

# Tuz Stresi Altında Yetiştirilen Patlıcan Bitkilerinde Klorofil, Yaprak Su Potansiyeli ve Bazı Meyve Özellikleri Üzerine Aşılı Bitki Kullanımının Etkisi

Manar Talhouni<sup>1</sup>Şebnem Kuşvuran<sup>2</sup>Sevinç Kiran<sup>3,\*</sup>Ş. Şebnem Ellialtıoğlu<sup>4</sup><sup>1</sup>National Center for Agricultural Research and Extension, Amman<sup>2</sup>Çankırı Karatekin Üniversitesi, Kızılırmak Meslek Yüksekokulu, Çankırı<sup>3</sup>Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara<sup>4</sup>Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara

\*Sorumlu yazar e-mail (Corresponding author e-mail): sevinckiran@tgae.gov.tr

Geliş tarihi (Received) : 13.12.2018

Kabul tarihi (Accepted): 04.03.2019

DOI : 10.21657/topraksu.544665

## Öz

Tuzluluğa bağlı verim ve kalite kaybı diğer sebzelerde olduğu gibi patlıcan için de önemli bir sorundur. Patlıcan (*Solanum melongena* L.), tuza karşı orta derecede hassas bir bitkidir. Tuzluluk stresinin neden olduğu, verim kaybını ortadan kaldırmak veya azaltmak için kullanılan önemli yöntemlerden biri aşılımadır. Araştırmada Vista, AGR703 (*S. aethiopicum*), Köksal F<sub>1</sub>, Yula F<sub>1</sub>, Vista (*S. incanum* x *S. melongena* hybrids) ve Hawk (*S. torvum*) ile tuza ve kurağa tolerant olduğu bilinen Mardin ve Burdur ıslah hatları (*S. melongena* L.) anaç olarak; tuza hassas Artvin yerel genotipi ile Naomi F<sub>1</sub> çeşidi kalem olarak kullanılmıştır. Kalem olarak kullanılan çeşitler ile aşısız, kendi üzerine ve anaçlar üzerine aşılı olarak 18 anaç/kalem kombinasyonu oluşturulmuştur. Bitkilerin yetiştirilmesinde damla sulama yöntemi kullanılarak, EC 1.8-2.0 dSm<sup>-1</sup> ve pH 5-6 özelliğindeki su ile (kontrol suyu) sulanma yapılmıştır. Bitkiler çiçeklenme ve meyve tutumu aşamasına geldiğinde 3 bin litrelik PE (polietilen) depo içine 8.76 kg NaCl (90 mM) ilave edilmiş (EC 6-7 dSm<sup>-1</sup>) ve bu depodan stres grubu bitkilere bir gün tuzlu su, bir gün kontrol suyu verilmiştir. Araştırma sonucunda; klorofil içeriği, toplam verim, ortalama meyve ağırlığı, meyve suyu pH değeri, toplam suda çözünebilir madde miktarı, titre edilebilir asit miktarı ve meyvelerde renk ölçümü değerleri bakımından uygulama çeşit interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Bununla birlikte ortalama meyve çapı değerleri bakımından kombinasyon ve uygulamalar arası, yaprak su potansiyeli değerleri bakımından uygulamalar arası farklılık önemli bulunmuştur. Kalem olarak kullanılan Naomi F<sub>1</sub> ticari çeşidi, Artvin yerel genotipine göre daha iyi sonuçlar verdiği, anaç olarak kullanılan ticari çeşitler içinde Köksal F<sub>1</sub> ve Vista F<sub>1</sub> çeşitlerinin öne çıktığı belirlenmiştir. Sonuç olarak anaç olarak kullanılan Burdur ıslah hattının anaç ıslahında kullanılabilecek bir genotip olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Patlıcan, stres, aşı, anaç

## Effects of Grafting on Eggplants Grown under Salinity Stress in Terms of Chlorophyll Content, Leaf Water Potential and Some Fruit Characteristics

### Abstract

Eggplant (*Solanum melongena* L.); the third most important vegetable crop after potato and tomato; is relatively salt sensitive. Grafting over tolerant rootstocks proved to be an effective tool, among others, to alleviate negative effects of salinity upon vegetable crops by increasing plants tolerance against salinity. In this study, different rootstock/scion eggplant combinations were obtained as follow; Five

commercial rootstocks (AGR 703 (*S. aethiopicum*), Vista, Köksal F<sub>1</sub>, Yula F<sub>1</sub> (*S. incanum* x *S. melongena* hybrids) and Hawk (*S. torvum*)), in addition to two Turkish genotypes Burdur and Mardin (*S. melongena* L.) were used as the rootstocks. For scion two cultivars were used (Artvin and Naomi F<sub>1</sub>). Self-grafted and non-grafted seedlings were used as control. In total 18 combinations were obtained. Grafted plants were grown under two salinity treatments 1.8-2 dSm<sup>-1</sup> (control) and 5-6 dSm<sup>-1</sup> (stress) in pots under greenhouse conditions. Salinity treatment started when plants were at the flowering stage by adding NaCl to the nutrition solution applied through drip irrigation system. NaCl was used as the salinity source by adding 8.76 Kg NaCl (90 mM) to 3000 lit irrigation tank designated to plants group under stress. Plants in the stress treatment were irrigated with saline water every other day. Total yield, average fruit weight, leaf chlorophyll content, fruit total soluble solids (TSS) and titratable acidity (TA), fruit weight and diameter, fruit color and pH parameters were tested and the genotype x treatment interaction was found to be significant. Salinity had negative effects on the parameters measured. In terms of average fruit diameter values, significant differences were found between treatment (salinity) and grafting combinations, in addition the difference between the treatments in terms of leaf water potential values was found to be significant. Naomi F<sub>1</sub> genotype was found superior compared to Artvin genotype as a scion, while between rootstocks Köksal F<sub>1</sub> and Vista F<sub>1</sub> genotypes were found significantly superior among the other commercial genotypes used.

**Key word:** Eggplant, stress, grafting, rootstock

## GİRİŞ

Patlıcan, dünyada 1.871 milyon hektar alanda 50.193 milyon ton, Türkiye’de yaklaşık 27 bin hektar alanda 827 bin ton olarak üretilen, Solanaceae familyasına ait, ticari değere sahip olduğu kadar içerdiği vitaminler, antioksidanlar, mineral maddeler ile sağlık yönünden de değerli bir sebzedir (TUIK 2017). Tropik ve subtropik ekolojilerde ve Akdeniz havzasında bolca yetiştirilen bir sebze türüdür. Hindistan’ın da içinde yer aldığı Hint Yarımadası kökenli bir tür olarak bilinen patlıcanın; Çin, Hindistan veya Tayland’da kültüre alındığı tahmin edilmektedir. Anadolu’ya İpek Yolu ile yapılan ticaret sayesinde geldiği tahmin edilmekte olup geçmişten günümüze hem sebze hem de tıbbi bitki olarak kullanılmıştır (Daunay ve Janick, 2007; Boyacı 2008). Türkiye’deki patlıcan üretiminin yaklaşık %20’si örtü altında yapılmaktadır. Taze olarak tüketildiği gibi kurutularak, közlenerek, ve dondurularak muhafaza edilmektedir (Çürük vd., 2010; Tümbilen vd., 2011).

Sebze tarımının yoğun olarak yapıldığı alanlarda verim ve kalite kaybına yol açan en önemli faktörlerden biri toprak tuzluluğudur. Abiyotik stres faktörlerinden olan tuzluluğa tolerant çeşit ıslahındaki başarı her zaman istenilen düzeyde olamamaktadır. Abiyotik streslere tolerans amaçlandığında ıslah süresi uzun ve zorlayıcıdır. Ayrıca kalıtımın çok genli, kantitatif bir özellik olması sebebiyle hedefe kolayca ulaşmak her

zaman mümkün değildir. Anaç kullanımı ve aşıllı bitki ile yapılan yetiştiricilik, alternatif bir çözüm olarak öne çıkmaktadır. Anaç üzerine aşılanmış fidelerin kullanıldığı sebze yetiştiriciliği birçok türde biyotik ve abiyotik stres faktörleri ile başa çıkmada etkin bir yol olarak düşünülmektedir.

Tuzluluk, özellikle kurak ve yarı kurak iklimlerde bitki gelişimini ve ürün verimini etkileyen en yaygın çevresel tehditlerden bir tanesidir (Turhan vd., 2009; Colla vd., 2010). Tuzluluk örtü altı yetiştiricilik alanlarında, açıkta yetiştiricilikten çok daha etkin olmaktadır. Topraksız sistemlerde dahi düşük kaliteli su kullanımı tuzluluk açısından sorunlara neden olmaktadır (Oztekin, 2011). Aşılama, sebze yetiştiriciliğinde ilk olarak abiyotik stres koşullarına karşı kullanılmıştır (Eisavd., 2012). Aşıllı bitkiler, güçlü kök yapıları sayesinde tuz stresine karşı dayanıklılık göstermektedir (Fernandez-Garcia vd., 2003; Estan vd., 2005). Kalem ya da çeşit, meyve verim ve kalitesinden sorumlu etken iken anaç, kök sisteminde avantajlar sağlamakta, bununla birlikte ürün üzerinde etkilere sahip olabilmektedir. Bu yüzden anaç-kalem kombinasyonları, iklim ve yer özellikleri dikkate alınarak doğru tespit edilmelidir. Sebzelede aşılama kullanılan anaçların büyük çoğunluğu aynı türün yabancı formları olup, bu yabancı formlar arasında tür içi veya türler arası melezlemeler ile elde edilmiş hibrit anaçlar güçlü yapılarından dolayı fayda sağlamaktadır (Savvas vd., 2010; King vd., 2010).

Patlıcanda aşılı bitki kullanımının ve anaç/kalem kombinasyonlarının tuz stresine toleransı artırma üzerindeki etkilerinin incelendiği bu araştırmada; patlıcanda ticari olarak kullanılan ve yabancı tür kökenli anaçlar ile tuza toleranslı yerel patlıcan genotipleri üzerine yapılan aşılamanın, tuz stresi altında yetiştirilen tuza hassas bir yerel genotip ve ticari bir F1 patlıcan çeşidinin tuzdan etkilenme durumunu ortaya koymak amaçlanmıştır. Burada sunulan sonuçlar, farklı anaç/kalem kombinasyonlarında tuz uygulamalarının klorofil, yaprak su potansiyeli ve bazı meyve özelliklerine olan etkilerini kapsamaktadır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma 2014 yılında Antalya'da plastik örtülü araştırma serasında yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan bitkisel materyal olarak Vista (*S. melongena*), AGR703 (*S.torvum*), Köksal F1 (*S. aeriticum* x *S.melongena*), Yula F<sub>1</sub> (*S. incanum* x *S. melongena* hibritleri ), Hawk (*S.torvum*) ticari patlıcan anaçları ile tuza ve kurağa tolerant olduğu bilinen (Yaşar, 2003), Mardin ve Burdur ıslah hatları (anaç olarak) ve tuza hassas Artvin yerel genotipi ile Naomi F<sub>1</sub> ticari çeşidi (kalem olarak) kullanılmıştır. Naomi F<sub>1</sub> ve Artvin genotiplerinin anaçlarla ayrı ayrı aşılama ile oluşturulan 14 kombinasyona ilaveten tek başına aşılama işleminin tuz toleransına etkisini belirlemek için kendi üzerine aşılı 2 kombinasyon daha elde edilmiştir. Ayrıca anaç etkisini belirlemek amacıyla kalemler aşısız olarak da çalışmaya dahil edildiğinde toplam 18 farklı kombinasyon ortaya çıkmıştır. Aşılı ve aşısız tüm patlıcan fideleri, 1:1 oranında perlit: vermikulit içeren 8 L'lik saksılara dikilmiştir. Oluşturulan kombinasyonlar kontrol ve tuz uygulaması olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre iki gruba ayrılmış, üç tekerrürlü, her tekerrürde 3 bitki, sıra arası 80 cm ve sıra üzeri 60 cm olacak şekilde rastgele yerleştirilmiştir. Her iki grup, dikimden itibaren 40 gün boyunca Hoagland besin çözeltisi (KNO<sub>3</sub>: 1020 ppm, Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>: 492 ppm, NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>: 230 ppm, MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O: 420 ppm, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>: 2.86 ppm, MnCl<sub>2</sub>.4H<sub>2</sub>O: 1.81 ppm, H<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O : 0.09 ppm, FeSO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O: 0.07 ppm, (CHOH)<sub>2</sub>(COOH)<sub>2</sub> : 0.02 ppm) ile sulanmış olup bitkilerin tek gövde üzerinde normal olarak dallanmasına izin verilmiştir. Damla sulama yönteminde kullanılan su, yeraltı su kuyusundan elde edilmiştir ve bu suya ait özellikler EC 1.8-2.0 dS m<sup>-1</sup>; pH 5-6'dır. Bitkiler çiçeklenme ve meyve tutumu aşamasına geldiğinde 3 bin litrelik PE

su deposu içine 8.76 kg NaCl (90 mM; EC 6-7 dS m<sup>-1</sup>) ilave edilmiş ve bu depodan stres grubu bitkilere bir gün tuzlu su bir gün kontrol suyu verilmiştir. Aşırı tuz birikimini önlemek amacıyla saksı altlarından serbest drenaj uygulanmıştır. Saksı altlıklarında toplanan sular, ortamdaki EC dozunu sabit tutmak amacıyla EC metre yardımıyla her sulama sonrası ölçülmüştür. İlk hasat yapıldığında (tuzlu sulama uygulamasından 40 gün sonra), içeriği zenginleştirilmiş olan ikinci besin çözeltisi kullanılmaya başlanmıştır. Besin çözeltilerinin belirlenmesinde Libia vd. (2012), Aktas vd. (2013) ile Genta Tarım A.Ş. yetiştiricilik uygulamalarından yararlanılmıştır (Karaçalı, 1993; Altunlu, 2011).

## Ölçüm ve Analizler:

**Klorofil içeriği:** İkinci meyve hasadının yapıldığı dönemde bitkinin büyüme ucundan geriye doğru alınan üçüncü yapraktan hazırlanan 200 mg örnek, %80'lik asetonla homojenize edilmiştir. Filtrasyondan sonra aseton ile 10 ml'ye tamamlanan örneklerde spektrofotometrede (Analytic jenan 40) 652 nm'de ölçüm yapılmıştır.

Klorofil miktarı= ABS değeri x 2.78 x Hacim (10 ml) / Taze Ağırlık x 1000 formülü ile hesaplanmıştır.

**Yaprak su potansiyeli:** Bitkilerden alınan yaprak örneklerinde Model 1000 PMS Instrument Com. cihazı ile ölçümler yapılarak, yaprak su potansiyelleri belirlenmiştir.

**Bitki başına toplam verim (kg/bitki):** Her uygulama konusuna ait bitkilerde ilk hasattan son hasat tarihine kadar olan süre içerisinde toplanan meyveler tartılarak toplam değeri bulunmuş ve bu değer bitki sayısına bölünmüştür.

**Ortalama meyve ağırlığı (g):** Her bir uygulama konusundan hasat edilen tüm meyvelerin ağırlıkları meyve sayısına bölünerek hesaplanmıştır ve g olarak ifade edilmiştir.

**Ortalama meyve çapı (mm):** Uygulamalara ait bitki örneklerinden hasat edilen tüm meyvelerin orta noktalarından dijital kumpas ile çapları ölçülmüştür ve mm olarak ifade edilmiştir.

Meyve kalitesini belirlemek amacıyla, bitki üzerinde 2. salkımda oluşan meyveler antezis döneminden itibaren 4 haftalık olduklarında hasat edilerek analizler yapılmıştır. Meyve örnekleri blender ile parçalanmış ve elde edilen meyve püreleri filtre kağıdından geçirilerek süzümüştür (Altunlu, 2011). Buna göre;

**Meyve suyu pH değeri:** Süzüğe batırılan el tipi WTW pH metre probu ile yapılan ölçümler sonucunda elde edilmiştir.

**Toplam suda çözünebilir madde miktarı (TSÇKM) (%):** Süzükten alınan birkaç damla örnek dijital el refraktometresi ile okunmuş ve sonuçlar % olarak verilmiştir.

**Titre edilebilir asit (TA) miktarı (mval/100 ml):** Süzükten alınan 5 ml örneğe 10 ml saf su konmuş, 0.1 N NaOH çözeltisi ile 8.01 pH değeri elde edilinceye kadar titrasyon yapılmıştır. Titre edilebilir asit değeri, harcanan NaOH miktarı üzerinden formülle hesaplanmıştır (Karaçalı, 1993; Altunlu, 2011).

**Meyvelerde renk ölçümü:** Meyve dış rengi belirleme çalışmalarında Konika Minolta CR 200 renkölçer cihazından faydalanılmıştır. Minolta cihazı ile yapılan ölçümlerde Sönmez (2014) tarafından açıklanan yöntem ve formülasyon kullanılmıştır.

**Çizelge 1.** Tuz uygulamasından 60 gün sonra klorofil miktarı ( $\mu\text{g}/\text{mg}$  TA) ve yaprak su potansiyeli (-bar) değerleri  
**Table 1.** Chlorophyll content ( $\mu\text{g}/\text{mg}$  FW) and leaf water potential (-bar) values 60 days later after salt treatment

Kombinasyonlar	Klorofil ( $\mu\text{g}/\text{mg}$ )		Yaprak Su Potansiyeli (-bar)	
	Kontrol	Tuz	Kontrol	Tuz
Köksal/Artvin	52.47±1.90 h	44.47±0.03 k	13.43±0.81 a	17.54±3.62 a
AGR703/Artvin	49.82±0.07 g	44.42±0.03 k	13.04±1.30 a	17.08±3.93 a
Vista/Artvin	48.55±0.13 d-g	43.62±0.07 hi	12.45±2.91 a	16.46±1.47 a
Yula/Artvin	47.43±0.08 a-d	41.85±0.17 ef	13.65±1.16 a	17.59±2.01 a
Burdur/Artvin	49.01±0.01 e-g	44.16±0.06 jk	13.43±1.59 a	17.18±2.91 a
Mardin/Artvin	48.19±0.04 c-f	43.30±0.08 h	12.67±1.98 a	16.76±1.44 a
Hawk/Artvin	48.37±0.06 c-f	43.48±0.04 hi	12.54±2.94 a	16.69±2.08 a
Artvin/Artvin	47.12±0.08 a-c	41.14±0.36 d	12.55±2.72 a	18.30±3.00 a
Artvin	46.68±0.03 ab	40.08±0.33 b	13.04±3.52 a	19.68±2.56 a
Köksal/Naomi	49.48±0.20 fg	44.35±0.05 k	12.76±2.02 a	16.68±2.63 a
AGR703/Naomi	48.85±0.05 e-g	43.70±0.00 hi	12.88±0.95 a	16.67±1.09 a
Vista/Naomi	48.10±0.00 c-f	42.84±0.14 g	13.35±2.40 a	17.18±1.90 a
Yula/Naomi	47.68±0.08 a-e	42.17±0.06 f	12.31±3.17 a	17.34±0.94 a
Burdur/Naomi	48.93±0.06 e-g	43.89±0.08 ij	13.53±2.21 a	17.83±2.81 a
Mardin/Naomi	48.00±0.10 b-e	42.63±0.08 g	13.87±2.34 a	19.47±1.41 a
Hawk/Naomi	47.28±0.03 a-d	41.55±0.13 de	12.45±3.42 a	15.92±0.33 a
Naomi/Naomi	47.00±0.01 a-c	40.55±0.05 c	12.98±1.08 a	18.70±0.46 a
Naomi	46.53±0.06 a	39.43±0.21 a	13.33±3.21 a	19.86±2.03 a
CV (%)	2.09	3.69	3.60	6.57
Uygulama		**		**
Kombinasyon		**		ÖD
Kombinasyon X Uygulama		**		ÖD

Aynı sütunda farklı harfi alan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ( $p \leq 0.01$ ). Ortalamalar arası farklılıklar Duncan testi ile belirlenmiştir. \*\*:  $P \leq 0.01$  olasılık düzeyinde önemlidir. \*:  $P \leq 0.05$  olasılık düzeyinde önemlidir. ÖD: önemli değil

Tuz stresinde yapraklarda renk açılması, sararma ve en sonunda nekroze olan dokular tipik belirtilerdir. Klorofil miktarının tuz stresi altındaki bitkilerde azalmasının nedeni fotosentetik sistemin fonksiyonunu yitmesidir. Böylece yaşlanma meydana gelmiş, klorofil parçalanmış ve fotosentez oranı düşmüştür (Sivritepe vd., 2010; Yaşar vd., 2011; Sangtarashani vd., 2013).

### Yaprak su potansiyeli bakımından ortaya çıkan değişimler

Aşılı ve aşısız patlıcan bitkilerinden oluşturulan 18 farklı kombinasyona sahip kontrol ve tuz grubu arasındaki ve aşı kombinasyonları arasındaki farklılık istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Kontrol uygulamasındaki kombinasyonlar istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almışlardır. Tuz uygulaması yapılmayan bitkilerdeki yaprak su potansiyeli -12.45 ila -13.87 bar arasında değişirken, tuz uygulanan bitkilerde -15.92±0.33 ila -19.86±2.03 bar arasında değişmiştir. Tuzlu ortam bitkilerin yaprak su potansiyel değerlerinde azalmaya

neden olmuştur. Bulunan sonuçlar önceki araştırma sonuçları ile uyumludur. Bitki stres koşulları altında madde birikimi sayesinde ozmotik potansiyelini düşürür ve su alım kapasitesinin artırır. Böylece turgor basıncı artar, hücre gelişmesi ve stomaların açılması sağlanır. Domateste (Romero-Aranda vd., 2001; Hossain vd., 2012), kavunda (Kuşvuran vd., 2011) tuz stresinin bitkilerde yaprak su potansiyelini azalttığını bildirmişlerdir.

### Meyve kabuk renk ölçümleri bakımından ortaya çıkan değişimler

Kabuk renk değerleri (Chroma) bakımından 'uygulama x kombinasyon' interaksyonu önemli bulunmuştur. Anaçlar üzerine aşılama yapılması meyve rengi üzerinde farklılık yaratan bir etki olarak ortaya çıkmış, bu etki kendi üzerine aşılama Artvin ve Naomi çeşitlerinde de meydana gelmiştir (Çizelge 2). Uygulamalar arasındaki ve aşı kombinasyonları arasındaki farklılık istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemlilik gösterdiği gibi, bu özellik bakımından 'uygulama x kombinasyon' interaksyonu da önemli bulunmuştur.

**Çizelge 2.** Tuz stresi uygulaması sonunda chroma ve hue açısı değerleri

**Table 2.** At the end of salt stress treatment, chroma and hue angle values

Kombinasyonlar	Chroma		Hue	
	Kontrol	Tuz	Kontrol	Tuz
Köksal/Artvin	15.31±1.74 c	21.01±2.05 g	11.13±0.75 a	9.15±1.66 ab
AGR703/Artvin	15.73±1.71 c	19.11±2.04 fg	22.28±2.64 c	17.07±1.61 ef
Vista/Artvin	15.05±0.98 c	19.19±2.74 fg	23.99±2.66 cd	18.75±1.65 fg
Yula/Artvin	6.93±1.07 a	9.20±1.18 ab	14.27±2.17 ab	10.34±1.16 a-c
Burdur/Artvin	16.14±1.12 c	19.28±2.25 fg	24.18±3.84 cd	20.36±2.35 g
Mardin/Artvin	10.24±1.04 b	14.22±2.09 cd	15.26±1.31 b	13.01±1.98 cd
Hawk/Artvin	16.58±1.17 c	18.38±1.53 e-g	27.14±2.15 d	19.45±1.83 fg
Artvin/Artvin	6.39±0.86 a	6.83±1.15 a	13.41±2.15 ab	8.23±1.67 ab
Artvin	15.22±2.26 c	16.73±1.40 d-f	13.97±2.85 ab	9.68±2.02 ab
Köksal/Naomi	10.87±1.43 b	11.93±1.31 bc	15.35±2.91 b	10.53±2.08 a-c
AGR703/Naomi	6.38±0.49 a	7.26±1.15 a	13.16±1.05 ab	7.66±1.08 a
Vista/Naomi	6.17±0.89 a	6.99±0.97 a	13.52±1.49 ab	8.31±0.87 ab
Yula/Naomi	6.32±1.43 a	6.62±0.81 a	13.34±2.98 ab	8.32±1.31 ab
Burdur/Naomi	6.12±1.12 a	7.21±1.49 a	12.57±2.61 ab	8.95±2.26 ab
Mardin/Naomi	9.55±1.26 b	11.37±1.31 b	14.93±1.85 ab	9.49±1.08 ab
Hawk/Naomi	6.62±1.06 a	7.46±1.42 a	12.94±1.87 ab	10.72±1.85 b-c
Naomi/Naomi	7.12±1.08 a	8.36±1.47 a	15.38±2.42 b	11.04±1.29 bc
Naomi	15.28±0.98 c	16.35±1.88 de	20.57±1.06 c	15.35±2.20 de
CV (%)	40.30	42.23	29.09	35.26
Uygulama		**		**
Kombinasyon		**		**
KombinasyonX		**		**
Uygulama				**

Aynı sütunda farklı harfi alan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ( $p \leq 0.01$ ). Ortalamalar arası farklılıklar Duncan testi ile belirlenmiştir.

\*\* :  $P \leq 0.01$  olasılık düzeyinde önemlidir. \*  $P \leq 0.05$  olasılık düzeyinde önemlidir. ÖD: önemli değil

Renk ölçüm sonucunda tuz uygulanan bitkilerin değerlerinde artış olduğu hue açđ değerlerinde ise azalma olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara paralel olarak patlıcan kabuklarının mor renkten gri renk tonlarına doğru renk değiştirdiği belirlenmiştir. Kabuk renk tonu (hue) değerleri bakımından kontrol ve tuz uygulanan bitkiler içerisinde ‘uygulamaxkombinasyon’ interaksyonları önemli bulunmuştur. Anaçlar üzerine aşılama yapılması meyve rengi tonu üzerinde olumlu farklılık yaratan bir etki olup, bu etki kendi üzerine aşılanan Artvin ve Naomi eşitlerinin ikisinde de ortaya çıkmıştır (izelge 2).

Renk oluşumu pek çok faktöre birden bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Bitkinin üzerindeki pozisyon ve kaçıncı meyve olduğu bile renk bakımından farklılıklara neden olabilmektedir. Bu nedenle renk ile ilgili ölçümlerin anaç seçiminde değerlendirmede ilk sıralarda yer almayacak bir parametre olduğu kanaatine varılmıştır. Borghesi vd. (2011) de, tuz stresi altında domates

meyvelerinin dıř kabuk renginde belirgin dūřūř olduđunu, bu dūřūřlerin hassas genotiplerde daha fazla ortaya çıktıđını belirtmişlerdir.

### Meyve suyu pH’sı bakımından ortaya çıkan değerişimler

Meyve suyunun pH değeri ile ilgili olarak uygulamalar arasındaki ve aşı kombinasyonları arasındaki farklılık istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemlilik gösterdiği gibi, bu özellik bakımından ‘uygulamaxkombinasyon’ interaksyonu da önemli bulunmuştur. Kontrol grubu bitkilerin meyvelerinden elde edilen meyve sularının pH değerleri  $5.94 \pm 0.37$  ile  $6.41 \pm 0.34$  arasında değermiş olup aralarında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır (izelge 3). Tuz uygulamasından yapılan meyve örneklerinden elde edilen pH değerinde azalmalar meydana gelmiş olup bu değerler arasında istatistiksel olarak farklılık ortaya çıkmıştır. En dūřük pH değeri  $4.67 \pm 0.23$  ile kendi üzerine

**Çizelge 3.** Tuz stresi uygulaması sonunda meyve suyu pH, titre edilebilir asit (mval 100/ ml) ve TSCKM (%)’ de ortaya çıkan değerişim değerleri

**Table 3.** At the end of the salt stress treatment, the changed values on pH, titratable acid (mval 100 / ml) and TSKKM (%) of fruit juice

Kombinasyonlar	Meyve suyu pH		Titre Edilebilir Asit		TSCKM	
	Kontrol	Tuz	Kontrol	Tuz	Kontrol	Tuz
Köksal/Artvin	6.20±0.39 a	5.34±0.30 b-e	0.87±0.42 a	4.18±0.28 ef	4.33±0.23 a	6.05±0.40 d
AGR703/Artvin	6.10±0.60 a	5.46±0.75 de	0.83±0.36 a	4.37±0.32 e-g	4.36±0.24 a	6.08±0.99 d
Vista/Artvin	6.01±0.20 a	5.39±0.55 c-e	0.72±0.60 a	4.23±0.39 e-g	4.97±0.58 a	5.43±0.62 a-d
Yula/Artvin	6.04±0.39 a	5.45±0.48 de	0.89±0.39 a	2.60±0.35 a	4.09±0.62 a	5.62±0.38 b-d
Burdur/Artvin	5.94±0.37 a	5.63±0.22 e	0.85±0.41 a	4.73±0.44 fg	4.54±0.35 a	5.30±0.50 a-d
Mardin/Artvin	6.11±0.34 a	5.32±0.47 a-e	0.69±0.35 a	4.80±0.56 g	4.97±0.62 a	5.30±0.45 a-d
Hawk/Artvin	6.31±0.33 a	5.58±0.30 e	0.81±0.29 a	4.18±0.26 ef	4.82±0.79 a	5.32±0.69 a-d
Artvin/Artvin	6.41±0.34 a	4.67±0.23 a	0.65±0.22 a	2.76±0.54 ab	4.11±0.71 a	4.82±0.73 ab
Artvin	6.00±0.31 a	4.72±0.29 a-c	0.61±0.33 a	4.11±0.21 de	4.47±0.33 a	5.04±0.19 a-c
Köksal/Naomi	5.97±0.65 a	5.59±0.21 e	0.85±0.39 a	3.95±0.17 de	4.42±0.38 a	5.91±0.71 cd
AGR703/Naomi	6.22±0.21 a	5.44±0.31 de	0.86±0.34 a	2.75±0.43 ab	4.96±0.72 a	5.74±0.54 b-d
Vista/Naomi	6.21±0.42 a	5.31±0.52 a-e	0.84±0.35 a	2.55±0.29 a	4.97±1.06 a	5.45±0.54 a-d
Yula/Naomi	6.14±0.56 a	5.38±0.29 c-e	0.81±0.34 a	3.29±0.50 bc	4.03±0.51 a	5.19±0.59 a-d
Burdur/Naomi	6.38±0.31 a	5.15±0.33 a-e	0.76±0.36 a	2.79±0.23 ab	4.73±0.53 a	5.33±0.46 a-d
Mardin/Naomi	6.33±0.59 a	5.26±0.64 a-e	0.68±0.26 a	4.44±0.33 e-g	4.63±0.70 a	5.10±0.58 a-c
Hawk/Naomi	6.24±0.32 a	5.34±0.19 b-e	0.78±0.28 a	3.55±0.30 cd	4.19±0.94 a	5.28±0.44 a-d
Naomi/Naomi	6.09±0.32 a	4.69±0.28 ab	0.67±0.32 a	2.97±0.35 a-c	4.02±0.67 a	4.60±0.23 a
Naomi	6.17±0.16 a	4.84±0.31 a-d	0.63±0.28 a	3.94±0.28 de	4.67±0.54 a	5.34±0.56 a-d
CV (%)	2.29	5.95	12.11	21.01	7.56	7.26
Uygulama	**		**		**	
Kombinasyon	**		**		**	
KombinasyonX	**		**		**	

Aynı sütunda farklı harfi alan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ( $p \leq 0.01$ ). Ortalamalar arası farklılıklar Duncan testi ile belirlenmiştir. \*\*:  $P \leq 0.01$  olasılık düzeyinde önemlidir. \*:  $P \leq 0.05$  olasılık düzeyinde önemlidir. ÖD: önemli değil

aşılı Artvin/Artvin, en yüksek değer  $5.63 \pm 0.22$  ile Burdur/Artvin kombinasyonunda elde edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, önceki bazı çalışmalarla uyumlu bulunmuştur. Krauss vd. (2006), tuzluluğun meyve suyu pH'sını belirgin bir şekilde azalttığını saptamış olup, Colla vd. (2006) de, tuzlu koşullarda aşılı kavun bitkilerinin meyvelerinde pH seviyesinin aşısızlara göre daha düşük olduğunu belirlemişlerdir.

### **Meyve suyunda titre edilebilir asitlik bakımından ortaya çıkan değişimler**

Kontrol bitkilerindeki titre edilebilir asit miktarı  $0.61 \pm 0.33 - 0.89 \pm 0.39$  mval/100/ml arasında değişmiştir. Uygulamalar arasındaki ve aşı kombinasyonları arasındaki farklılık istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemlilik gösterdiği gibi, bu özellik bakımından 'uygulamaxkombinasyon' interaksyonu da önemli bulunmuştur. Tuz uygulamaları meyvedeki asitlik miktarı değerini çok yükseltmiştir. En yüksek titre edilebilir asitlik değeri Mardin/Artvin ( $4.80 \pm 0.56$ ) kombinasyonundan elde edilirken, en düşük değer Vista /Naomi ( $2.55 \pm 0.29$ ) kombinasyonunda belirlenmiştir (Çizelge 3).

Titre edilebilir asitlik meyve kalitesiyle ilişkilendirilen bir özelliktir. Krauss vd. (2006) ile Trajkova vd. (2006), bitkilerin stres altında iken topraktan su alımına devam edebilmek ve ozmotik uyumu sağlayabilmek üzere yüksek seviyede TA ve TŞÇKM değerleri oluşturduklarını bildirmişlerdir. Tuzluluğun TA oranını artırdığı, önceki çalışmalarda Niedziela vd. (1993) ve Kahlaoui vd. (2011) tarafından da belirtilmektedir. Geboloğlu vd. (2011), TA özelliğindeki farklılıkların anaçlardan ziyade çeşitten kaynaklanan yapıda olabileceğini ifade etmektedir.

### **Toplam suda çözünebilir kuru madde miktarı (TŞÇKM) bakımından ortaya çıkan değişimler**

Kontrol bitkilerindeki TŞÇKM oranı %  $4.02 \pm 0.67$  ile  $4.97 \pm 1.06$  arasında değişmiştir (Çizelge 3). Uygulamalar arasındaki ve aşı kombinasyonları arasındaki farklılık istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemlilik gösterdiği gibi, bu özellik bakımından 'uygulamaxkombinasyon' interaksyonu da önemli bulunmuştur. Tuz uygulanan bitkilerin meyvelerindeki TŞÇKM oranı artmıştır. Denemede yer alan uygulamalar arasında en yüksek TŞÇKM oranı AGR703/Artvin ( $6.08 \pm 0.99$ ) ile Köksal/Artvin ( $6.05 \pm 0.40$ ) ve en düşük oran Naomi/

Naomi ( $4.60 \pm 0.23$ ) kombinasyonlarından elde edilmiştir. Karbonhidrat biriktirme yeteneği, birçok çalışmada tuz stresi karşısında bitkilerin ozmotik uyum sağlayabilmeleri için hayati önem taşıyan bir özellik olarak rapor edilmektedir (Eisa vd., 2012). Ünlükara vd. (2010) ayçiçeği bitkisine ait farklı dayanım seviyelerindeki genotipleri tuzlu koşullarda yetiştirmiş, stres altında şekerlerin arttığını, bu artışların tuza tolerant genotiplerde daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Denemede kullanılan tüm anaç/kalem kombinasyonlarında TŞÇKM miktarlarında artış meydana gelmiştir. Turhan vd. (2009) ise, bu özelliğin anaç genotipine kuvvetli bir şekilde bağlı olarak ortaya çıktığını öne sürmektedir.

### **Ortalama meyve ağırlığı bakımından ortaya çıkan değişimler**

Uygulamalar arasındaki ve aşı kombinasyonları arasındaki farklılık istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemlilik gösterdiği gibi, bu özellik bakımından 'uygulama x kombinasyon' interaksyonu da önemli bulunmuştur. Kontrol bitkilerinde ortalama meyve ağırlıkları 95-128 g olarak belirlenmiş olup istatistiksel olarak uygulamalar arasındaki farklılık önemli çıkmıştır. Aşılı bitkilerin meyvelerinin ağırlığı aşısızlara göre farklı olduğu gibi, kalem olarak kullanılan iki çeşidin arasında da farklılıklar belirlenmiştir. Tuz uygulamaları meyve ağırlığını azaltıcı etki yapmıştır (Çizelge 4). Kontrol uygulaması ve tuz stresi altında yetiştirilen bitkilerde en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla Artvin/Artvin kombinasyonunda ( $94.99 \pm 11.08$  ile  $62.00 \pm 5.74$  g) ve Vista/Naomi kombinasyonunda ( $128.00 \pm 10.73$  ile  $109.19 \pm 2.70$  g) aralığında elde edilmiştir. Khah vd. (2006) ve Turhan vd. (2009) de, anaç kullanımının domateste verim ve meyve özelliklerini olumlu etkilediğini rapor etmektedir. Bu durum, daha iyi su ve besin maddesi alma kapasitesine sahip anaçların pozitif etkileri olarak açıklanmaktadır. Ayrıca Bletsos vd. (2003) ve Passam vd. (2005), patlıcanda aşılamanın meyve büyüklüğünü artırıcı etki yaptığını bildirmişlerdir.

### **Ortalama meyve çapı bakımından ortaya çıkan değişimler**

Aşılı veya aşısız Artvin veya Naomi  $F_1$  bitkilerinden oluşan 18 farklı kombinasyona ait kontrol ve tuz uygulamasında hasat dönemindeki meyvelerin meyve çapları belirlenmiştir (Çizelge

**Çizelge 4.** Tuz stresi sonunda meyve ağırlığı (g), meyve çapı (mm) ve bitki başına toplam verim (kg) değerleri  
**Table 4.** At the end of salt stress, fruit weight (g), fruit diameter (mm) and total yield per plant (kg) values

Kombinasyonlar	Meyve ağırlığı (g)		Meyve çapı (mm)		Bitki başına toplam verim (kg)	
	Kontrol	Tuz	Kontrol	Tuz	Kontrol	Tuz
Köksal/Artvin	109.01±5.03 a-c	93.00±3.98 f-h	46.13±7.28 a-d	42.70±2.79 bc	1.12±0.46 a-c	0.53±0.22 a-c
AGR703/Artvin	107.00±6.87 ab	93.00±3.89 f-h	44.20±4.12 a	40.89±3.45 ab	1.91±1.19 a-e	0.85±0.31 bc
Vista/Artvin	110.00±6.46 a-c	95.00±5.09 g-i	45.53±5.06 a-c	41.93±5.67 bc	1.73±0.84 a-e	1.82±0.20 d
Yula/Artvin	106.00±29.27 ab	84.00±3.85 d-f	47.43±3.19 a-f	43.45±3.27 b-d	1.91±0.83 a-e	0.94±0.27 c
Burdur/Artvin	98.00±4.77 a	82.00±4.86 c-e	45.11±2.47 ab	41.86±2.95 a-c	1.26±0.73 a-d	0.58±0.27 a-c
Mardin/Artvin	99.00±6.90 a	74.00±7.38 bc	46.78±8.41 a-e	42.34±3.95 bc	1.14±0.68 a-d	0.71±0.39 a-c
Hawk/Artvin	105.00±7.09 ab	87.00±4.71 e-g	47.65±4.77 a-g	43.50±2.91 b-d	1.15±0.69 a-d	0.50±0.28 a-c
Artvin/Artvin	94.99±11.08 a	62.00±5.74 a	44.45±3.68 a	38.14±2.93 ab	0.97±0.21 ab	0.38±0.13 ab
Artvin	97.00±6.49 a	65.00±6.23 ab	44.56±3.55 a	36.36±3.45 a	0.73±0.29 a	0.18±0.07 a
Köksal/Naomi	125.00±5.48 cd	105.00±7.02 jk	54.77±2.68 g	50.66±3.13 e	2.41±1.13 de	0.78±0.28 bc
AGR703/Naomi	120.00±6.42 b-d	105.24±3.49 jk	54.43±1.67 fg	50.13±2.74 e	2.62±0.97 e	1.00±0.38 c
Vista/Naomi	128.00±10.73 d	109.19±2.70 k	53.78±3.16 e-g	49.69±2.89 e	2.12±0.89 b-e	0.83±0.43 bc
Yula/Naomi	121.00±8.58 b-d	101.40±6.96 h-k	53.32±1.69 d-g	48.68±2.74 de	2.02±0.85 b-e	0.91±0.44 c
Burdur/Naomi	124.00±3.70 cd	98.70±7.69 h-j	52.21±4.46 b-g	48.40±2.89 de	1.82±0.89 a-e	1.81±0.48 d
Mardin/Naomi	119.00±5.33 b-d	84.61±6.14 d-f	52.72±3.19 c-g	47.18±2.08 c-e	2.05±0.69 b-e	0.84±0.39 bc
Hawk/Naomi	124.00±6.57 cd	103.04±6.76 i-k	53.54±4.07 e-g	49.04±3.13 e	2.34±0.49 c-e	0.81±0.33 bc
Naomi/Naomi	118.00±7.35 b-d	78.71±6.90 c-e	51.12±3.93 a-g	42.17±2.82 bc	1.09±0.49 a-c	0.37±0.21 ab
Naomi	120.00±13.07 b-d	76.08±3.62 cd	52.05±4.49 b-g	40.91±3.82 ab	0.99±0.55 ab	0.37±0.28 ab
CV (%)	9.65	15.80	8.03	9.76	35.38	55.47
Uygulama	**		**		**	
Kombinasyon	**		**		**	
KombinasyonX	**		ÖD		**	
Uygulama						

Aynı sütunda farklı harfi alan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ( $p \leq 0.01$ ). Ortalamalar arası farklılıklar Duncan testi ile belirlenmiştir. \*\*:  $P \leq 0.01$  olasılık düzeyinde önemlidir. \*:  $P \leq 0.05$  olasılık düzeyinde önemlidir. ÖD: önemli değil

4). Uygulamalar arasındaki ve aşı kombinasyonları arasındaki farklılık istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemlilik göstermiştir. Kontrol bitkilerindeki meyve çapları 44.20 ile 54.77 mm arasında değişmiştir ve istatistiksel olarak uygulamalar arasında farklılık önemli bulunmuştur.

Tuz uygulanan bitkilerin meyvelerindeki meyve çapları azalmıştır. Denemede yer alan uygulamalar arasında en yüksek meyve çapı değeri Köksal/Naomi (50.66±3.13 mm) kombinasyonundan, en düşük olanı ise Artvin (36.36±3.45 mm) genotipinden elde edilmiştir. Davis vd. (2008), bitkilerdeki meyve büyüklüğü, verim ve kalite parametrelerinin kalemin genotipi ve çevre koşullarından etkilendiğini, fakat anaçların da bitki büyümesi ve kalite parametreleri üzerinde etki sahibi olduğunu bildirmektedir. Patlıcanda anaç kullanımının performans üzerindeki etkilerini inceleyen Gisbert vd. (2011), aşılanmanın meyve uzunluğunu, genişliğini ve meyve indeksini artırdığını belirlemişlerdir. Benzer sonuçları tespit eden Aloni vd. (2010) bu durumun, anaç vigorunun yüksekliği ve anaçta oluşan

hormonların etkisinden kaynaklandığını ileri sürmektedir.

#### Bitki başına toplam verim bakımından ortaya çıkan değişimler

Yetiştirme dönemi boyunca beş haftasını dolduran meyveler toplanarak tartılmış ve elde edilen değerler Çizelge 4'de verilmiştir. 18 farklı kombinasyon içerisinde ortalama bitki başına verim bakımından en yüksek değerler Naomi'nin yer aldığı uygulamalardan elde edilmiştir. Uygulamalar arasındaki ve aşı kombinasyonları arasındaki farklılık istatistiksel olarak  $p \leq 0.01$  düzeyinde önemlilik gösterdiği gibi, bu özellik bakımından 'uygulama x kombinasyon' interaksyonu da önemli bulunmuştur.

Kontrol bitkileri içinde en yüksek verim AGR703/Naomi (2.62±0.97 kg) kombinasyonundan elde edilirken en düşük Artvin (0.73±0.29 kg) genotipinden elde edilmiştir. Tuzlu koşullarda en yüksek verim Vista/Artvin (1.82±0.20 kg) kombinasyonundan elde edilirken en düşük



Artvin ( $0.18 \pm 0.07$  kg) genotipinde bulunmuştur. Her kombinasyonunun kendi kontrolü ile karşılaştırılması sonucunda elde edilen % değişim veya oransal değişim, kombinasyonların performansını ortaya koyması nedeniyle kullanılmaktadır. Tuz uygulaması sonucu en düşük değeri veren Artvin genotipi yaklaşık %24.7 oranında verim kaybına uğrarken, en yüksek verimin elde edildiği Vista/Artvin genotipi %5.2 oranında değer artışı göstermiştir. Kontrolde en yüksek değer elde edildiği AGR703/Naomi kombinasyonunda tuzlu koşullara %38.2 oranında verim kaybı görülmüştür. Wan vd. (2010), hiyarda tuz stresinin verimi azalttığını, her bir birim AC artışının %5.7 oranında verim kaybı oluşturduğunu belirlemişlerdir. Verim kaybının bileşenleri olarak meyve ağırlığı ve meyve sayısındaki düşüşler gösterilmektedir. Patlıcanda tuzlu sulama suyu ile sulanan bitkilerde meyve verimi, meyve ağırlığı ve sayısındaki azalmalar nedeniyle olumsuz etkilenmiştir (Ünlükara vd., 2010). Aşılı bitki kullanımı tekniğinin tuzlu koşullarda verimi artırdığı Rivero vd. (2003) tarafından kanıtlanmıştır. Anaçların kuvvetli (vigor) kök sistemlerinin daha iyi su ve besin maddesi alabilmesi sayesinde verim kaybının aşılı bitkilerde daha az ortaya çıktığı Ruiz vd. (1997) tarafından da belirtilmektedir.

## SONUÇLAR

Kullanılan 18 adet anaç/kalem kombinasyona ait patlıcan bitkilerinin tuz stresine karşı gösterdiği performanslar farklı olmuştur. İncelenen değerler bakımından ticari çeşitlerden Köksal F<sub>1</sub> ve Vista F<sub>1</sub> anaçları ile oluşturulan kombinasyonların diğer kombinasyonlara göre daha iyi sonuçlar verdiği ve bitkinin tuz toleransını artırdığı belirlenmiştir. Bununla birlikte anaç olarak kullanılan Burdur ıslah hattı, ticari anaçlarla tuz toleransı bakımından rekabet edebilir nitelikte bulunmuş ve bu genotipin türler arası melezlemelerde kullanılması, biotik stres faktörleri belirlenerek hastalıklara dayanım kazandırılması gibi çalışmaların yapılması yoluyla anaç geliştirme programlarına dahil edilebileceği belirlenmiştir.

## KAYNAKLAR

Aktas H, Daler S, Ozen O, Gencer K, Bayindir D, Erdar I (2013). The effect of some growing substrate media on yield and fruit quality of eggplant grown and irrigated by drip irrigation system in greenhouse. *Infrastruktura I Ekologia Terenów Wiejskich Infrastructure and Ecology of Rural Areas* Nr 1/11/2013, Polska Akademia Nauk, Oddział w Krakowie, pp. 5-11.

Aloni B, Cohen R, Karni L, Aktas H, Edelstein M (2010). Hormonal signaling in rootstock-scion interactions. *Scientia Horticulturae*, 127: 119-126.

Altunlu H (2011). Aşılamanın domateste kuraklık stresine etkileri. The effect of grafting against drought stress in tomatoes. Doktora tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

TUIK (2017), Turkish Statistical Institute, (www.tuik.gov.tr), Access date: 6.11.2017.

Bletsos F, Thanassouloupoulos C, Roupakias D (2003). Effect of grafting on growth, yield and Verticillium wilt of eggplant. *HortScience*, 38:183-186.

Borghesi E, Gonzalez-Miret ML, Escudes-Martinez AJ (2011). Effects of salinity stress on carotenoids, anthocyanins, and color of diverse tomato genotypes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59(21): 11676-82.

Boyacı CI (2008). Bilinmeyen yönleri ile patlıcan. *Meyve ve Sebze Dünyası*, 1(7): 56-57.

Colla G, Roupael Y, Cadarelli M, Rea, E (2006). Effect of salinity on yield, fruit quality, leaf gas exchange, and mineral composition of grafted watermelon plants. *HortScience*, 41(3): 622-627.

Colla G, Roupael Y, Leonardi C, Bie Z (2010). Role of grafting in vegetable crops grown under saline conditions. *Scientia Horticulturae*, 127: 147-155.

Çürük S, Dasgan HY, Mansuroglu S, Kurt S, Mazmanoglu M, Tarla G, Durgac C (2010). Leaf mineral composition of grafted eggplant grown in soil infested with Verticillium and root-knot nematodes. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 45(8): 879-885.

Daunay M, Janick J (2007). History and iconography of eggplant. *Chronica Horticulture*. 47(3): 16-22.

Davis AR, Perkins-Veazie P, Hassell R, Levi A, King SR, Zhang X (2008). Grafting effects on vegetable quality. *HortScience*. 43(6).

Eisa S, Hussin S, Geissler N. ve Koyro, HW (2012). Effect of NaCl salinity on water relations, photosynthesis and chemical composition of quinoa (*Chenopodium quinoa* Wild.) as a potential cash crop halophyte. *AJCS*, 6(2): 357-368.

Estan MT, Martinez-Rodriguez MM, Perez-Alfocea F, Flowers TJ, Bolarin MC (2005). Grafting raises the salt tolerance of tomato through limiting the transport of sodium and chloride to the shoot. *Journal of Experimental Botany*, 56(412): 703-712.

Fernandez-Garcia N, Cerda A, Carvajal M (2003). Grafting, a useful technique for improving salinity tolerance of tomato? *Acta Horticultural*, 609: 251-256.

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

Gisbert C, Prohens J, Nuez F (2011). Performance of eggplant grafted onto cultivated, wild, and hybrid materials of eggplant and tomato. *International Journal of Plant Production*, 5(4): 367-38.

Hossain MM, Nonami H (2012). Effect of salt stress on physiological response of tomato fruit grown in hydroponic culture system. *Horticultural Science (Prague)*, 39(1): 26–32.

Kahlaoui B, Hachicha M, Rejeb S, Rejeb MN, Hanchi B, Misle E (2011). Effect of saline water on tomato under subsurface drip irrigation: Nutritional and foliar aspects, *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 11(1): 69 – 86.

Karaçalı İ (1993). Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. EÜZF Yayınları, No: 494, P.444.

Khah EM, Kakava E, Mavromatis A, Chachalis D, Goulas C (2006). Effect of grafting on growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in greenhouse and open-field. *Journal of Applied Horticulture*, 8: 3–7.

King SR, Davis AR, Zhang X, Crosby K (2010). Genetics, breeding and selection of rootstocks for *Solanaceae* and *Cucurbitaceae*. *Scientia Horticulturae*, 127: 106-111.

Krauss S, Schnitzler W, Grassmann J, Woltike M (2006). The influence of different electrical conductivity values in a simplified recirculating soilless system on inner and outer fruit quality characteristics of tomato. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54: 441–448.

Kuşvuran Ş, Daşgan HY, Abak K (2011). Responses of different melon genotypes to drought stress. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 21: 209–219.

Libia I, Trejo-Téllez Fernando C. Gómez-Merino (2012). Nutrient Solutions for Hydroponic Systems, *Hydroponics - A Standard Methodology for Plant Biological Researches*, Dr. Toshiki Asao (Ed.), ISBN: 978- 953-51-0386-8, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/hydroponics-a-standardmethodology-for-plant-biological-researches/nutrient-solutions-for-hydroponic-systems>

Niedziela Jr CE, Nelson PV, Willits DH, Peel MM (1993). Short-tenn salt-shock effects on tomato fruit quality, yield, and vegetative prediction of subsequent fruit quality. *American Society for Horticultural Science*, 118:12-16.

Oztekin GB, Tuzel Y (2011). Salinity response of some tomato rootstocks at seedling stage. *African Journal of Agricultural Research*, 6(20): 4726-4735.

Passam HC, Stylianoy M, Kotsiras A (2005). Performance of eggplant grafted on tomato and eggplant rootstocks. *European Journal of Horticultural Science*,70: 130-134.

Rivero RM, Ruiz JM, Sanchez E, Romero L (2003). Does grafting provide tomato plants an advantage against H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> production under conditions of thermal shock. *Physiologia Plantarum*, 117: 44-50.

Romero-Aranda MR, Soria T, Cuartero J (2001). Tomato plant-water uptake and plant-water relationships under saline growth conditions. *Plant Science*, 160(2): 265-272.

Ruiz JM, Belakbir A, López-Cantarero I, Romero L (1997). Leaf-macronutrient content and yield in grafted, melon plants. A model to evaluate the influence of rootstock genotype. *Scientia Horticulturae*, 71:227–234.

Sangtarashani ES, Tabatabaei SJ, Bolandnazar S (2013). Yield, Photosynthetic efficiency and Quality parameters of Cherry tomato as affected by Ca<sup>2+</sup> and K<sup>+</sup> under NaCl salinity. , 5(12): 1280-1288.

Sawas D, Colla G, Roupheal Y, Schwarz D (2010). Amelioration of heavy metal and nutrient stress in fruit vegetables by grafting. *Scientia Horticulturae*, 127: 156-161.

Sivritepe N, Sivritepe HO, Celik H, Katkat AV (2010). Salinity responses of grafted grapevines: Effects of scion and rootstock genotypes. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 38(3): 193-201.

Sönmez K (2014). Likopen, β-Karoten and Morfolojik Özellikler Bakımından Yerel Sofralık Domateslerde Genotip X Çevre İnteraksiyonu. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Trajkova F, Papadantonakis N, Savvas D (2006). Comparative effects of NaCl and CaCl<sub>2</sub> salinity on cucumber grown in a closed hydroponic system. *HortScience*, 41: 437–441.

Tümbilen Y, Fray A, Mutlu S, Doganlar S (2011). Genetic diversity in Turkish eggplant (*Solanum melongena*) varieties as determined by morphological and molecular analysis. *International Research Journal of Biotechnology*, 2(1): 16-25.

Turhan A, Seniz V, Kuscu H (2009). Genotypic variation in the response of tomato to salinity. *African Journal of Biotechnology*,8(6): 1062-1068.

Ünlükara A, Kurunc A, Duygukesmez G, Yurtseven E, Suarez DL (2010). Effects of salinity on eggplant (*Solanum melongena* L.) growth and evapotranspiration. *Irrigation and Drainage*, 59: 203-214.

Wan S, Kang Y, Wang D, Liu SP (2010). Effect of saline water on cucumber (*Cucumis sativus* L.) yield and water use under drip irrigation in North China. *Agriculture water management*. Doi: 10.1016/J.agwat.2010.08.003.

Yaşar F (2003). Tuz stresi altındaki patlıcan genotiplerinde bazı Antioksidant enzim aktivitelerinin in vitro ve in vivo olarak incelenmesi. Doktora tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri, Van.

Yaşar F, İhtiyaroğlu S, Uzal Ö, Ellialtıoğlu Ş (2011). Karpuzda (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf.) Tuza Tolerans Özelliği ile Tohum İriliği ve Kotiledon Yapağı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-8 Ekim, Şanlıurfa.