



Tuz ve kuraklık stresi altında yetiştirilen farklı patlıcan anaç/kalem kombinasyonlarının bazı özellikleri arasındaki ilişkiler

Relationships between some characteristics of different eggplant rootstock/scion combinations that grown under salt and drought stresses

Sevinç KIRAN¹, Şebnem KUŞVURAN², Çağla ATEŞ¹, Şeküre Şebnem ELLİALTIOĞLU³

¹Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara

²Çankırı Karatekin Üniversitesi, Kızılırmak Meslek Yüksekokulu, Çankırı

³Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara

Sorumlu yazar (Corresponding author): S. Kiran, e-posta (e-mail): sevinckiran@tgae.gov

Yazar(lar) e-posta (Author e-mail): skusvuran@gmail.com, caglaates@hotmail.com, ellialti@agri.ankara.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 13 Haziran 2019
Düzeltilme tarihi 30 Eylül 2019
Kabul tarihi 02 Ekim 2019

Anahtar Kelimeler:

Kuraklık
Tuzluluk
Korelasyon
Anaç
Genotip

ÖZ

Bu çalışmada, tuza toleransı yüksek 2 ticari patlıcan anaçı üzerine aşılı ve aşısız olarak kendi kökleri üzerinde yetiştirilen 4 patlıcan genotipine ait bitkiler kuraklık ve tuz stresi koşulları altında yetiştirilmiş ve bazı özellikleri incelenmiştir. Bu özellikler arasındaki ilişkiler değerlendirilmiştir. Araştırma, sıcaklık ve nem kontrolünün sağlandığı cam serada yürütülmüştür. Kuraklık stresi, saksılarda yarayırlı su seviyesinin %50 düzeyinde tutulması ile sağlanmıştır. Tuz stresi ise, elektriksel iletkenlik (EC) değeri 6 dS m⁻¹ olan ve NaCl ile hazırlanmış su kullanılarak oluşturulmuştur. Kuraklık ve tuz stresi ortamında yetiştirilen bitkilerden elde edilen morfolojik, fizyolojik, verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkiler korelasyon analizi ile ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Gövde yaş ve kuru ağırlıkları, kök yaş ağırlığı ve gövde kalınlığı gibi fiziksel özellikler, kuraklık ve tuz stresi altında pozitif yönde ve yüksek seviyede korelasyon sergilemiştir. Kuraklık ve tuz stresine bağlı olarak meyve kuru ağırlığı, meyve suyu EC değeri ve titrasyon asitliği ile birlikte yüksek korelasyon katsayıları vermiştir. Çalışma sonucunda, yüksek korelasyon katsayısına sahip olan parametrelerin tuz ve kuraklık streslerinin ortaya koyduğu etkilerin belirlenmesinde önemli ve etkin kriterler olduğu belirlenmiştir.

ARTICLE INFO

Received 13 June 2019
Received in revised form 30 September 2019
Accepted 02 October 2019

Keywords:

Drought
Salinity
Correlation
Rootstock
genotype

ABSTRACT

In this study was investigated the relationships between some parameters of 4 eggplant genotypes grafted onto salt tolerance 2 commercial eggplant rootstocks and non-grafted plants under drought and salt stress conditions. The study was carried out in a glass greenhouse where the temperature and humidity were regulated automatically. For drought stress, plant-available water, 50% was consumed for irrigation. The salt stress was generated by using water prepared with NaCl having electrical conductivity (EC) of 6 dS m⁻¹. The correlation between morphological, physiological, yield and quality parameters obtained from plants grown in drought and salt stress conditions were evaluated separately by correlation analysis. Physical parameters, such as shoot fresh and dry weights, root fresh weight and stem diameter, showed positive and high correlation under drought and salt stress. Due to drought and salt stress, fruit dry weight, fruit juice EC and titration acidity gave high correlation coefficients. As a result of the study, it was determined that the parameters having high correlation coefficient are important and effective criteria for determining the effects of salt and drought stresses.

1. Giriş

Tuz ve kuraklık stresleri, kurak ve yarı kurak bölgelerde ürün kalitesi ve verimini düşüren önemli çevresel faktörlerdir. Ülkemizde geniş bir varyasyona sahip olan patlıcan (*Solanum melongena* L.) bitkisi, yaz aylarında genellikle açık alanda, kış

aylarında ve sonbaharda ise örtüaltında yetiştirilmekte olup, birçok sebze türüne göre kurağa daha tolerant olmakla birlikte, tuzluluğa orta tolerant (1.1 dS m⁻¹) bir sebze olarak sınıflandırılmaktadır (Rady ve El-Azeem 2018). Küresel

ısının sonucu olarak yağışların azalması ve su kaynaklarının sınırlanması kuraklığı da beraberinde getirmektedir. Kurak ve yarı kurak alanlarda evaporasyonun yüksek oluşu nedeni ile sular, toprak yüzeyinden kaybolurken beraberinde taşıdıkları tuzları toprak yüzeyinde veya yüzeye yakın kısımlara bırakmaktadır (Richards 1954). Kuraklık ve tuz streslerinin transpirasyon, stomatal iletkenlik ve fotosentez oranları gibi morfolojik ve fizyolojik faaliyetlerin üzerinde önemli ölçüde gerileme yarattığı, buna bağlı olarak biyokütle veriminde azalmaya sebep olduğu rapor edilmiştir (Penellaa ve ark. 2017). Bununla birlikte kuraklık ve tuz stresi koşulları meyve veriminde stresin süresi ve şiddetine bağlı olarak değişen oranlarda azalmaya neden olurken; kuru madde, çözünür şeker içeriği ve C vitamini gibi kalite parametrelerinin etkilendiği birçok çalışmada ifade edilmiştir (Ünlükara ve ark. 2015; Kyriacou ve ark. 2017). Bu stres faktörlerine karşı dayanıklı çeşitlerin ıslahı uzun vadede daha kalıcı bir önlem olarak görülmekle birlikte, bu yöntem maliyetli ve zaman alıcıdır. Bu nedenle alternatif bir yöntem olarak aşılı fide kullanımı giderek artış göstermiştir. Aşılama ile stres altındaki bitkilerin yüksek yaprak su potansiyeli, stoma iletkenliği, fotosentez oranı ve verime sahip olduğu (Kıran ve ark. 2017a), toplam verim, pazarlanabilir verim, ortalama meyve ağırlığında artışa neden olduğu (Talhouni ve ark. 2017; Koleška ve ark. 2018), kuru madde ve çözünür şeker içeriğini artırdığı ifade edilmiştir (Radicetti ve ark. 2016; Kyriacou ve ark. 2017). Bu çalışmanın amacı, kuraklık ve tuz stresi koşulları altında aşılı ve aşısız patlıcan genotiplerinin bazı morfolojik, fizyolojik özellikleri ile verim ve meyve kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin ortaya konulmasıdır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü'nde kontrollü cam sera koşullarında gerçekleştirilmiştir. Yetiştirme ortamında, sera içi sıcaklığının 26-18°C (gündüz/gece) ve nispi nemin %50-55 olması sağlanmıştır. Çalışmada bitkisel materyal olarak önceki çalışmalarda tolerant olduğu belirlenen Mardin Kızıltepe (MK) ve Burdur Merkez (BM) ile hassas olduğu belirlenen Artvin Hopa (AH) ve Kemer (K) genotipleri kalem olarak kullanılmıştır (Yaşar 2003). Köksal ve Vista çalışmada anaç çeşit olarak kullanılmıştır. Dört farklı kalem genotipi, 2 adet ticari anaç üzerine aşlanarak toplam 8 adet anaç/kalem kombinasyonu oluşturulmuştur. Kalem olarak kullanılan genotipler ayrıca aşısız (kontrol) olarak, kendi kökleri üzerinde de yetiştirilmiştir. Patlıcan tohumları torf:perlit (2:1) karışımı içeren vıyollere ekilmiş, tohum ekiminden 30 gün sonra fidelerde aşılama (tüp aşılama- tube grafting) yapılmıştır (Yetişir ve ark. 2004). Aşılama 30 gün sonra aşılı ve aşısız 2-3 gerçek yapraklı fideler 39x35 cm boyutlarında 35 L hacminde içinde orta bünyeli toprak bulunan (kum: %48.9, silt: %17.5, kil: %33.6, hacim ağırlığı 1.26 g cm⁻³; tarla kapasitesi: %19.78, solma noktası: %10.62, EC: 1.28 dS m⁻¹, pH: 7.75) saksılara her saksıda bir bitki olacak şekilde dikilmişlerdir. Dikimle birlikte toprak analiz sonuçlarına göre 70 mg kg⁻¹ P₂O₅ ve 75 mg kg⁻¹ N, çiçeklenme döneminde ise 75 mg kg⁻¹ N uygulanmıştır (Güçdemir 2006).

2.1. Kuraklık ve tuz uygulamaları

Kuraklık ve tuz stresinin oluşturulması için aşılama 45 gün sonra uygulamalara başlanmıştır. Bu aşamaya kadar tüm saksılar çeşme suyu (EC: 0.20-0.70 dS m⁻¹, pH: 6.8-7.10) ile tarla kapasitesi düzeyinde sulanmıştır. Kuraklık stresi (K₁)

konusuna ait bitkiler, kontrol konusuna verilen suyun %50'si düzeyinde sulanırken, kontrol (K₀) bitkileri tarla kapasitesi düzeyinde sulanmışlardır. Topraktaki nem miktarı ağırlık esasına (gravimetrik olarak) göre belirlenmiştir. Tuz stresi için bitkilere yetiştirme periyodu boyunca elektriksel iletkenliği (EC) 6 dS m⁻¹ seviyesinde tuzlu sulama suyu (T₁) uygulanmıştır. Tuz uygulaması için NaCl stok solüsyonundan yararlanılmıştır. Kontrol bitkileri (T₀) temiz su ile tarla kapasitesi düzeyinde sulanırken, tuz konusunda bitkiler serbest drenaj koşullarında (tarla kapasitesi + %20 yıkama suyu) NaCl içeren sulama suyu ile sulanmışlardır. Çalışmada kuraklık ve tuz stresleri sonunda bitkilerin genel görünüşleri Şekil 1 ve 2'de verilmiştir.

2.2. Ölçüm ve analizler

Stres uygulamaları başlangıcından 20 gün sonra bitkilerde 15 gün ara ile stoma iletkenliği ve yaprak su potansiyeli (YSP) ölçülmüştür. Stoma iletkenliği SC-1 model Decagon Devices marka yaprak porometresi ile, YSP ise basınç odası cihazı ile (Model 1000, PMS Instrument Com., Albany, USA) ölçülmüştür. Hasat edilen bitkilerde gövde ve kök boyları bir şerit metre yardımıyla (cm), gövde çapı ise dijital kumpas yardımı ile (cm) ölçülmüştür. Yaprak alanı, Licor LI- 3000A model yaprak alanı ölçer ile "cm² yaprak⁻¹" olarak belirlenmiştir.

Toplam verim, her uygulamada ilk hasattan son hasat tarihine kadar olan süre içerisinde toplanan meyveler tartılarak kg bitki⁻¹ olarak belirlenmiştir. Bunun yanı sıra ortalama meyve ağırlığı (g), ortalama meyve çapı (mm) (meyvenin uç, orta ve son kısmının çapı ölçülerek ortalaması alınmıştır) meyve yaş ve kuru ağırlıkları (g), meyve suyu EC ve pH değerleri, suda çözünebilir madde miktarı (SÇKM) belirlenmiştir. Titre edilebilir asitlik miktarı ve vitamin C içeriği (mg 100 ml⁻¹) Cemeröglü (1992)'na göre belirlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Kuraklık stresi altındaki patlıcan bitkilerinde incelenen parametreler arasında elde edilen korelasyon bulguları

Çalışmada, gövde yaş ağırlığı ile; gövde çapı (0.85**), kök yaş ağırlığı (0.81**), yaprak alanı (0.80**), gövde kuru ağırlığı (0.79**) ve kök kuru ağırlığı (0.74**) arasında istatistiksel bakımdan aynı yönde ve önemli düzeyde korelasyonlar bulunduğu görülmüştür (Çizelge 1). Aynı şekilde gövde kuru ağırlığı ile; gövde kalınlığı (0.85**), yaprak alanı (0.84**), kök yaş ağırlığı (0.80**) arasında da benzer ilişkiler ortaya çıkmıştır (Çizelge 1). Araştırmacılar, yaprakların kuraklık koşullardan en fazla etkilenen organlar olduğunu ve turgor kaybının ilk belirtilerden sayıldığını bildirirken, su noksanlığı karşısında hücre bölünmesi ve büyümesinde meydana gelen azalma, karbon ve azot metabolizmalarında oluşan değişimler, bitkilerde yaş ve kuru ağırlık değerlerinin de azalmasına neden olduğunu (Rezene ve ark. 2013), kuraklığın gövde ve kök yaş ve kuru ağırlık gibi bazı büyüme parametrelerini olumsuz yönde etkilediğini (Zhou ve ark. 2017) ve aşılı bitkilerde kayıpların daha az olduğunu bildirmişlerdir (Gaion ve ark. 2018). Çalışmamızda kuraklık koşulları, bitkilerin stoma iletkenliği, toplam verim ve verim parametreleri olan ortalama meyve ağırlığı ve meyve kuru ağırlığı değerlerinde de önemli düşümlere yol açmıştır. Kuraklık stresi altında stomaların kapanması bitkilerin suyu dokularında tutmalarını sağlayan kuraklıktan kaçınma mekanizmalarından biri olmakla beraber, CO₂'in mezofil hücrelerine girmelerini önlediğinden fotosentetik hız



Şekil 1. Aşılı ve aşısız patlıcan üzerine kuraklık stresinin etkileri.
Figure 1. Effects of drought stress on grafted and non-grafted eggplant.



Şekil 2. Aşılı ve aşısız patlıcan üzerine tuz stresinin etkileri.
Figure 2. Effects of salt stress on grafted and non-grafted eggplant.

azalmakta ve sonuçta büyüme hızı yavaşlayabilmekte ve morfolojik özelliklerde kayıplar ortaya çıkmaktadır (Bahadur ve ark. 2011). Bununla beraber çalışmamızda bitki gelişimi ve verim üzerinde aşılama işleminin strese dayanım üzerine önemli bir etkisi olmuş, aşılı bitkilerde toplam verim ve verim parametrelerine ait özelliklerde kontrol bitkilerine göre yüksek değerler elde edilmiştir (Kıran ve ark. 2017a). Sánchez-Rodríguez ve ark. (2012) anaç kullanımının, kuraklık stresinin verim ve meyve özellikleri üzerine olan olumsuz etkisini azaltabileceğini, Proietti ve ark. (2008) kuraklık stresi koşulunda anaç kullanımının, bitki gelişimini, verimi ve pazarlanabilir verim ile birlikte ortalama meyve ağırlığı gibi verim parametrelerini olumlu etkilediğini ifade etmişlerdir. Nitekim bu çalışmada da; kök yaş ağırlığı ile; yaprak alanı (0.81**) ve ortalama meyve ağırlığı (0.70**), ortalama meyve ağırlığı ile; kök yaş ağırlığı ve toplam verim (0.70**), gövde boyu ile stoma iletkenliği (0.80**), gövde kalınlığı ile yaprak alanı (0.71**), toplam verim ile meyve kuru ağırlığı (0.70**) arasında pozitif yönde ve önemli seviyede korelasyonlar belirlenmiştir (Çizelge 1). Bununla birlikte titre edilebilir asitlik ile meyve kuru ağırlığı (0.77**) ve meyve suyu EC (0.70**), meyve suyu EC (0.73**) ile meyve kuru ağırlığı arasında önemli fakat daha düşük seviyelerde pozitif korelasyonlar ortaya çıkmıştır (Çizelge 1). Buna karşılık yaprak su potansiyelinin; gövde kalınlığı, gövde yaş ağırlığı, gövde kuru ağırlığı, kök yaş ağırlığı, yaprak alanı ve kök kuru ağırlığı arasında önemli yönde sergilediği ilişkinin yönü negatif bulunmuştur (sırasıyla: 0.83**, 0.81**, 0.74**, 0.69**, 0.65*, 0.64*). Benzer şekilde meyve kuru ağırlığı ile; gövde boyu, toplam verim, gövde ve kök yaş ağırlıkları arasında da negatif yönlü nispeten düşük seviyelerde istatistiksel ilişkiler belirlenmiştir (sırasıyla: 0.73**, 0.70**, 0.61*, 0.59*). Titre edilebilir asitlik ile; gövde boyu (0.76**) ve stoma iletkenliği (0.75**) arasında, C vitamini ile ortalama meyve ağırlığı (0.73**) arasında nispeten düşük seviyede ve negatif yönlü ilişkiler göze çarpmıştır. Bununla birlikte kontrole göre aşılı bitkilerin stres koşulunda aşısız olanlara göre yaprak su potansiyellerini daha iyi koruyabildikleri dolayısıyla daha yüksek değerlere sahip oldukları görülmüştür. Nitekim Weng (2000), aşılama bitkilerde anacın su alım yeteneğinin kurak şartlara dayanım üzerine etkisinin önemli olduğunu bildirmektedir. Kuraklık nedeniyle ortaya çıkan meyve kuru ağırlığı, meyve suyunda EC ve C vitamini artışları, anaç/kalem etkileşimine bağlı olarak değişimle birlikte çoğunlukla aşısız bitkilerde yüksek bulunmuştur (Kıran ve ark. 2018). Bu durumun, bitki dokularının kurak ortamlarda karbonhidrat biriktirme yeteneği, ozmotik dengenin korunması amacıyla iyon içeriklerinde ve buna bağlı olarak hücre özsuyu konsantrasyonunda meydana gelen değişim ve stres koşullarında ortaya çıkan serbest radikallere karşı korunmada etkili olan savunma mekanizmalarının da geliştirilmesiyle ilgili olabileceği bildirilmiştir (Huang ve ark. 2010).

3.2. Tuz stresi altındaki patlıcan bitkilerinde incelenen parametreler arasında elde edilen korelasyon bulguları

Tuz stresi sonrasında elde edilen bulgular ışığında incelenen parametreler arasındaki ilişkilerin istatistiksel açıdan incelenmesinden elde edilen korelasyon katsayıları Çizelge 2'de verilmiştir. Gövde yaş ağırlığı ile gövde çapı, kök yaş ağırlığı, gövde kuru ağırlığı, yaprak alanı, kök kuru ağırlığı ve stoma iletkenliği arasında istatistiksel bakımdan önemli düzeyde korelasyonlar belirlenmiştir (sırasıyla: 0.83**, 0.82**, 0.81**,

0.73**, 0.72**, 0.70**) (Çizelge 2). Gövde kuru ağırlığı; gövde kalınlığı ve yaprak alanı ile önemli seviyelerde ve aynı yönde istatistiksel ilişki göstermiş, korelasyon katsayıları 0.78** ve 0.74** olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2). Bununla birlikte tuz stresi sonrasında ölçülen kök yaş ağırlığı değeri ile gövde kalınlığı, yaprak alanı ve kök kuru ağırlığı değerleri arasında da belirlenen korelasyonlar istatistiksel yönden oldukça yüksek bulunmuş ve bu ilişkilerin yönü yine aynı olmuştur (sırasıyla: 0.89**, 0.86** ve 0.80**) (Çizelge 2). Benzer istatistiksel korelasyonlar; gövde kalınlığı ile kök kuru ağırlığı (0.82**) ve yaprak alanı (0.78**), titre edilebilir asitlik ile meyve kuru ağırlığı (0.79**), ortalama meyve ağırlığı ile toplam verim (0.73**) arasında ortaya çıkmıştır (Çizelge 2). Tuz stresi altında kontrol bitkileri esas alındığında aşılı ve aşısız bitkilerin gövde yaş ve kuru ağırlıkları ile kök yaş ve kuru ağırlık, yaprak alanı, stoma iletkenliği değerlerinde azalmalar ortaya çıkmış, toplam verim ve verim parametrelerine ait değerler azalmıştır (Kıran ve ark. 2017b). Anaç kullanımı tuz stresi durumunda, patlıcan genotiplerinin yeşil aksam yaş ve kuru biyokütle kayıplarının azalması ve stoma iletiminin artması ve verim kayıplarının azalmasını sağlamıştır. Tuzluluk stresi altında bitki biyokütle değerinin azalması, bitki bünyesine çok fazla miktarda alınan Na ve Cl iyonlarının ozmotik dengeyi bozması dolayısıyla bitki gelişiminin azalması ve verim kaybının ortaya çıkmasına bağlanmaktadır (Jacoby ve ark. 2016). Ayrıca patlıcanda aşılamanın toplam verimi, ortalama meyve ağırlığını artırıcı yönde etki yaptığı, aşılamanın meyve genişliğini artırdığı rapor edilmiştir (Passam ve ark. 2005). Bu durum anaçların kuvvetli kök sistemlerinin daha fazla su ve besin maddesi alabilmesi sayesinde verim kaybının aşılı bitkilerde daha az ortaya çıkması ile açıklanmıştır (Ruiz ve ark. 1997). Ayrıca meyve suyu EC; C vitamini ve meyve kuru ağırlığı ile önemli seviyelerde ve aynı yönlü istatistiksel ilişki göstermiş olup, oldukça yüksek korelasyon katsayıları vermiştir (sırasıyla: 0.93** ve 0.84**) (Çizelge 2). C vitamini ile meyve kuru ağırlığı ve titre edilebilir asitlik arasında da benzer korelasyon ortaya çıkmıştır (0.83** ve 0.76**) (Çizelge 2). Öte yandan meyve suyu EC değeri ile gövde yaş ağırlığı, stoma iletkenliği, gövde çapı ve yaprak alanı arasında ortaya çıkan korelasyonların önemli seviyede fakat negatif yönde olduğu görülmüştür. Meyve kuru ağırlığı ile gövde yaş ağırlığı (0.78**), C vitamini ile gövde yaş ağırlığı ve gövde kalınlığı (0.79** ve 0.77**) arasındaki ilişkilerde de benzer durum gözlenmiştir (Çizelge 2). Çalışmamızda tuz stresi altındaki aşılı ve aşısız bitkilerde meyve kuru ağırlığı, meyve suyu EC ve C vitamini değerleri morfolojik özelliklere ait değerlerin aksine önemli derecede artmıştır. Bu artışlar meyve kuru ağırlığı ve meyve suyu EC değerlerinde aşısızlarda yüksek bulunmuştur (Kıran ve ark. 2018). Stres altındaki bitkilerin meyve iriliği olumsuz yönde etkilenirken meyve suyu EC oranı, meyve kuru ağırlığı ve titrasyon asitliği yükselmiştir. Nitekim Ünlükara ve ark. (2015) tarafından tuzluluk koşullarında meyve kuru ağırlığının ve meyve suyu EC değerinin artabileceği ifade edilmiştir. Tuzluluk altında bitkiler ozmotik dengenin korunması amacıyla; Na ve Cl iyonlarının emilimini azaltarak K ve Ca iyonlarını alma yoluna gitmiş ve böylece hücre özsuyu konsantrasyonunda meydana gelen değişim meyve suyunda EC artışı sağlamıştır (Kıran ve ark. 2017a). Stres ortamında suyun yeterince alınmaması titrasyon asitliğinin yükseltmesine yol açmıştır. Aşılı bitkilerde su ve besin maddesinin alımı ve etkin kullanımı artmış ve meyvelerin titrasyon asitliği değerleri yükselmiştir.

Çizelge 1. Kuraklık stresi altında yetişen aşılı patlıcan bitkilerinin bazı özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları.**Table 1.** Correlation coefficients between some properties of grafted eggplants grown under drought stress.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1 Gövde Yaş. Ağ.	1.00																			
2 Gövde Kuru Ağ.	0.79**	1.00																		
3 Kök Yaş Ağ.	0.81**	0.80**	1.00																	
4 Kök Kuru Ağ.	0.74**	0.44	0.59*	1.00																
5 Gövde Boyu	0.32	0.40	0.32	0.38	1.00															
6 Kök Boyu	0.47	0.32	0.24	0.23	0.17	1.00														
7 Gövde Kalınlığı	0.85**	0.85**	0.65*	0.58	0.48	0.46	1.00													
8 Yaprak Alanı	0.80**	0.84**	0.81**	0.49	0.35	0.47	0.71**	1.00												
9 Stoma İletkenliği	0.34	0.26	0.28	0.43	0.80**	0.22	0.27	0.27	1.00											
10 Yaprak Su Pot.	-0.81**	-0.74**	-0.69**	-0.64*	-0.49	-0.46	-0.83**	-0.65*	-0.32	1.00										
11 Toplam Verim	0.45	0.43	0.51	0.25	0.47	0.04	0.25	0.48	0.60*	-0.39	1.00									
12 Ort. Meyve Ağ.	0.62*	0.52	0.70**	0.31	0.01	0.26	0.31	0.67*	0.16	-0.33	0.70**	1.00								
13 Ort. Meyve İriliği	0.42	0.33	0.13	0.31	0.49	0.28	0.58	0.23	0.38	-0.47	0.22	-0.04	1.00							
14 Meyve Kuru Ağ.	-0.61*	-0.52	-0.49	-0.59*	-0.73**	0.49	-0.54	-0.56	-0.37	0.62*	-0.70**	-0.37	-0.55	1.00						
15 Meyve Suyu EC	-0.65*	-0.67*	-0.62*	-0.47	-0.52	-0.10	-0.63*	-0.64*	0.26	-0.53	-0.54	-0.42	-0.34	0.73**	1.00					
16 Meyve Suyu pH	0.57	0.58	0.59*	0.26	0.36	0.49	0.64*	0.53	-0.38	0.21	0.11	0.31	0.36	-0.29	-0.33	1.00				
17 TŞÇKM	-0.05	-0.30	-0.07	0.10	-0.57	0.01	-0.34	-0.06	-0.38	0.21	-0.06	0.28	-0.40	0.16	0.33	-0.19	1.00			
18 TA	-0.47	-0.40	-0.42	-0.45	-0.76**	-0.24	-0.48	-0.41	-0.75**	0.51	-0.54	-0.23	-0.54	0.77**	0.70**	-0.57	0.25	1.00		
19 C Vitamini	-0.51	-0.66*	-0.52	-0.16	-0.19	-0.13	-0.47	-0.65*	-0.16	0.34	-0.67*	-0.73**	-0.26	0.43	0.45	-0.18	-0.06	0.24	1.00	

**%1 düzeyinde, **%5 düzeyinde önemli.

Çizelge 2. Tuz stresi altında yetişen aşılı patlıcan fidelerinin bazı özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları.**Table 2.** Correlation coefficients between some properties of grafted eggplants grown under salt stress.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1 Gövde Yaş. Ağ.	1.00																			
2 Gövde Kuru Ağ.	0.81**	1.00																		
3 Kök Yaş Ağ.	0.82**	0.77**	1.00																	
4 Kök Kuru Ağ.	0.72**	0.66*	0.80**	1.00																
5 Gövde Boyu	0.45	0.16	0.39	0.27	1.00															
6 Kök Boyu	0.46	0.54	0.49	0.40	0.20	1.00														
7 Gövde Kalınlığı	0.83**	0.78**	0.89**	0.82**	0.29	0.50	1.00													
8 Yaprak Alanı	0.73**	0.74**	0.86**	0.59*	0.37	0.41	0.78**	1.00												
9 Stoma İletkenliği	0.70**	0.38	0.64*	0.67*	0.62*	0.14	0.65*	0.50	1.00											
10 Yaprak Su Pot.	-0.36	-0.24	-0.39	-0.35	-0.22	-0.11	-0.36	-0.22	-0.40	1.00										
11 Toplam Verim	0.64*	0.66*	0.37	0.35	0.23	0.33	0.52	0.44	0.37	-0.03	1.00									
12 Ort. Meyve Ağ.	0.40	0.36	0.18	0.27	0.21	0.06	0.29	0.22	0.34	0.09	0.73**	1.00								
13 Ort. Meyve İriliği	0.47	0.25	0.14	0.27	0.19	0.26	0.26	-0.08	0.45	-0.37	0.41	0.45	1.00							
14 Meyve Kuru Ağ.	-0.78**	-0.58	-0.62*	-0.44	-0.69*	0.53	-0.62*	-0.62*	-0.65*	0.36	-0.67*	-0.50	-0.48	1.00						
15 Meyve Suyu EC	-0.80**	-0.58	-0.69*	-0.61*	-0.65*	-0.44	-0.73**	-0.63*	-0.76**	0.17	-0.58	-0.48	-0.34	0.84**	1.00					
16 Meyve Suyu pH	0.52	0.42	0.62*	0.29	0.45	0.53	0.43	0.51	0.31	-0.13	0.15	-0.11	0.04	-0.58	-0.57	1.00				
17 TŞÇKM	-0.58	-0.35	-0.27	-0.40	-0.47	-0.33	-0.38	-0.27	-0.59	0.26	-0.37	-0.37	-0.61*	0.62*	0.59*	-0.20	1.00			
18 TA	-0.65*	-0.47	-0.54	-0.43	-0.63*	-0.36	-0.51	-0.52	-0.61*	-0.04	-0.51	-0.35	-0.28	0.79**	0.83**	-0.67*	0.56	1.00		
19 C Vitamini	-0.79**	-0.63*	-0.62*	-0.51	-0.48	-0.53	-0.77**	-0.56	-0.66*	0.22	-0.67*	-0.44	-0.49	0.83**	0.93**	-0.53	0.57	0.76**	1.00	

**%1 düzeyinde, **%5 düzeyinde önemli.

4. Sonuç

Patlıcan genotiplerinin farklı anaçlar üzerine aşılınmasıyla elde edilen aşı kombinasyonlarının kuraklık ve tuz stresine karşı ayrı ayrı gösterdikleri morfolojik ve fizyolojik tepkilerin ve verim-kalite özelliklerinin birbirleriyle ilişkilerinin incelendiği çalışmada; her iki stres ortamında gövde yaş-kuru ağırlıkları, kök yaş ağırlığı ve gövde kalınlığının diğer morfolojik özelliklerin çoğu ile aynı yönde ve yüksek seviyede istatistiksel ilişkiler sergiledikleri belirlenmiştir. Ayrıca meyve kuru ağırlığının, meyve suyu EC ve titrasyon asitliği ile birlikte, tuz ve kuraklık stresine bitkilerin tolerans özelliği üzerinde etkili özellik olarak değerlendirilebileceği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Bahadur A, Chatterjee A, Kumar R, Singh M, Naik PS (2011) Physiological and biochemical basis of drought tolerance in vegetables. *Vegetable Science* 38(1): 1-16.
- Cemeroğlu B (1992) Meyve ve sebze işleme endüstrisinde temel analiz metodları. Biltav Yayınları, Ankara, s. 380.
- Gaion LA, Monteiroa CC, Rodrigues Cruza FJ, Rossattoa DR, López-Díaz I, Carrerab E, Limac JE, Peresd LEP, Carvalho RF (2018) Constitutive gibberellin response in grafted tomato modulates root-to-shoot signaling under drought stress. *Journal of Plant Physiology* 221: 11-21.
- Güçdemir İH (2006) Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Yayınları, Ankara, s. 235-245.
- Huang Y, Zhilong B, Sanpeng H, Hua B, Zhen A, Zhixiong L (2010) Improving cucumber tolerance to major nutrients induced salinity by grafting onto *Cucurbita ficifolia*. *Environmental and Experimental Botany* 69(1): 32-38.
- Jacoby RP, Che-Othman MH, Millar AH, Taylor NL (2016) Analysis of the sodium chloride-dependent respiratory kinetics of wheat mitochondria reveals differential effects on phosphorylating and non-phosphorylating electron transport pathways. *PlantCell Environment* 39: 823-833.
- Kıran S, Kuşvuran Ş, Ateş Ç, Ellialtıoğlu ŞŞ (2017a). Aşılı ve aşısız patlıcan bitkilerinin su noksanlığı koşullarındaki bazı fizyolojik özellikleri ve verim parametrelerine ilişkin incelemeler. *Toprak Su Dergisi* 6(2): (18-25).
- Kıran, S, Ateş Ç, Kuşvuran Ş, Ellialtıoğlu ŞŞ (2017b) Kuraklık ve tuzluluk stresine dayanım üzerine farklı anaç ve çeşit kombinasyonlarından oluşan aşılı fide kullanımının etkilerinin belirlenmesi. TAGEM Sonuç Raporu. Proje No: TAGEM/TSKAD/14/A13/P02/02.
- Kıran S, Kuşvuran Ş, Ateş Ç, Ellialtıoğlu ŞŞ (2018) Tuzluluk ve su noksanlığı stresi altında yetiştirilen farklı patlıcan anaç/kalem kombinasyonlarında bazı meyve kalite özelliklerine ait değişimler. *Derim* 35(2): 111-120.
- Koleška I, Hasanagić D, Todorović V, Murtić S, Maksimović I (2018) Grafting influence on the weight and quality of tomato fruit under salt stress. *Annals of Applied Biology* 172(2): 187-196.
- Kyriacou MC, Roupael Y, Colla G, Zrenner R, Schwarz D (2017) Vegetable grafting: The implications of a growing agronomic imperative for vegetable fruit quality and nutritive value. *Frontiers in Plant Science* 8(741): 1-23.

- Passam HC, Stylianou M, Kotsiras A (2005) Performance of eggplant grafted on tomato and eggplant rootstocks. *European Journal of Horticultural Science* 70: 130-134
- Penellaa C, Nebauerb SG, López-Galarzab S, Quiñonesa A, San Bautistab A, Calatayuda A (2017) Grafting pepper onto tolerant rootstocks: An environmental-friendly technique overcome water and salt stress. *Scientia Horticulturae* 226: 33-41.
- Proietti S, Roupael Y, Colla G, Cardarelli M, De Agazi, M, Zacchini M, Rea E, Moscatello S, Battistelli A (2008) Fruit quality of mini-watermelon as affected by grafting and irrigation regimes. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 88: 1107-1114.
- Radicetti E, Massantini R, Campiglia E, Mancinelli R, Ferri S, Moschetti R (2016) Yield and quality of eggplant (*Solanum melongena* L.) as affected by cover crop species and residue management. *Scientia Horticulturae* 204: 161-171.
- Rady MM, El-Azeem MMA, El-Mageed TAA, Abdelhamid MT (2018) Integrative potassium humate and biochar application reduces salinity effects and contaminants, and improves growth and yield of eggplant grown under saline conditions. *International Journal for Empirical Education and Research* 1(2): 37-36.
- Rezene Y, Gebeyehu S, Zelleke H (2013) Morpho-physiological response to post-flowering drought stress in small red seeded common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes. *Journal of Plant Studies* 2(1): 36-41.
- Richards LA (1954) Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. U.S.Dept. Agr. Handbook 60: 105-106.
- 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.
- Sánchez-Rodríguez E, Leyva R, Constán -Aguilar C, Romero L, Ruiz J M (2012) Grafting under water stress in tomato cherry: improving the fruit yield and quality. *Annals of Applied Biology* 161(3): 302-312.
- Talhouni M, Sönmez K, Ellialtıoğlu ŞŞ, Kuşvuran Ş (2017) Tuz stresi altında yetiştirilen aşılı patlıcan bitkilerinde bazı bitki ve meyve özelliklerinin incelenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi* 6: 71-80.
- Ünlükara A, Kurunç A, Cemek B (2015) Green long pepper growth under different saline and water regime conditions and usability of water consumption in plant salt tolerance. *Journal of Agricultural Sciences* 21: 167-176.
- Weng J H (2000) The role of active and passive water uptake in maintaining leaf water status and photosynthesis in tomato under water deficit. *Plant Production Science* 3(3): 296-298.
- Yaşar F (2003) Some of antioxidant enzyme activity investigation as in vivo and in vitro of eggplant genotypes under salt stress. PhD Thesis, University of Yuzuncu Yıl, Van.
- Yetişir H, Garip Y, Sarı N (2004) Grafting in vegetables. *Bahçe* 33(1-2): 27-11.
- Zhou R, Yu X, Ottose CO, Rosenqvist E, Zhou L, Wang Y, Yu W, Zhou T, Wu Z (2017) Drought stress had a predominant effect over heat stress on three tomato cultivars subjected to combined stress. <https://doi.org/10.1186/s12870-017-0974-x.pdf>. Erişim 4 Haziran 2019.