

Aşılı ve Aşısız Patlıcan Bitkilerinin Su Noksanlığı Koşullarındaki Bazı Fizyolojik Özellikleri ve Verim Parametrelerine İlişkin İncelemeler

Sevinç KIRAN^{1*} 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 e-mail (Corresponding author e-mail): sevinckiran@tgae.gov.tr
Geliş tarihi (Received) : 15.02.2017
Kabul tarihi (Accepted): 15.02.2017
DOI : 10.21657/topraksu.339827

Öz

Bu çalışmada; 4 patlıcan kalem genotipinin (tuza tolerant: Mardin Kızıltepe, Burdur Merkez; tuza duyarlı: Artvin Hopa ve Kemer), 2 adet anaç çeşit (Köksal-F1, Vista-306) üzerine aşılı ve aşısız olarak oluşturdukları anaç/kalem kombinasyonlarının kuraklık stresi altındaki performansları araştırılmıştır. Ayrıca aşılamanın patlıcanda kuraklık stresinin olumsuz etkilerini azaltma üzerindeki etkisi de incelenmiştir. Çalışma sıcaklık ve nem kontrolünün otomatik olarak sağlandığı cam serada (25°C sıcaklık, %50-55 oransal nem) yürütülmüştür. Kuraklık stresi saksılarda yarayışlı su seviyesinin %50 düzeyinde tutulması şeklinde oluşturulmuştur. Kuraklık uygulaması süresince 15 günlük aralarla bitkilerin stoma iletkenliği ve yaprak su potansiyeli (YSP) değerleri ölçülmüştür. Verim, ortalama meyve ağırlığı ve meyve çapı ölçümleri; kuraklık uygulamasının 44. günündeki ilk hasattan itibaren başlatılmış, son hasada kadar devam etmiştir. Stoma iletkenliği ve YPS değerleri, kuraklık stresi altında tüm uygulamalarda azalma göstermiştir. Verim parametrelerinden meyve çapı, meyve ağırlığı ve bitki başına toplam verim özellikleri de su noksanlığından olumsuz etkilenmiştir. Doksan gün süresince uygulanan stres sonucunda, aşısız bitkilerin aşılı bitkilere oranla kuraklık stresinden daha fazla etkilendiği belirlenmiştir. Ticari anaçlar üzerine aşılama uygulaması bitki başına toplam verim, ortalama meyve ağırlığı ve meyve çapı özellikleri bakımından, kuraklık stresinin olumsuz etkisini hafifletmiştir. Kurağa tolerant kalem genotiplerle oluşturulan kombinasyonlarda bu etki daha belirgin gerçekleşmiştir. Sonuç olarak; kullanılan anaca ve kalemin genotipine bağlı olarak anaçlar üzerine aşılamanın, kuraklığın olumsuz etkilerini azalttığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aşılama, kuraklık, *Solanum melongena*, stoma iletkenliği, verim

Some Physiological Properties and Analysis of Yield Parameters of Grafted and Non-grafted Eggplants under Waterless Conditions

Abstract

In this study; the performance of grafted and non-grafted scion/rootstock combinations of 4 eggplant scion genotypes (salt tolerant: Mardin Kızıltepe, Burdur Merkez; salt sensitive: Artvin Hopa and Kemer) and 2 rootstock varieties (Köksal-F1, Vista-306) were studied under drought conditions.

Additionally, the decrease of the negative effect caused by drought conditions on grafted eggplants were analysed. The study was conducted in a glasshouse where the humidity and temperature was controlled automatically (with a temperature of 25°C and 50-55% humidity). Drought stress was applied by keeping the useable water level at 50%. During the duration of the applied drought conditions, measurements of stomatal conductance and leaf water potential (LWP) of the plants were taken every 15 days. Yield, average fruit weight, and fruit diameter measurements, were started on the 1st harvest taken on the 44th day since the drought stress application was started and was continued to be taken until the last harvest. On all the drought stress applications, a decrease was observed in both stomatal conductivity and LWP values. The yield parameters that were negatively affected during waterless conditions included fruit diameter, fruit weight, and total yield properties per plant. At the end of the 90 day drought stress application, it was determined that non-grafted plants were more negatively affected than grafted plants during drought conditions. Grafting on commercial rootstocks decreased the negative effect of drought stress on the total yield, average fruit weight, and fruit diameter properties per plant. This effect was more significant for the combination with the drought tolerant scion genotype. In conclusion, according to the rootstock used and the scion genotype, it was determined that grafting on rootstocks decreased the negative effect caused by droughts.

Key words: Drought, grafting, *Solanum melongena*, stomatal conductance, yield.

GİRİŞ

Solanaceae familyasında yer alan patlıcan, dünyada toplam 48.5 milyon tonluk üretim değeriyle patates ve domatesten sonra üçüncü önemli sebzedir. Türkiye’de bu üretim yaklaşık 800-900 bin ton düzeyindedir (FAO, 2015). Ülkemiz geçmişte patlıcan üretimi bakımından önemli bir konumda iken, son yıllarda üretim miktarında ciddi düşüşler yaşanmaktadır. Bunun en önemli nedenlerinden birisi, yetiştiricilik sırasında karşılaşılan kuraklıktan kaynaklanan verim ve kalite kayıplarıdır. Tarımsal kuraklık, bitkinin büyüme gelişmesi için kök bölgesinde yeterli nem bulunmaması durumu olarak ifade edilir. Büyüme periyodu boyunca, bir bitkinin suya ihtiyaç duyduğu dönemde, yeterli toprak nemi olmadığı zaman tarımsal kuraklık meydana gelir. Bitkiler kuraklıkla birlikte strese girmekte ve fiziksel, biyokimyasal ve moleküler yanıtlar vermektedirler (Arora vd., 2002). Kuraklık, bitkilerin nispi nem içeriği ve yaprak su potansiyelindeki azalmaya bağlı olarak turgoritesini kaybetmesi sonucu, stomaların kapanmasına neden olabilmektedir (Bahadur vd., 2011). Kuraklığa adapte olmuş bitkilerde transpirasyon oranının düştüğü ve stomatal regülasyonun yükseldiği (Makbul vd., 2011), stoma yoğunluklarının çeşidin kuraklığa dayanım performansını etkilediği (Kuşvuran vd., 2009) ve yaprak su potansiyelinin bitkilerde kuraklık stresinin etkisini belirlemede önemli bir parametre olarak değerlendirilebileceği (Shamim vd., 2013) bildirilmektedir. Lutfor Rahman vd. (2002), kuraklık

stresi koşullarında ilk tepki olarak stomaların kapandığını, buna bağlı olarak fotosentetik aktivitenin bozulduğunu verimin, ortalama meyve ağırlığını ve kuru madde üretiminin önemli ölçüde azaldığını, kurağa hassas çeşitte düşüşün daha belirgin olduğunu bildirmişlerdir. Sarker vd. (2005) patlıcanda, Mafakhari vd. (2010) buğdayda; Behbahanizadeh vd. (2014) tütünde; Laurie vd. (2015) patateste yaptıkları çalışmalarda; kısıtlı su kullanımının transpirasyon oranı, stomatal iletkenlik ve fotosentez oranı üzerinde önemli ölçüde gerileme yarattığı, buna bağlı olarak biyokütle veriminde azalmaya sebep olduğunu bildirilmiştir. Stoma iletkenliğinin ve yaprak su potansiyelinin yüksek olması kuraklığa dayanımı olumlu yönde etkileyen bir özellik olması bakımından bitkilerin kuraklığa dayanım durumlarının belirlenmesinde bu iki parametrenin incelenmesi oldukça önem taşımaktadır. Çoğu kültür bitkisinin kuraklığa duyarlı olması ve bu bitkilerin stres koşullarını tolere edebilme yeteneklerindeki genetik farklılıklar, su kıtlığına karşı dayanımı artıracak kültürel uygulamalar ve dayanımı yüksek çeşitlerin kullanımını gerekli kılmaktadır. Dayanıklı çeşit ıslahının uzun zaman alması ve yüksek maliyet içermesi bakımından, buna alternatif olarak aşılı fide kullanımı, abiyotik streslere karşı dayanımı sağlayabilecek potansiyel taşımaktadır.

Aşılama sayesinde birçok bitki türünde biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanım sağlanabilmektedir. Kuraklık stresine karşı dayanıklı

anaç üzerine aşılansın daha yüksek yaprak su potansiyeli, stoma iletkenliği, fotosentez oranı ve verime sahip olduğu (Bhatt vd., 2002), aşıllı fide kullanımının toplam verim, pazarlanabilir verim, ortalama meyve ağırlığında artışa neden olduğu belirtilmektedir (Altunlu, 2011; Sanchez-Rodriguez vd., 2012). Aşılamanın başarı ile gerçekleştirildiği patlıcanda aşılama ve kuraklık stresinin bir arada değerlendirildiği çalışmalar çok az sayıdadır. Bu çalışmanın amacı; kurağa ve tuza tolerant ve hassas patlıcan (*Solanum melongena* L.) genotiplerine ait kalemlerin tuza toleransı yüksek ticari anaçlar üzerine aşılansını suretiyle elde edilmiş olan bitkilerin ve aşısız kontrollerinin, kuraklık stresindeki tepkilerinin stoma iletkenliği, yaprak su potansiyeli, toplam verim, ortalama meyve ağırlığı ve meyve çapı bakımından incelenmesidir.

Materyal ve Yöntem

Bitkisel Materyal ve Bitkilerin Yetiştirilmesi

Çalışmada patlıcan genotipleri (Tuza ve kurağa tolerant: Mardin Kızıltepe ve Burdur Merkez ile hassas: Artvin Hopa ve Kemer) (Yaşar, 2003; Kiran vd., 2014), tuza toleransı yüksek ticari Köksal-F1 ve Vista-306 patlıcan anaçları (*Solanum incanum* x *Solanum melongena*) (Şekil 1) (Kiran vd., 2015) üzerine aşılansarak ve aşılansmadan (kendi kökleri üzerinde) yetiştirilmişlerdir. Tohumlar 2:1 oranında torf:perlit karışımı içeren viyollere ekilmiş, aşılama işleminin sonrasın 2-3 gerçek yapraklı aşıllı ve aşısız fideler içinde toprak (kum: %48.9 , silt: %17.5 , kil: %33.6 , hacim ağırlığı 1.26 gcm⁻³ tarla kapasitesi: %19.78 , solma noktası: %10.62 , EC: 1.28 dSm⁻¹, pH:7.75) bulunan 39x35 cm boyutlarında 35 L hacme sahip PE saksılara nakledilmişlerdir. Saksılara dikimle birlikte analiz sonuçları dikkate alınarak

dekara diamonyum fosfat ve üre formunda 10 kg fosfor ve 7 kg azot, çiçeklenme döneminde ise dekara üre formunda 3 kg azot verilmiştir. Çalışma cam serada yürütölmüş, sıcaklık ve nem koşulları otomatik olarak sağlanmışır (25°C sıcaklık, %50-55 oransal nem).

Kuraklık Uygulaması

Kuraklık uygulanmayan kontrol bitkileri (K₀) tarla kapasitesi düzeyinde sulanmışır. Kuraklık stresi (K₁) uygulamasına ait bitkiler ise yarıyıllı suyun %50'si düzeyinde tutulmuşlardır (stres uygulamasına ait bitkiler, yarıyıllı su seviyesi %50'nin altına düşünce sulanmış, ancak verilen su miktarı yarıyıllı su seviyesini sadece %50'ye tamamlayacak şekilde yapılmışır). Topraktaki nem miktarı ağırlık esasına göre belirlenmiştir. Buna göre tarla kapasitesindeki ağırlıkları bilinen saksılar tartılarak eksilen kullanılabilir su, uygulamalara göre saksılara verilerek tamamlanmışır.

Ölçümler

Kuraklık uygulamasına başlangıçtan 20 gün sonra bitkilerde 15 gün ara ile stoma iletkenliği ve YSP ölçölmüşür. Stoma iletkenliği rastgele belirlenen aynı yapraklarda SC-1 model Decagon Devices marka yaprak porometresi ile, YSP ise basınç odası cihazından (Model 1000, PMS Instrument Com., Albany, USA) yararlanılarak ölçölmüşür. Stoma iletkenliği ile YSP ölçömleri gün içerisinde saat 13.00-14.00 arası yapılmışır. Verim, ortalama meyve ağırlığı ve meyve çapı ile ilgili ölçömlere ilk hasattan (kuraklık uygulamasına başladıktan 44 gün sonra) itibaren başlanmış ve son hasata kadar devam etmişır (kuraklık uygulamasına başladıktan 92 gün sonra). Toplam verim, her uygulamada ilk hasattan son hasat



Şekil 1. Çalışmada kullanılan patlıcan genotipleri
Figure 1. Eggplant genotypes used in the study

tarihine kadar olan süre içerisinde toplanan meyveler tartılarak kg bitk^{-1} olarak belirlenmiştir. Ortalama meyve ağırlığı (g), her konuda hasat edilen tüm meyvelerin ağırlıkları meyve sayısına bölünerek hesaplanmıştır. Ortalama meyve çapı (mm) için, her konuya ait hasat edilen meyvelerin tam orta noktasından çapı dijital kumpas ile ölçülerek ve ortalaması alınarak belirlenmiştir.

Denemenin Değerlendirilmesi

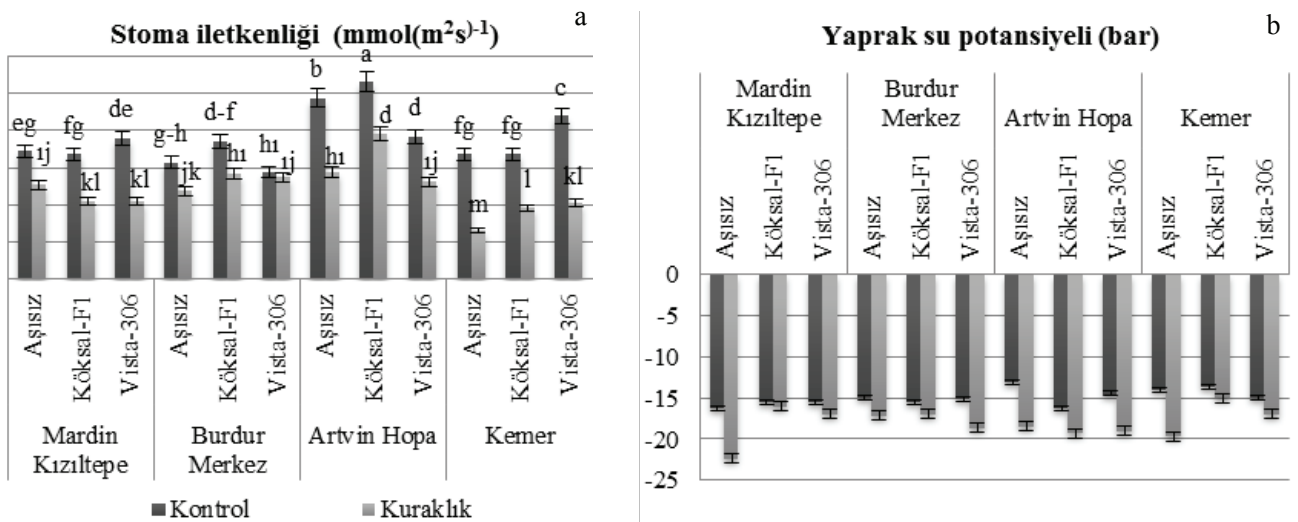
Tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Elde edilen sayısal veriler varyans analizine tabi tutulmuştur. İstatistiksel değerlendirmelerin yapılmasında MSTAT-C (Freed vd., 1989) paket programından yararlanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Stoma iletkenliği

Kuraklık stresinin aşılı ve aşısız bitkilerde 'Anaç x Kalem x Uygulama' interaksyonunun etkisi stoma iletkenliği bakımından önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Kurak koşulda aşılı ve aşısız bitkilerin stoma iletkenliğinde kontrole göre önemli düşüşler kaydedilmiştir. Stoma iletkenlikleri bakımından kurak ortamda yetişen anaç/kalem kombinasyonları farklı düzeylerde yanıtlar vermiş, anaçlar üzerine aşılardan genotipler çoğunlukla daha yüksek stoma iletkenliklerine sahip olmuşlardır. Kurak ortamda bulunan aşılı bitkiler arasında Köksal-F1/Artvin 391.05 $\text{mmol (m}^{-2}\text{s}^{-1})$ ile en yüksek stoma iletkenliğine sahip olurken, bunu sırasıyla Köksal-F1/Burdur Merkez (391.05 $\text{mmol$

$\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$), aynı grupta yer alan Vista-306/Burdur Merkez (274 $\text{mmol (m}^{-2}\text{s}^{-1})$ ve Vista-306/Artvin Hopa (261.72 $\text{mmol (m}^{-2}\text{s}^{-1})$) kombinasyonları izlemiştir. En düşük değerleri ise aynı istatistiksel grupta yer alan; Köksal-F1/Kemer (191.30 $\text{mmol (m}^{-2}\text{s}^{-1})$), Köksal-F1/Mardin Kızıltepe (211.10 $\text{mmol (m}^{-2}\text{s}^{-1})$), Vista-306/Mardin Kızıltepe (210.67 $\text{mmol (m}^{-2}\text{s}^{-1})$) ve Vista-306/Kemer (207.00 $\text{mmol (m}^{-2}\text{s}^{-1})$) kombinasyonları almıştır (Şekil 2a). Stoma iletkenliğinin yüksek olması, bitkinin stres koşuluna dayanımını olumlu etkileyen bir özelliktir. Bununla birlikte stres ortamındaki bitkilerin kendi kontrolleri ile kıyaslandığında ortaya çıkan azalma oranı, bitkilerin strese karşı dayanım durumu hakkında fikir vermesi bakımından oldukça önemlidir. Bu özellik bakımından, en az değişim Köksal-F1/Burdur Merkez ıslah hattında gözlenmiştir (% 4.59). Bunu sırasıyla Vista-306 üzerine aşılı Burdur Merkez ve Mardin Kızıltepe (%26.13, %26.13) ve Köksal-F1/Artvin Hopa (%26.26) kombinasyonları takip etmiştir. Kuraklık stresine uğrayan bitkilerde stomaların kapanması ile CO_2 'in mezofil hücrelerine girmeleri önlediğinden fotosentetik hız azalabilmekte ve sonuçta büyüme hızı yavaşlayabilmektedir (Costa vd., 2000). Mehri vd. (2009), Nawaz vd. (2015) kuraklığın stoma iletkenliğinde azalmalara yol açtığını bildirmişlerdir. Fernandez-Garcia vd. (2004) stoma iletkenliğinin kuraklık stresini altında aşılı domateste aşısızlara göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Gerçekleştirilen bu çalışmada, anaçlar üzerine aşılı bitkiler kurak ortamda aşısız bitkilere oranla stoma iletkenlikleri bakımından da daha yüksek değerlere sahip olmuşlardır. Özellikle tuza tolerant Köksal-F1



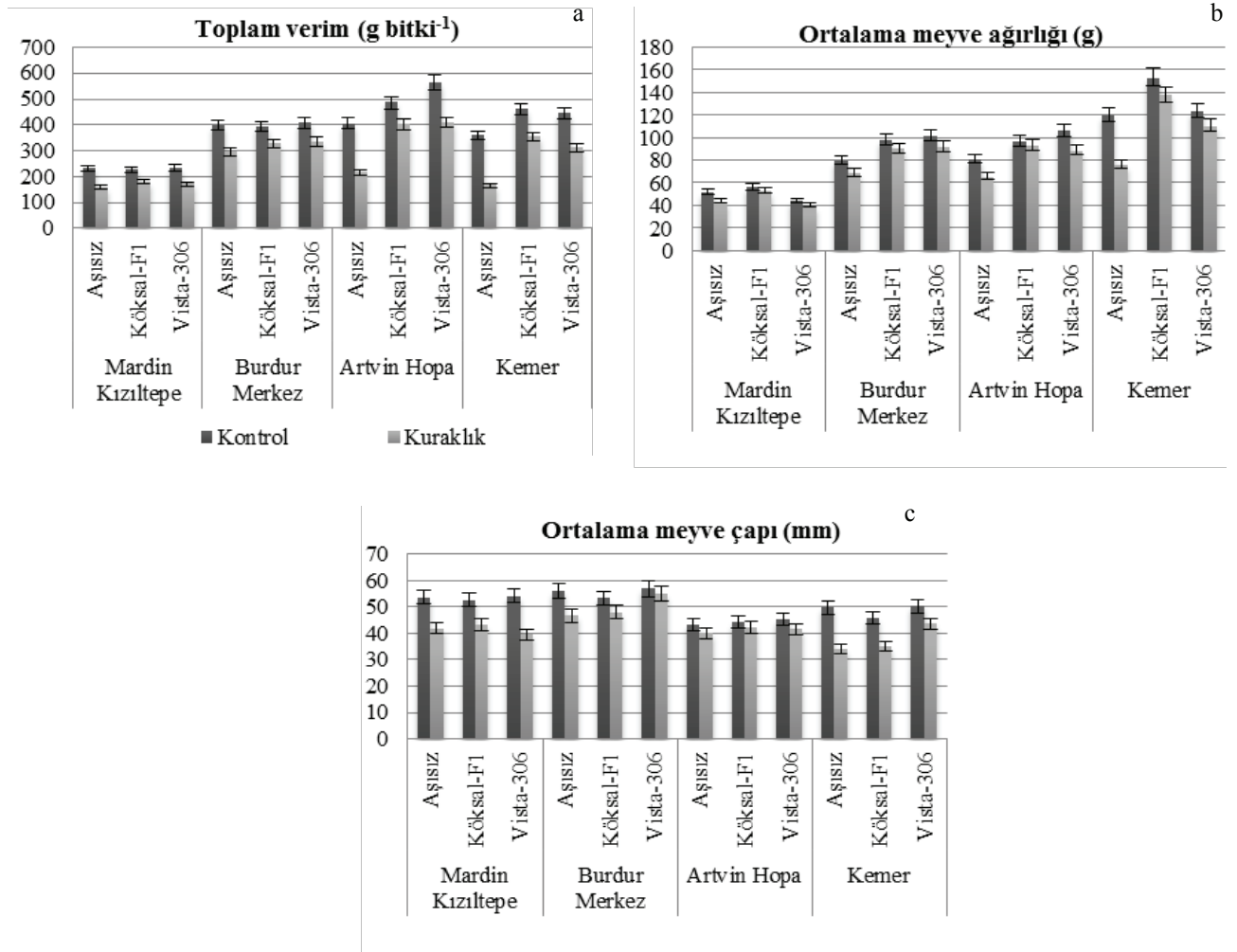
Şekil 2. Kuraklık stresini altında aşılı ve aşısız patlıcancın stoma iletkenlikleri ($\text{mmol(m}^{-2}\text{s}^{-1})$) (a) ve yaprak su potansiyelleri (bar) (b) **Figure 2.** Stoma Conductances ($\text{mmol(m}^{-2}\text{s}^{-1})$) (a) of grafted and ungrafted eggplants under drought stress condition and leaf water potential (b) of these eggplants

anacı üzerine aşılanmış olan kurağa tolerant Burdur Merkez’de bu durum net bir şekilde görülebilmektedir. Elde edilen sonuçlar anacın kökünde veya kalemin yaprağında sentezlenen apoplastik ABA (absisik asit) düzeylerindeki bir değişime (Munns vd., 1996; Tardieu vd., 1996) veya ABA’de artışa neden olan, başka şekilde stomatal iletkenliği etkileyen, köklerden gelen bilinmeyen öncül bir sinyale veya ksilem sapında gözlemlenen pH değişikliklerine bağlı olabileceğini düşündürmektedir (Holbrook vd., 2002).

Yaprak Su potansiyeli

Çalışmada bitkilerde kuraklık stresi altında su potansiyelinin düşmesi su noksanlığı şeklinde ortaya çıkmıştır. Kuraklığa bağlı olarak değişen su durumunu belirleyebilmek için yapılan yaprak su potansiyeli ölçümlerine göre, kuraklığın ‘Anaç

x Kalem x Uygulama’ interaksiyonu bakımından ortaya çıkardığı farklılıklar önemsiz olmuştur ($p>0.05$). Buna karşın kuraklık uygulamasına ait anaçlar üzerine aşı ve aşız bitkilerin daha düşük yaprak su potansiyellerine sahip oldukları görülmüştür (Şekil 2b). Bununla birlikte kontrole göre aşı bitkilerin stres koşulunda aşız olanlara göre yaprak su potansiyellerini daha iyi koruyabildikleri dolayısıyla daha düşük değerlere sahip oldukları görülmüştür. Bu bakımdan özellikle Köksal-F1 üzerine aşıli Mardin Kızıltepe yaprak su potansiyelini en etkin biçimde koruyabilen genotip olarak öne çıkmıştır. Alexieva vd. (2001), Beroval vd. (2012), Kiran vd. (2014), kuraklık stresinin yaprak su potansiyelinde azalmaya yol açtığını bildirirlerken, Weng (2000) anacın su alım yeteneğinin kurak şartlara dayanım üzerine etkisinin önemli olduğunu ifade etmektedir.



Şekil 3. Kuraklık stresi altında aşıli ve aşız patlıcanların toplam verimleri (g bitki⁻¹) (a), ortalama meyve ağırlıkları (g) (b) ve ortalama meyve çapları (mm) (c)

Figure 3. Total yields (g bitki⁻¹) (a) of grafted or ungrafted eggplants under drought stress condition, average fruit weights (g) (b) and average fruit (c) diameters of these eggplants

Toplam Verim

Kuraklık stresi tüm patlıcan bitkilerinde bitki başına toplam verimin değişen oranlarda düşmesine neden olurken, 'Anaç x Kalem x Uygulama' interaksyonu istatistiksel bakımdan önemsiz düzeyde kalmıştır ($p>0.05$). Çalışmamızda anaç üzerine aşılı bitki kullanımı, aşısız bitkilere göre verimde artış sağlamıştır. Kuraklık stresi altında aşısız genotiplerde aşılılara nispeten verim kayıpları daha yüksek bulunmuştur (Şekil 3a). Özellikle aşısız Kemer ve Artvin Hopa genotiplerinde bu kayıplar net bir şekilde görülebilmiş, bu genotiplerin özellikle Köksal-F1 üzerine aşılınması verim kayıplarının azalması bakımından etkili bulunmuştur. Anaçların kuvvetli kök sistemleri sayesinde daha iyi su ve besin maddesi alabilmesi verim kaybının aşılı bitkilerde daha az ortaya çıktığı Ruiz vd., (1997) tarafından da belirtilmektedir. Kuraklığın marul ve karpuzda verim kayıplarına neden olduğu da ifade edilmiştir (Karam vd., 2002; Karipçin, 2009). Roupheal vd. (2008) ve Sanchez-Rodriguez vd. (2012) ise karpuzda ve domateste anaç kullanımının verim ve meyve kalite özellikleri üzerinde kuraklık stresinin olumsuz etkisini hafifletilebileceğini bildirmişlerdir.

Ortalama Meyve Ağırlığı ve Ortalama Meyve Çapı

Verim kaybının bileşenleri olarak meyve ağırlığı ve çapı gösterilmektedir. Kuraklık stresi meyvelerin ortalama ağırlıkları ile çaplarında farklılıklara yol açmış, ancak bu farklılıklar 'Anaç x Kalem x Uygulama' interaksyonu bakımından istatistiksel yönden önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Aşılı patlıcanların kuraklıktan etkilenme oranları aşısızlara oranla daha düşük düzeyde kalmıştır. Buna göre ortalama meyve ağırlıkları bakımından; Köksal-F1/Artvin Hopa kuraklıktan en az düzeyde etkilenen anaç/kalem kombinasyonu, ortalama meyve büyüklükleri bakımından ise kuraklıkta Vista-306/Burdur Merkez, en fazla öne çıkan kombinasyonlar olmuştur (Şekil 3b,c). Egilla vd. (2001) özellikle azot, potasyum ve kalsiyumun bitkilerde yeterince alınması durumunda kuraklığa toleransın önemli düzeyde artış gösterebileceğini ifade etmişlerdir. Kök gelişiminin kuvvetli olması ile birlikte su ve besin maddesi alımı da artış göstermektedir. Davis vd. (2008), bitkilerdeki meyve çapı, verim ve kalite parametrelerinin kalemin genotipi ve çevre koşullarından

etkilendiğini, Cosic vd. (2015) kuraklığın meyve çapını azalttığını bildirmektedirler. Ayrıca Altunlu (2011) domateste, Proietti vd. (2008) karpuzda kuraklık stresi koşulunda anaç kullanımının verimi ve pazarlanabilir verimi olumlu etkilediğini, ortalama meyve ağırlığı gibi verim parametrelerini olumlu etkilediğini rapor etmişlerdir.

Sonuç

Çalışmada kuraklık stresi altında, aşılı patlıcan genotiplerinin aşısız bitkilere oranla kuraklığa tolerans bakımından avantajlı olduğu buna bağlı olarak toplam verim, ortalama meyve ağırlığı ve meyve çapı gibi parametreler bakımından ön plana çıktığı belirlenmiştir. Bu etki kalem olarak kullanılan bitkilerin genotipine ve üzerine aşılana anacın çeşidine göre farklılık göstermiştir. Bitkilerin kuraklık stresine tolerans durumları hakkında yorum yapabilmek açısından verim ve verime ilişkin parametrelerin, stoma iletkenliği ve yaprak su potansiyeli gibi fizyolojik parametreler ile birlikte değerlendirilmesinin önemli olduğu anlaşılmıştır. Nitekim kuraklık karşısında daha yüksek stoma iletkenliği ve yaprak su potansiyeline sahip olan aşılı bitkilerin, verim yönünden de aşısız bitkiler ile karşılaştırıldığında daha iyi performans gösterdikleri tespit edilmiştir. Buna göre stres altında incelenen özellikler bakımından Köksal-F1/Burdur Merkez kombinasyonu daha iyi sonuç vermiştir. Bu değerlendirmelerin ışığında uygun kalem ve anaç kullanımı ile patlıcanda kurağa dayanımın artırılacağı anlaşılmıştır.

Kaynaklar

Alexieva V, Sergiev I, Mapelli S, Karanov E (2001). The effect of drought ultraviolet radiation on growth and stress markers in pea and wheat. *Plant Cell and Environment*, 24 (12): 1337-1344.

Altunlu H (2011). Aşılamanın Domateste Kuraklık Stresine Etkileri. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Arora A, Sairam RK, Srivastava GC (2002). Oxidative stress and antioxidative systems in plants, *Current Science*, 82: 1227-1238.

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.

Behbahanzadeh SA, Akbari GA, Shahbazi M, Alahdadi I (2014). Measuring leaf temperature and stomatal conductance to evaluate leaf water content in barley cultivars under terminal drought stress, *International Journal of Biosciences* 4(1): 298-305.

Beroval M, Stoilova T, Kuzmoval K, Stoeval N, Vassilev A, Zlatev Z (2012). Changes in the leaf gas exchange, leaf water potential and seed yield of cowpea plants (*Vigna unguiculata* L.) under soil drought conditions. *Agricultural Sciences*, IV: 26-34.

Bhatt R M, Rao NKS, Sadashiva AT (2002). Rootstock as a source of drought tolerance in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Journal Indian of Plant Physiol*, 7: 338-342.

Cosic M, Djurovic N, Todorovic M, Maletic R, Zecevic B, Stricevic R (2015). Effect of irrigation regime and application of kaolin on yield, quality and water use efficiency of sweet pepper. *Agricultural Water Management*, 159:139-147.

Costa França M G, Pham-Thi C A T, Pimentel R O P, Rossiello Y, Fodil Z, Laffray D (2000). Differences in growth and water relations among *Phaseolus vulgaris* cultivars in response to induced drought stress. *Environmental and Experimental Botany*, 43: 227-237.

Davis AR, Perkins-Veazie P, Sakata Y, López-Galarza S, Maroto JV, Lee SG, Huh Y C, Sun Z, Miguel A, King SR, Cohen R, Lee, JM (2008). Cucurbit grafting. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 27: 50-74.

Egilla J N, Davies F T, Malcolm C D (2001). Effect of K on drought resistance of *Hibiscus rosa-sinensis* cv. Leprechaun: Plant growth, leaf macro- and micronutrient content and root longevity. *Plant and Soil*, 229(2): 213-224.

FAO (2015). Food and Agricultural Organization. Available at <http://faostat3.fao.org/browse/O/C/E>. (Erişim tarihi: 27 Ağustos 2016).

Fernandez-Garcia N, Martinez V, Carjaval 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.

Freed R, Einensmith S P, Guets S, Reicosky D, Smail VW, Wolberg P (1989). User's guide to MSTAT-C, an analysis of agronomic research experiment. Michigan State University, USA.

Holbrook NM, Shashidhar VR, James RA, Munns R (2002). Stomatal control in tomato with ABA-deficient roots: response of grafted plants to soil drying. *Journal of Experimental Botany*. 53 (373): 1503-1514.

Karam F, Mounzer O, Sarkis F, Lahoud R (2002). Yield and nitrogen recovery of lettuce under different irrigation regimes. *Journal of Applied Horticulture*, 4 (2): 70-76.

Karapçin Z (2006). Yerli ve Yabani Karpuz Genotiplerinde Kuraklığa Toleransın Belirlenmesi. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Kiran S, Özkay F, Kuşvuran Ş, Ellialtıoğlu Ş (2014). Tuz Stresine Tolerans Seviyeleri Belirlenmiş Bazı Genotiplerin Kuraklık Stresine Tepkilerinin Belirlenmesi. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Proje Sonuç Raporu: A-02.P-04, Ankara.

Kiran S, Kuşvuran Ş, Özkay F, Özgün Ö, Sönmez K, Özbek H, Ellialtıoğlu ŞŞ (2015). Bazı patlıcan anaçlarının tuzluluk stresi koşullarındaki gelişmelerinin karşılaştırılması. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 8(1): 20-30.

Kuşvuran Ş, Küçükkömürçü S, Daşgan H Y, Abak K (2009). Relationships between drought tolerance and stomata density in melon. The 4th International Cucurbitaceae Symposium, 20-24 Eylül 2009, China.

Laurie RN, Laurie SM, du Plooy CP, Finnie JF, Van Staden J (2015). Yield of Drought-Stressed Sweet Potato in Relation to Canopy Cover, Stem Length and Stomatal Conductance. *Journal of Agricultural Science*, 7(1): 201-214.

Lutfur Rahman S M, Mackay W A, Quebedeaux B, Nawata E, Sakuratani T, Udin AS MM (2002). Superoxide dismutase activity, leaf water potential, relative water content, growth and yield of a drought-tolerant and a drought-sensitive tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivars. *Subtropical Plant Science*, 54: 16-22.

Mafakheri A, Siosemardeh A, Bahramnejad B, Struik PC, Sohrabi Y (2010). Effect of drought stress on yield, proline and chlorophyll contents in three chickpea cultivars. *Australian Journal of Crop Science*, 4(8):580-585.

Makbul S, Saruhan Güler N, Durmuş N, Güven S (2011). Changes in anatomical and physiological parameters of soybean under drought stress. *Turkish Journal of Botany*, 35:369-377.

Mehri N, Fotovat R, Saba J, Jabbari F (2009). Variation of stomata dimensions and densities in tolerant and susceptible wheat cultivars under drought stress. *Journal of Food Agriculture and Environment*, 7 (1): 167-170.

Munns R, Cramer G R (1996). Is coordination of leaf and root growth mediated by abscisic acid? *Opinion. Plant and Soil*, 185:33-49.

Nawaz F, Ahmada R, Ashraf M Y, Waraicha E A, Khan S Z (2015). Effect of selenium foliar spray on physiological and biochemical processes and chemical constituents of wheat under drought stress. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 113: 191-200.

Proietti S, Roupheal Y, Colla G, Cardarelli M, De Agazi M, Zucchini 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.

Roupheal Y, Cardarelli M, Colla G, Rea E (2008). Yield, mineral composition, water relations, and water use efficiency of grafted mini-watermelon plants under deficit irrigation. *HortScience* 43: 730-736.

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 Hort.*, 71: 227-234.

Sarker CB, Hara M, Uemura M (2005). Proline synthesis, physiological responses and biomass yield of eggplants during and after repetitive soil moisture stress. *Scientia Horticulturae*, 103: 387-402 .

Shamim F, Rehman Athar H, Waheed A (2013). Role of osmolytes in degree of water stress tolerance in tomato. *Pakistan Journal of Phytopathology*, 25 (01) : 37-42.

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.

Tardieu F, Lafarge T, Simonneau T (1996). Stomatal control by fed or endogenous xylem ABA in sunflower: interpretation of correlations between leaf water potential and stomatal conductance in anisohydric species. *Plant Cell and Environment*, 19:75-84.

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). Tuz Stresi Altındaki Patlıcan Genotiplerinde Bazı Antioksidant Enzim Aktivitelerinin in Vitro ve in Vivo Olarak İncelenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 139 s, Van.