ca içeriği % 0.063-0.365, Mg içeriği % 0.124-0.194, Fe içeriği 25.30-49.22 ppm ve B içeriği ise 10.04-15.96 ppm arasında saptanmıştır.

**Çizelge 2.** Pegasus F<sub>1</sub> domates çeşidinin meyvelerindeki makro ve mikro element içerikleri üzerine besin kaynaklı tuzluluk seviyeleri ve anaçların etkisi

Uygulamalar	%				ppm				
	P	K	Ca	Mg	Fe	B	Mn	Zn	
EC	EC:2 dS m <sup>-1</sup>	0.262 d	2.560 d	0.361 a	0.152 b	40.16 c	15.96 a	4.52 c	14.69 b
	EC:3 dS m <sup>-1</sup>	0.406 b	3.680 b	0.365 a	0.194 a	49.22 a	14.92 ab	7.96 b	17.55 a
	EC:5 dS m <sup>-1</sup>	0.398 b	4.004 a	0.150 b	0.143 b	43.82 b	13.07 bc	12.83 a	17.64 a
	EC:7 dS m <sup>-1</sup>	0.459 a	3.578bc	0.063 c	0.143 b	34.55 d	12.09 cd	13.39 a	16.27 a
	EC:9 dS m <sup>-1</sup>	0.357 c	3.512 c	0.063 c	0.124 c	25.30 e	10.04 d	13.01 a	13.36 b
	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Anaçlar	Aşısız	0.373	3.443	0.154 d	0.151	34.37 cd	11.71	9.36 bc	14.23
	Kendine aşılı	0.351	3.382	0.152 d	0.149	33.24 d	12.61	8.73 c	14.47
	Heman	0.373	3.464	0.205 a-c	0.141	35.20 b-d	14.36	10.31 a-c	14.84
	Resistar	0.372	3.428	0.179 cd	0.147	38.81 a-d	13.28	9.46 bc	16.47
	Unifort	0.380	3.574	0.212 a-c	0.149	38.13 a-d	13.65	10.42 a-c	16.56
	Beaufort	0.386	3.364	0.187 cd	0.151	37.69 a-d	13.60	9.91 a-c	16.78
	Maxifort	0.366	3.457	0.206 a-c	0.148	40.50 ab	12.82	11.46 a	16.70
	Kemerit	0.382	3.503	0.231 ab	0.149	43.20 a	14.09	11.14 ab	17.60
	Yedi RZ	0.382	3.513	0.240 a	0.156	42.25 a	13.65	11.35 a	16.29
	Spirit	0.378	3.392	0.181 cd	0.153	38.94 a-d	12.92	9.94 a-c	15.88
	Kingkong	0.383	3.460	0.234 ab	0.151	40.95 ab	12.25	10.65 ab	15.81
	Toro	0.382	3.499	0.190 b-d	0.162	38.91 a-d	12.92	10.11 a-c	15.57
Body	0.386	3.583	0.232 ab	0.157	39.76 a-c	13.97	11.60 a	15.51	
	öd	öd	**	öd	**	öd	**	öd	

\*\* : % 1 düzeyinde önemli; öd: önemli değil

Anaçların, meyvedeki Ca içeriği üzerine etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Meyvedeki en yüksek Ca içeriği % 0.240 ile Yedi RZ anacından, en düşük Ca içeriği ise % 0.152 ve % 0.154 ile aşısız ve kendi üzerine aşılı kontrol uygulamalarının meyvelerinden elde edilmiştir. Farklı anaçlar üzerine aşılı bitkilerin meyvelerindeki Ca içeriğinin, aşısız ve kendi üzerine aşılı kontrol bitkilerinin meyvelerindeki Ca içeriğinden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Anaç kullanılarak yapılan üretimde çiçek burnu çürüklüğüne daha az rastlanılmasının nedeni, anaçların meyvelere daha fazla Ca iletmesinden kaynaklanabilir. Geboloğlu ve ark. (2011) anaçlar üzerine yaptıkları çalışmada meyvenin Ca içeriğinin % 0.10-0.13 arasında olduğunu rapor etmişlerdir.

Anaçların meyvedeki Mg, Fe ve B içikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Çizelge 2'de görüldüğü üzere meyvedeki Mg içeriği % 0.141-0.162, Fe içeriği 33.24-43.20 ppm ve B içeriği ise 11.71-14.36 ppm arasında değişim göstermiştir. Geboloğlu ve ark. (2011) meyvedeki Mg içeriğinin % 0.15-0.19, Fe içeriğinin 24.32-35.35 ppm ve B içeriğinin ise 8.87-10.95 ppm arasında olduğunu rapor etmişlerdir.

Sonuçlarımız bu çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Besin kaynaklı EC seviyeleri x anaç interaksyonunu ile ilgili sonuçlar Çizelge 3'te verilmiştir. EC seviyesi x anaç interaksyonunun Ca içeriği üzerine etkisi önemli bulunurken, diğer elementler üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur. En yüksek Ca içeriği EC: 3 dS m<sup>-1</sup> uygulamasındaki Yedi RZ anacında (% 0.501) saptanırken, en düşük Ca içeriği EC: 7 ve EC: 9 dS m<sup>-1</sup> uygulamalarındaki aşısız kontrol (% 0.048) uygulamasında saptanmıştır.

Genel olarak değerlendirildiğinde aşılı bitkilerin mineral madde içerikleri aşısız ve kendi üzerine aşılı bitkilerin mineral madde içeriklerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır.

### Sonuç ve Öneriler

Meyvedeki mineral madde içeriği üzerine EC düzeylerinin etkisi önemli bulunmuştur. Elde edilen bulgulara göre elektriksel iletkenlik 2 dS m<sup>-1</sup>'den 9 dS m<sup>-1</sup>'e yükseltildiğinde meyvedeki P içeriği % 36.26, K içeriği % 37.19 ve Mn içeriği % 187.83 oranlarında artış gösterirken, Ca içeriği % 82.55, Mg içeriği % 18.42, Fe içeriği % 37.00 ve B içeriği ise % 37.09 oranlarında azalma gösterdiği belirlenmiştir.

Anaçların meyvedeki Ca, Fe ve Mn içeriği üzerine etkisi önemli bulunurken, diğer elementler üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Ancak, sonuçlar incelendiğinde en düşük mineral madde kapsamının genel olarak aşısız ve kendi üzerine aşıllı bitkilerin meyvelerinden elde edildiği ve anaç kullanımı ile meyvedeki mineral madde içeriğinin arttığı tespit edilmiştir. Tüm elementler bir arada

değerlendirildiğinde Kemerit ve Yedi RZ anaçlarının mineral madde kapsamının diğer anaçlara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, domates meyvelerinin mineral madde içeriğinin arttırılmasında anaç kullanımı, önemli bir strateji olabilir.

**Çizelge 3.** Besin kaynaklı tuzluluk seviyesi x anaç interaksyonunun Pegasus F<sub>1</sub> domates çeşidinin meyvelerdeki makro ve mikro element içerikleri üzerine etkisi

	%				ppm				
	P	K	Ca	Mg	Fe	B	Mn	Zn	
EC: 2 dS m <sup>-1</sup>	Aşısız	0.237	2.429	0.263 e-h	0.147	35.71	12.89	3.69	14.07
	Kendine aşıllı	0.211	2.346	0.283 d-g	0.139	34.39	12.44	2.16	13.21
	Heman	0.239	2.659	0.350 b-e	0.121	32.48	16.46	4.00	11.81
	Resistar	0.245	2.469	0.323 b-e	0.144	40.45	15.51	3.98	14.95
	Unifort	0.274	2.761	0.401 a-d	0.147	44.31	15.02	5.73	16.61
	Beaufort	0.235	2.304	0.336 b-e	0.157	32.21	17.96	3.68	13.00
	Maxifort	0.291	2.618	0.440 ab	0.155	44.16	16.39	5.40	16.06
	Kemerit	0.274	2.652	0.445 ab	0.156	46.46	16.44	5.55	19.22
	Yedi RZ	0.241	2.376	0.404 a-d	0.148	38.56	14.51	3.71	14.38
	Spirit	0.243	2.403	0.300 c-f	0.151	38.05	15.71	3.15	11.28
	Kingkong	0.323	2.758	0.430 ab	0.165	50.44	16.09	6.02	17.74
	Toro	0.296	2.784	0.319 b-e	0.183	37.65	18.34	5.89	12.95
Body	0.294	2.715	0.396 a-d	0.168	47.19	19.74	5.79	15.71	
EC: 3 dS m <sup>-1</sup>	Aşısız	0.391	3.768	0.264 e-f	0.189	42.23	12.79	7.01	14.45
	Kendine aşıllı	0.386	3.600	0.266 e-h	0.173	37.42	11.95	6.49	14.78
	Heman	0.371	3.412	0.387 a-e	0.168	39.74	18.18	6.58	13.92
	Resistar	0.384	3.512	0.300 c-f	0.190	49.16	15.13	7.31	16.54
	Unifort	0.381	3.692	0.368 b-e	0.180	47.76	17.34	8.20	16.06
	Beaufort	0.410	3.648	0.367 b-e	0.202	50.07	19.68	7.66	20.29
	Maxifort	0.382	3.825	0.321 b-e	0.191	52.46	14.70	9.84	18.11
	Kemerit	0.441	3.895	0.414 a-c	0.195	55.38	16.51	8.90	20.22
	Yedi RZ	0.454	3.836	0.501 a	0.220	59.36	16.46	8.77	20.83
	Spirit	0.414	3.606	0.340 b-e	0.191	48.87	12.55	7.73	18.29
	Kingkong	0.401	3.474	0.446 ab	0.188	49.55	12.11	7.78	15.80
	Toro	0.442	3.906	0.330 b-e	0.240	58.33	13.38	9.74	20.14
Body	0.427	3.666	0.446 ab	0.196	49.56	13.19	7.45	18.73	
EC: 5 dS m <sup>-1</sup>	Aşısız	0.381	3.862	0.107 ij	0.138	40.48	10.64	11.39	15.29
	Kendine aşıllı	0.387	3.898	0.116 ij	0.141	42.36	14.02	11.19	16.20
	Heman	0.404	4.116	0.172 g-j	0.148	43.80	14.05	13.77	18.28
	Resistar	0.408	3.930	0.131 ij	0.138	44.99	13.94	11.31	19.70
	Unifort	0.394	4.401	0.168 g-j	0.154	40.29	15.18	12.60	17.94
	Beaufort	0.411	3.974	0.104 ij	0.139	41.74	10.40	12.11	18.79
	Maxifort	0.390	3.983	0.156 g-j	0.143	46.82	13.43	14.41	17.42
	Kemerit	0.396	3.999	0.180 f-j	0.137	53.97	15.43	13.59	17.13
	Yedi RZ	0.418	4.095	0.151 h-j	0.157	51.69	14.44	13.98	18.40
	Spirit	0.423	4.100	0.143 g-j	0.159	43.85	13.62	13.47	18.65
	Kingkong	0.372	3.944	0.179 f-j	0.141	41.03	9.95	12.23	17.81
	Toro	0.370	3.781	0.160 g-j	0.134	37.95	12.51	10.76	16.25
Body	0.427	3.966	0.185 f-l	0.129	40.76	12.33	16.02	17.49	

Çizelge 3.'ün devamı

	%				ppm				
	P	K	Ca	Mg	Fe	B	Mn	Zn	
EC: 7 dS m <sup>-1</sup>	Aşısız	0.458	3.476	0.077 ij	0.132	27.02	11.12	12.47	12.06
	Kendine aşılı	0.435	3.520	0.048 j	0.150	30.05	11.12	12.09	14.96
	Heman	0.477	3.780	0.061 ij	0.153	38.07	14.64	13.81	15.92
	Resistar	0.468	3.760	0.062 ij	0.154	34.13	14.58	11.43	18.41
	Unifort	0.484	3.714	0.051 j	0.156	35.61	12.78	14.56	19.66
	Beaufort	0.494	3.529	0.066 ij	0.140	39.03	11.86	13.26	17.87
	Maxifort	0.446	3.583	0.056 ij	0.139	35.49	11.27	14.47	18.36
	Kemerit	0.443	3.525	0.057 ij	0.143	36.53	13.08	14.07	17.87
	Yedi RZ	0.441	3.448	0.071 ij	0.127	33.48	11.71	15.72	13.76
	Spirit	0.436	3.368	0.067 ij	0.131	35.58	9.68	13.51	16.59
	Kingkong	0.482	3.584	0.059 ij	0.144	36.79	12.35	13.89	15.47
	Toro	0.447	3.500	0.077 ij	0.139	33.77	10.42	12.04	16.66
	Body	0.457	3.724	0.071 ij	0.145	33.62	12.58	12.71	13.85
EC: 9 dS m <sup>-1</sup>	Aşısız	0.397	3.680	0.062 ij	0.148	26.44	11.09	12.25	15.30
	Kendine aşılı	0.339	3.548	0.048 j	0.145	22.01	13.52	11.70	13.18
	Heman	0.375	3.354	0.058 j	0.114	21.92	8.46	13.40	14.26
	Resistar	0.354	3.471	0.078 ij	0.110	25.31	7.23	13.28	12.77
	Unifort	0.368	3.304	0.072 ij	0.107	22.69	7.91	11.00	12.53
	Beaufort	0.381	3.367	0.065 ij	0.117	25.38	8.13	12.86	13.94
	Maxifort	0.322	3.275	0.060 ij	0.113	23.60	8.32	13.16	13.57
	Kemerit	0.358	3.447	0.062 ij	0.116	23.64	9.00	13.60	13.57
	Yedi RZ	0.354	3.812	0.073 ij	0.128	28.17	11.12	14.59	14.09
	Spirit	0.374	3.483	0.056 ij	0.134	28.33	13.05	11.84	14.58
	Kingkong	0.338	3.540	0.053 ij	0.119	26.96	10.76	13.30	12.23
	Toro	0.354	3.525	0.067 ij	0.118	26.82	9.93	12.11	11.87
	Body	0.326	3.846	0.061 ij	0.146	27.66	12.03	16.03	11.76
	öd	öd	*	öd	öd	öd	öd	öd	

\*: % 5 düzeyinde önemli; öd: önemli değil

**Kaynaklar**

- Amor, F.M., Martinez, V., Cerda, A. 2001. Salt tolerance of tomato plants as affected by stage of plant development. *Hortscience*, 36(7): 1260-1263.
- Hoagland, D.R., Arnon, D.I. 1950. The water-culture method for growing plants without soil. Berkeley, Calif.: University of California, College of Agriculture, Agricultural Experiment Station.
- Ashraf, M. 1994. Breeding for salinity tolerance in plants. *Critical Reviews in Plant Sci.* 13: 17-42.
- Bilgin, N., Yıldız, N. 2008. Besin kültüründe yetiştirilen (Kaya F<sub>1</sub>) domates çeşidinin (*Lycopersicon esculentum*) artan NaCl uygulamalarına toleransı ve tuzluluk stresinin kuru madde miktarı ile bitki mineral madde içeriğine etkisi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39(1): 15-21.
- Dorais, M., Ehret, D.L., Papadopoulos, A.P. 2008. Tomato (*Solanum lycopersicum*) health components: from the seed to the consumer. *Phytochem Rev.*, 7: 231-250.
- Eraslan, F., Güneş, A., İnal, A., Çiçek, N., Alpaslan, M. 2008. Gübrelerden kaynaklanan tuzluluğun domates ve biber bitkisinde bazı fizyolojik özellikler ve mineral beslenme üzerine etkisi. 4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi, 8-10 Ekim, Konya, s. 641-649.
- Eraslan, F., Elkarim, A.,K.,H., Güneş, A., İnal, A. 2012. Effect of nutrient induced salinity on growth, membrane permeability, nitrate reductase activity, proline content and, macronutrient concentrations of tomato grown in greenhouse. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 71: 1915-1919.
- Fernandez-Garcia, N., Martinez, V., Carvajal, M. 2004. Effect of Salinity on growth, mineral composition and water relations of grafted tomato plants. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 167: 616-622.
- Fernandez-Ruiz, V., Olives, A.I., Camara, M., Sanchez-Mata, M.C., Torija, M.E. 2011. Mineral and Trace Elements Content in 30 Accessions of Tomato Fruits (*Solanum lycopersicum* L.) and Wild Relatives (*Solanum pimpinellifolium* L., *Solanum*

- cheesmaniae* L. Riley, and *Solanum habrochaites* S. Knapp & D.M. Spooner). Biological trace element research, 141: 329-339.
- Fish, W.W., Perkins-Veazie, P., Collins, J.K. 2002. A quantitative assay for lycopene that utilizes reduced volumes of organic solvents. Journal of Food Composition and Analysis, 15: 309-317.
- Geboloğlu, N., Yılmaz, E., Çakmak, P., Aydın, M., Kasap, Y. 2011. Determining of the yield, quality and nutrient content of tomatoes grafted on different rootstocks in soilless culture. *Scientific Research and Essays*, 6(10): 2147-2153.
- Giuffrida, F., Martonara, M., Leonardi, C. 2009. How sodium chloride concentration in the nutrient solution influences the mineral composition of tomato leaves and fruits. *HortScience*, 44(3): 707-711.
- Gui-Guerrero, J.L., Reboloso-Fuentes, M.M. 2009. Nutrient composition and antioxidant activity of eight tomato (*Lycopersicon esculentum*) varieties. *Journal of Food Composition and analysis*, 22: 123-129.
- Gunderson, V., McCall, D., Bechmann, I.E. 2001. Comparison of major and trace element concentrations in Danish greenhouse tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Cv. Aromata F1) cultivated in different substrates. *J. Agric. Food Chem.*, 49: 3808-3815.
- Hernandez Suarez, M., Rodriguez Rodriguez, E., Diaz Romero, C. 2007. Mineral and trace element concentrations in cultivars of tomatoes. *Food Chemistry*, 104: 489-499.
- Huang, Y., Bie, Z., He, S., Hua, B., Zhen, A., Liu, Z. 2010. Improving cucumber tolerance to major nutrient induced salinity by grafting onto *Cucurbita ficifolia*. *Environmental and Experimental Botany*, 69: 32-38.
- Mohammed, S.M.T., Humidan, M., Boras, M., Abdalla, O.A. 2009. Effect of grafting tomato on different rootstocks on growth and productivity under glasshouse conditions. *Asian Journal of Agricultural Research*, 3(2): 47-54.
- Premuzic, Z., Bargiela, M., Garcia, A., Rendina, A., Loria, A. 1998. Calcium, iron, potassium, and vitamin C content of organic and hydroponic tomatoes. *Hort. Science* 33(2): 255-257.
- Rijck, G., Schrevens, E. 1998. Mixture optimization of the mineral nutrition of tomatoes in relation to mineral content of the fruit: effects of preharvest factors on fruit quality. *Acta. Hort.* 464: 485.
- Sainju, U.M., Dris, R., Singh, B. 2003. Mineral nutrition of tomato. *Food, Agriculture and Environment*, 1(2): 176-183.
- Sanders, D.C., Grayson, A.S., Monaco, T.J. 1981. Mineral Content of Tomato (*Lycopersicon esculentum*) and Four Competing Weed Species. *Weed Science*, 29: 590-593.
- Shannon, M.C., 1978. The testing of salt tolerance variability among tall wheatgrass lines. *Agron. J.* 70: 719-722.
- Tuna, A.L., Kaya, C., Ashraf, M., Altunlu, H., Yokas, I., Yagmur, B. 2007. The effects of calcium sulphate on growth, membrane stability and nutrient uptake of tomato plants grown under salt stress. *Environmental and Experimental Botany*, 59: 173-178.
- Ünlükara, A., Cemek, B., Karadavut, S. 2006. Farklı çevre koşulları ile sulama suyu tuzluluğu ilişkilerinin domatesin büyüme, gelime, verim ve kalitesi üzerindeki etkileri. *GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23(1): 15-23.
- Zahedifar, M., Ronaghi, A., Moosavi, A.A., Shirazi, S.S. 2012. Influence of nitrogen and salinity levels on the fruit yield and chemical composition of tomato in a hydroponic culture. *Journal of Plant Nutrition*, 35: 2211-2221.
- Zhu, J., Bie, Z., Huang, Y., Han, X. 2008. Effects of grafting on the growth and ion concentrations of cucumber seedlings under NaCl stress. *Soil Science and Plant Nutrition*, 54: 895-902.