



Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

Bazı Nar (*Punica granatum* L.) Çeşitlerinin Tuza Toleransları Üzerine Bir Araştırma

Celal Şafak^{1,*}, Lütfi Pırlak²

¹Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Cumhuriyet Mah. Çanakkale Asfaltı Cad. No: 57, 35661 Menemen, İzmir

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 03 Şubat 2016

Kabul tarihi 23 Şubat 2016

Anahtar Kelimeler:

Nar

Tuzatolerans

Saksı denemesi.

ÖZET

Bu çalışma ticari öneme sahip 6 nar çeşidinin (İzmir 10, İzmir 23, İzmir 26, İzmir 1513, Hicaznar (07 N 08) ve Silifke Aşısı (33 N 16)) tuza tolerans durumlarını tespit etmek için yürütülmüştür. Çeşitlerin tuza tolerans durumları bir yaşlı fidanların yetiştirildiği saksı denemesinde ile belirlenmiştir. Farklı tuz (NaCl) konsantrasyonlarının (0, 750, 1500, 3000 ve 6000 ppm) nar çeşitlerinin fidan dönemindeki bazı morfolojik özelliklerine (bitki boyu, sürgün, kök ve gövde uzunluğu, sürgün, kök, gövde yaş ve kuru ağırlıkları) etkileri incelenmiştir. İncelenen parametrelere göre çeşitler arasında önemli farkların olmadığı, İzmir 1513 çeşidi en yüksek toleransı gösterirken, İzmir 10 çeşidinin en düşük tolerans gösterdiği gözlenmiştir. Genel olarak çeşitlerin 3000 ppm NaCl dozuna kadar iyi gelişme gösterdiği, 6000 ppm NaCl dozunda ise morfolojik parametrelere ait değerlerin düştüğü tespit edilmiştir.

A Research on Salt Tolerance of Some Pomegranate (*Punica granatum* L.) Cultivars

ARTICLE INFO

Article history:

Received 03 February 2016

Accepted 23 February 2016

Keywords:

Pomegranate

Salt tolerance

Pot experiment,

ABSTRACT

This study was carried out to determinate the salt tolerance of six commercial pomegranate cultivars (İzmir 10, İzmir 23, İzmir 26, İzmir 1513, Hicaznar (07 N 08) and Silifke Aşısı (33 N 16)). Salt tolerance of varieties were determined at pots. Some morphological characteristics of varieties (plant height, shoot, root and stem length, shoots, roots, stems, fresh and dry weight) were investigated in the different salt (NaCl) concentrations (0, 750, 1500, 3000 and 6000 ppm). It was observed that, there was no significant difference between varieties according to the parameters investigated, while İzmir 1513 variety showed high tolerance; İzmir 10 variety showed lowest tolerance. In general, better the development was observed in 3000 ppm of NaCl to a dose of 6000 ppm dose of NaCl. It has been found that the fall of the value on 6000 ppm NaCl concentrations.

1. Giriş

Bitkisel üretimde stres bir veya birden fazla faktörün bitkiyi etkileyerek büyümede yavaşlama ve verim düşüklüğüne neden olması biçiminde tanımlanabilir. Bitkide strese neden olan faktörler, hastalık oluşturanlar ve zararlılar gibi biyotik kökenli olabilmesinin yanında; tuzluluk, kuraklık, düşük ve yüksek sıcaklıklar, besin elementlerinin eksik veya fazlalıkları gibi abiyotik kökenli de olabilmektedir. Tarımsal üretimin azalmasında

%71 oranında abiyotik stres, %29 oranında ise diğer stres faktörleri etkilidir (Esin, 2007). Son yıllarda bu tür stres faktörlerinin etkisini azaltmak için sulama, toprak iyileştirmesi ve uygun gübre kullanımı gibi uygulamalar yoğunluk kazanmıştır. Çevresel problemlerin çözümünde en büyük engel olan ekonomik ve ekolojik zorluklar, marjinal alanlarda meydana gelen ürün kayıplarını azaltmak için genetik dayanıklılığa yönelimi zorunlu hale getirmiştir. Strese dayanıklı bitki geliştirmenin dünya gıda üretimini karşılayan bitkisel üretimin en temel problemini çözmek olduğu iddia edilmektedir.

* Sorumlu yazar email: celalsafak@hotmail.com

Abiyotik stres faktörlerine dayanıklı kültür bitkileri geliştirerek, çok geniş alanların tarımsal üretime uygun hale gelmesi sağlanabilir.

Nar, ülkemizde Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde geniş alanlarda yetiştirme imkanı bulmuştur. Türkiye nar üretiminin yaklaşık % 85'i Akdeniz ve Ege Bölgelerinden sağlanmaktadır. Taze veya meyve suyu olarak değerlendirilmesinin yanı sıra, çeşitli kısımlarından tanen, pektin, sirke, sitrik asit, boya ve mürekkep hammaddeleri, yağ, hayvan yemi ve çeşitli ilaç hammaddeleri elde edilmektedir. Bu nedenle bütün dünyada son yıllarda nara karşı talep artmaktadır (Onur, 1988). Ayrıca son yıllarda yapılan çalışmalarla nar meyvelerinin antimikrobiyal (Anesini ve Perez, 1993), antiparazitik (Ponce-Macotela ve ark., 1994) antiviral (Zhang ve ark., 1995) ve antikanserojen (Mavlyanov ve ark., 1997) gibi farmakolojik özelliklerinin belirlenmesi gelecekte bu meyvenin önemini ve tüketimini daha da artıracaktır.

Günümüzde nar yetiştiriciliği Türkiye, ABD, Afganistan, Çin, Fas, Filistin, Hindistan, İran, İspanya, İsrail, İtalya ve Mısır gibi ülkelerde yapılmaktadır. Dünya nar üretimi yaklaşık 800 bin tondur. Dünya nar ticareti küçük çaplarda yapılmakta olup Türkiye, İspanya ve Tunus nar ihraç eden ülkelerdir (Özgüven ve Yılmaz, 2006). Ülkemiz dünya nar ihracatında ilk sırada bulunmaktadır (Kurt ve Şahin, 2013). Son yıllarda, dünya çapında üzerine çektiği yüksek ilgi nedeni ile kurulan plantasyonlardaki artış göz önünde bulundurulduğunda üretim artışının devam etmesi beklenmektedir. Nar, meyve suyuna işlenen meyveler arasında en son sırada yer almaktadır. Ancak 2000 yılından bu yana nar üretiminde yakalanan ciddi ivme ile ürün, işlenen meyveler arasında yıllara göre en hızlı artış gösteren meyve konumuna gelmiştir.

Türkiye'de yaklaşık 1,5 milyon hektarda tuzluluk ve alkalilik sorunu bulunmaktadır. Bu miktar, sulamaya uygun arazilerin yaklaşık % 32,5'ikadardır. Toprakların tuzlulaşma ve alkalileşmesini sulama, drenaj, toprak özellikleri ve iklim faktörleri gibi faktörler önemli ölçüde etkilemektedir. FAO'nun tahminlerine göre, sulanan alanların yaklaşık yarısı "sessiz düşman" olan tuzluluk, alkalilik ve yüzeyde göllenme tehdidi altındadır. Tuzluluk nedeniyle bitkisel üretimin ya da verimin düşmesine, bitkilerin tuz düzeyi sürekli artan çevreye uyum gösterememeleri neden olmaktadır (Kanber ve ark., 2005). Toprakta yeterli miktarda su bulunmasına rağmen bazı şartlar altında bitkilerin solmaya başladıkları görülmüştür. Bu durum genellikle yüksek toprak tuzluluğunun meydana getirdiği "fizyolojik kuraklıktan" kaynaklanmaktadır. Fizyolojik kuraklık durumunda yüksek ozmotik basınç nedeniyle bitki kökleri topraktaki mevcut suyu alamamaktadırlar (Ayyıldız, 1990). Tuzluluk toprak ortamında bitkinin suyu kolaylıkla almasını engelleyen durumlardan birisidir. Kök bölgesi çözelti ortamında tuz konsantrasyonunun artması ile bitkinin bu suyu alabilmek için harcamak zorunda kaldığı enerji miktarı da artar ve sonuçta tuzluluk arttıkça bitkinin su kullanımı azalır. Bitkinin su kullanımının zorlaşması ve

su kullanımının azalması, bitki verimi ve kalitesini azaltıcı etkide bulunur (Yurtseven ve ark., 2001; Kara ve ark., 2000). Bitkilerin tuza olan toleranslarının göstergesi kök bölgesindeki eriyebilir tuzların belli seviyesi için tahmin edilen verim azalmasıdır. Bu verim tuzsuz şartlar altında elde edilen verimle kıyaslanır. Güngör ve Erözel'e (1994) göre toprak saturasyon ekstraktının elektriksel iletkenliği ile oransal verim arasındaki ilişkiye göre bitkiler, tuza duyarlı (0-4 dS/m), orta dayanıklı (4-8 dS/m) ve çok dayanıklı bitkiler (8-16 dS/m) olarak gruplandırılmışlardır.

Tuzlu toprakların ıslahı için uygulanan fiziksel ıslah yöntemleri genellikle zaman alıcı ve pahalı olduğu için her zaman ve her ülkede kullanılamamaktadır. Tuzluluk sorunu olan toprakların kullanılmasında mümkün olan alternatiflerden birisi ve daha ekonomik olanı, yüksek toprak tuzluluğuna toleranslı ve aynı zamanda ekonomik ürün verebilen bitki tür ve çeşitlerinin belirlenip bu tür alanlarda yetiştirilmesini sağlamaktır (Epstein, 1985; Ashraf ve ark., 1986).

Ülkemizde nar yetiştiriciliği yapılan alanlarda tuzluluk problemi hali hazırda sorun oluşturacak seviyededir. Tuzluluk sorunu olmayan alanlarda da yanlış uygulamalar sonucunda yakın bir gelecekte tuzluluk sorununun ortaya çıkma ihtimali çok yüksektir. Bu çalışma ile ülkemizde nar yetiştiriciliği yapılan, tuzluluk problemi bulunan alanlarda ticari değeri yüksek ve tescilli 6 nar çeşidinin tuza dayanıklılık seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2011-2013 yılları arasında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde (ETA) yürütülmüştür. ETAE gen kaynakları parselinde bulunan Ege Bölgesinde yapılan seleksiyon çalışmaları sonucu seçilen ve tescil edilen 4 nar çeşidi (İzmir 10, İzmir 23, İzmir 26 ve İzmir 1513) ve Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM) tarafından tescil edilen 2 nar çeşidi (Hicaznar (07 N 08) ve Silifke Aşısı (33 N 16)) çalışmanın materyalini oluşturmaktadır. Bu çeşitlerin özellikleri aşağıda verilmiştir.

İzmir 10 (İ-10): Meyve şekli köşeli yuvarlak olup kabuk rengi şeker pembe, dane rengi kırmızı ve şıra rengi koyu kırmızıdır. Ortalama meyve ağırlığı 298,4 g, dane randımanı %65,40, 100 dane ağırlığı 47,90 g, danede çekirdek oranı %17,51, şıra randımanı %51,10 olup tatlı ve sert çekirdeklidir (Ercan ve ark., 1991; 1992).

İzmir 23 (İ-23): Meyve şekli yuvarlak olup, kabuk rengi şeker pembe, dane ve şıra rengi kırmızıdır. Ortalama meyve ağırlığı 292,0 g, dane randımanı %57,2, 100 dane ağırlığı 49,4 g, danede çekirdek oranı %14,3, şıra randımanı %47,9 olup tatlı ve yumuşak çekirdeklidir (Ercan ve ark., 1991; 1992).

İzmir 26 (İ-26): Meyve şekli yuvarlak olup, kabuk rengi şeker pembe, dane rengi pembe ve şıra rengi kırmızıdır. Ortalama meyve ağırlığı 285,6 g, dane randımanı %60,6, 100 dane ağırlığı 46,2 g, danede çekirdek

oranı %13,9, sıra randımanı %53,1 olup tatlı ve yumuşak çekirdeklidir (Ercan ve ark., 1991; 1992).

İzmir 1513 (İ-1513): Meyve şekli yuvarlak olup, kabuk rengi kırmızı, dane ve meyve suyu rengi bordodur. Ortalama meyve ağırlığı 299,8 g, dane randımanı %57,0, 100 dane ağırlığı 41,8 g, danede çekirdek oranı %18,2, meyve suyu randımanı %43,6 olup mayhoş ve sert çekirdeklidir (Ercan ve ark., 1991; 1992).

Hicaznar (07 N 08): Meyve ağırlığı ortalama 350 g'dır. Meyve kabuk rengi sarı zemin üzerine %95 kırmızıdır. Daneler koyu kırmızı renkte ve 100 dane ağırlığı 26,1g'dır. Tadı ekşiye yakın mayhoştur. Çekirdekleri serttir. Akdeniz (Onur, 1983).

Silifke Aşısı (33 N 16): Çok kalın kabuklara sahip, kabuğu sarı zemin üzerine %15 pembe renktedir. Daneler pembe veya kırmızı renkli ve çok iridir. 100 dane ağırlığı ortalama 58,4 g'dır. Tatlı narlara yakın bir mayhoş tada sahiptir. Çekirdekler orta derecede serttir. Meyvelerinde çatlama durumu çok düşüktür. Akdeniz Bölgesinin geçit yöreleri için uygundur (Onur, 1983).

Araştırmada kullanılan nar çeşitlerinin bir yıllık sürgünlerden 3-5 boğumlu, yaklaşık 20 cm uzunluğunda odun çelikleri hazırlanmıştır. Alınan çelikler 4 ay kumda katlamaya bırakılmıştır. Çelikler için 16x16x24 cm ebatlarında plastik saksılar kullanılmıştır. Hacim esasına göre hazırlanan saksı harcının içeriği; funda toprağı (%30), yanmış koyun-keçi gübresi (%40), vermikülit (%20) ve torf (%10)'dan oluşmaktadır. Deneme kurulma aşamasında harç tuzluluk bakımından analize tabi tutulmuş olup 3 EC dS/m değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Katlamadan çıkarılan çelikler 4000 ppm İBA çözeltisinde 10 saniye bekletildikten sonra harçla dolu olan saksılara dikilmiştir. Gelişmiş nar fidanlarına 21.07.2012 tarihinde ilk tuz uygulamasına başlanmıştır. Kullanılan tuz konsantrasyonları; 0 ppm (kontrol), 750 ppm, 1500 ppm, 3000 ppm ve 6000 ppm'dir.

Tuz kaynağı olarak NaCl kullanılmıştır. Belirtilen tuz konsantrasyonu her bir saksı ve bir sulama için 250 ml suya göre hesaplanmıştır. Sulama iki günde bir yapıp toplam iki ay süre 30 sulama gerçekleştirilmiştir (Turhan ve ark., 2005).

Araştırma 6 nar çeşidi ve 5 tuz konsantrasyonu ile faktöriyel düzende tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülmüştür. Uygulama süresinin sonunda bütün fidanlar saksıdan sökülüp kök bölgesi yıkanmıştır. Fidanlar üzerinde ölçümler yapılmıştır. Bitki, sürgün, kök ve gövde uzunlukları cetvel ile ölçülmüştür. Bitki, sürgün, kök ve gövde yaş ağırlığı hassas terazi ile tartılmıştır. Kök, gövde ve sürgünler 63 °C'de 48 saat süreyle kurutma dolabında kurutulmuş ve hassas terazi ile tartılarak kuru ağırlıkları tespit edilmiştir (Erenoğlu ve ark., 1999). Verilerin istatistiksel analizinde JUMP paket programı kullanılmıştır.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1. Bitki boyu, sürgün, kök ve gövde uzunlukları

Nar çeşitlerinin farklı tuzluluk dozlarındaki bitki, kök, sürgün ve gövde uzunluk verileri Tablo 1'de verilmiştir.

Çeşitler bazında bitki uzunluğu 70,94 cm ile 80,38 cm arasında değişim göstermiştir. Çeşitler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En fazla bitki uzunluğuna sahip çeşitler İ-26 ve İ-1513, en az ise İ-10 olmuştur. Çeşit- doz interaksyonunun ve tuz uygulamalarının bitki uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çeşitlerde sürgün uzunluğu 30,65 cm ile 39,72 cm arasında bulunmuştur. Çeşitler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En fazla sürgün uzunluğuna sahip çeşitler İ-1513 ve İ-26, en az ise İ-10 olmuştur. Çeşit- doz interaksyonunun ve tuz uygulamalarının sürgün uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çeşitlerde kök uzunluğu 27,62 cm (İ-10) ile 30,58 cm (İ-26) arasında bulunmuş olup çeşitler arasındaki fark istatistiksel bakımdan önemlidir. Çeşit- doz interaksyonu ve tuz uygulamalarının kök uzunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Çeşitlerde gövde uzunluğu 10,08 cm (İ-26) ile 13,42 cm (Hicaznar) arasındadır. Çeşitler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Tuz, çeşit ve çeşit- doz interaksyonunun gövde uzunluğuna etkisinin önemli olduğu, Hicaznar çeşidinin en iyi gelişme gösterirken, İ-26 çeşidi en düşük gövde uzunluğuna sahip olduğu bulunmuştur. Çeşitlerin gövde uzunluğu en iyi 3000 ve 6000 ppm dozda meydana gelirken, 750 ppm dozda en kötü gövde gelişmesi görülmüştür. Hicaznar çeşidi 6000 ppm tuz dozunda en iyi gelişmeyi gösterirken, İ-26 çeşidi 0 ppm dozunda en zayıf gelişmeyi göstermiştir. Konu hakkında yapılan benzer çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Kulak (2011) farklı tuz dozlarının adaçayı bitki boyu üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını belirlemiştir. Bu sonuç bizim verilerimizle uyumludur. Turhan ve ark. (2005), tuzlu ortamda 5 BB asma anacının diğer anaçlardan daha iyi bir gelişme gösterdiğini ve bu anacın belirli bir tuz oranına kadar etkilenmediği (5000 mg/l), belirli bir dozdan sonra ise (10000 mg/l) zarar gördüğü ve dozun yükselmesiyle sürgün uzamasının zayıfladığı ve bitkilerin öldüğünü tespit etmişlerdir. Pırlak ve Eşitken (2004), Fern ve Camarosa çilek çeşitlerinin 2 ve 5 EC (mS cm-1) tuz dozlarında kol uzunlukları arasında farklılık oluştuğunu belirlemişlerdir. Kol uzunlukları bakımından çeşitler arasında fark oluşması yanında uygulanan tuz dozları arasında da farklılıklar elde edilmiştir. Fern çeşidinde kol uzunlukları Camarosa çeşidinden yüksek bulunmuştur. Erenoğlu ve ark., (1999) tarafından yapılan çalışmada ise NaCl uygulamasının çilek bitkilerinde kök uzunluğu üzerine olan etkilerinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir.

Table 1

Effects of different salt doses on plant, shoot, root and trunk length

Bitki uzunluğu (cm)						
	0	750	1500	3000	6000	Çeşit ort.
İ-26	81,38	80,33	81,88	79,22	79,11	80,38 a*
İ-1513	80,05	80,61	77,61	81,66	81,44	80,27 a
N-16	76,38	80,22	75,44	78,33	76,83	77,44 ab
Hicaznar	79,38	73,05	72,27	80,88	77,11	76,54 b
İ-23	75,00	77,94	76,94	73,55	75,88	75,86 b
İ-10	72,33	69,55	73,00	74,05	65,77	70,94 c
Doz Ort.	77,42	76,95	76,19	77,95	76,02	
LSD	Ç= 3.38	D=Ö.D.	ÇXD=Ö.D			
Sürgün uzunluğu (cm)						
İ-26	41,66	40,72	38,83	38,50	38,88	39,72 ab
İ-1513	41,66	44,61	36,83	42,00	40,44	41,11 a
N-16	37,44	41,72	36,44	36,44	38,55	38,12 b
Hicaznar	37,50	36,33	35,50	41,16	35,38	37,17 bc
İ-23	34,50	35,22	34,00	31,05	36,83	34,32 c
İ-10	31,88	32,38	32,66	29,55	26,77	30,65 d
Doz Ort.	37,44	38,50	35,71	36,45	36,14	
LSD	Ç= 2.92	D=Ö.D.	ÇXD=Ö.D			
Kök uzunluğu (cm)						
İ-26	31,10	30,55	31,48	30,38	29,38	30,58 a
İ-1513	28,88	27,72	27,22	27,94	25,61	27,47 bc
N-16	26,22	28,77	27,55	28,11	27,66	27,66 b
Hicaznar	28,11	25,11	25,27	26,05	25,16	25,94 c
İ-23	27,83	28,61	29,61	29,83	28,77	28,93 b
İ-10	26,00	26,44	27,77	30,22	27,66	27,62 b
Doz Ort.	28,02	27,87	28,15	28,75	27,37	
LSD	Ç= 1.64	D=Ö.D.	ÇXD=Ö.D			
Gövde uzunluğu (cm)						
İ-26	8,62 h	9,05 gh	11,56 c-h	10,33 e-h	10,83 c-h	10,08 c
İ-1513	9,50 g-h	8,27 h	13,55 c-h	11,72b-h	15,38 ab	11,68 b-c
N-16	12,72b-g	9,72 f-h	11,44 c-h	13,77 a-e	10,61d-h	11,65 b-c
Hicaznar	13,77 a-e	11,61 c-h	11,50 c-h	13,66 a-e	16,55 a	13,42 a
İ-23	12,66b-g	14,11 a-d	13,33 a-f	12,66b-g	10,27 e-h	12,61 ab
İ-10	14,44 a-c	10,72 c-h	12,55 b-g	14,27 a-d	11,33 c-h	12,66 ab
Doz Ort.	11,95 ab	10,58 b	12,32 a	12,74 a	12,50 a	
LSD	Ç= 1.68	D= 1.54	ÇXD= 3.76			

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 ihtimal seviyesinde fark yoktur

3.2. Bitki, sürgün, kök ve gövde yaş ağırlıkları

Çeşitlerin farklı tuz dozlarında bitki, sürgün, kök ve gövde yaş ağırlıkları Tablo 2'de verilmiştir.

Çeşitler bazında bitki yaş ağırlığı 41.54 g (İ-10) ile 50,86 g (İ-1513) arasındadır. Tuz, çeşit ve çeşit-doz interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çeşitlerde en yüksek bitki yaş ağırlığı 3000 ppm, en düşük ise 6000 ppm dozunda belirlenmiştir. Hicaznar (07 N 08) çeşidi 3000 ppm tuz dozunda en iyi bitki yaş ağırlığına sahip olurken, İzmir-10 çeşidi 750 ppm dozunda en kötü bitki yaş ağırlığı göstermiştir.

Tuz doz seviyeleri bazında sürgün yaş ağırlığı 7,16 g ile 7,94 g arasında bulunmuştur. Çeşit-doz interaksyonunun ve çeşitlerin sürgün yaş ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Kök yaş ağırlığı 11,44 g ile 24,33 g arasında bulunmuştur. Farklı tuz dozları ve çeşitlerin kök yaş ağırlığı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Çeşitler bazında gövde yaş ağırlığı 15,81 g (İ-26) ile 20,04 g (İ-1513) arasındadır. Tuz dozları, çeşit ve çeşit-doz interaksyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çeşitlerde en yüksek gövde yaş ağırlığı 3000 ppm, en düşük ise 6000 ppm dozda meydana gelmiştir.

Kulak (2011) tarafından yapılan çalışmada NaCl uygulaması altında yetiştirilen adaçayında en fazla gövde ve kök yaş ağırlığı 100 mM, en düşük gövde yaş ağırlığı ise 200 mM konsantrasyonda elde edilmiştir. Turhan ve ark. (2005) ise 5 BB asma anacının bitki, sürgün ve kök yaş ağırlığının 5000 mg/l NaCl tuz dozuna kadar etkilendiği, 10000 mg/l dozundan sonra ise azaldığını

bildirmiştir. Akça ve Samsunlu (2012) da Bilecik, Kaman 1 ve Kaman 5 ceviz çeşitlerinde yaptıkları çalışmada sürgün ve kök yaş ağırlığının 1.5-3-5 dS/m tuz dozlarında kontrole göre azaldığını bildirmişlerdir. Pırlak ve Eşitken (2004), Fern ve Camarosa çilek çeşitlerinde tuz uygulamalarının kök yaş ağırlığını azalttığını belirlemişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar bu araştırmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

3.3. Bitki, sürgün, kök ve gövde kuru ağırlıkları

Tuz uygulamalarının bitki, sürgün, kök ve gövde kuru ağırlığına etkileri genel olarak yaş ağırlıklarına etkilerine benzerlik göstermektedir. Çeşitlerde bitki kuru ağırlığı 22,24 g (İ-10) ile 30,14 g (İ-1513) arasındadır (Tablo 3).

Tablo 2

Farklı Tuz Dozlarının Bitki, Sürgün, Kök ve Gövde Yaş Ağırlığına Etkileri

	Bitki yaş ağırlığı (g)					Çeşit ort.
	0	750	1500	3000	6000	
İ-26	41,05 f-h*	41,55 e-h	42,77 d-h	47,66 a-g	39,61 gh	42,53 bc
İ-1513	53,61 a-c	44,11 c-h	56,05 a	55,33 ab	45,22 b-h	50,86 a
N-16	49,38 a-g	51,00 a-f	45,00 b-h	41,72 d-h	42,38 d-h	45,90 bc
Hicaznar	48,33 a-g	51,94 a-e	35,44 h	56,61 a	43,27 c-h	47,12 ab
İ-23	44,66 c-h	41,72 d-h	52,11 a-d	47,66 a-g	44,16 c-h	46,06 bc
İ-10	39,00 gh	36,11 h	39,94 gh	51,05 a-f	41,61 e-h	41,54 c
Doz Ort.	46,00 ab	44,40 b	45,22 b	50,00 a	42,71 b	
LSD	Ç= 4.66	D= 4.26	ÇXD= 10.4			
Sürgün yaş ağırlığı (g)						
İ-26	7,77	7,83	7,55	7,50	6,66	7,46
İ-1513	7,72	7,50	7,27	8,72	7,94	7,83
N-16	7,50	8,27	8,00	7,33	7,77	7,77
Hicaznar	7,66	8,00	6,27	8,61	7,27	7,56
İ-23	7,66	8,11	7,77	7,11	7,05	7,54
İ-10	7,00	6,55	6,94	8,38	6,27	7,03
Doz Ort.	7,55 ab	7,71 ab	7,30 b	7,94 a	7,16 b	
LSD	D= 0.56	D=Ö.D.	ÇXD=Ö.D			
Kök yaş ağırlığı (g)						
İ-26	15,77 c-f	19,55 a-e	19,61 a-e	23,94 a-b	17,38 a-f	19,25
İ-1513	20,44 a-e	17,27 a-f	18,72 a-e	19,77 a-e	18,72 a-e	18,98
N-16	21,22 a-d	24,33 a	19,94 a-e	16,38 c-f	17,55 a-f	19,88
Hicaznar	19,22 a-e	19,66 a-e	11,44 f	19,05 a-e	16,11 c-f	17,10
İ-23	17,72 a-f	13,72 e-f	20,50 a-e	19,72 a-e	22,77 a-c	18,88
İ-10	16,22 c-f	15,61 d-f	16,94 b-f	19,50 a-e	17,44 a-f	17,14
Doz Ort.	18,43	18,36	17,86	19,73	18,33	
LSD	Ç=Ö.D.	D=Ö.D.	ÇXD= 7.1			
Gövde yaş ağırlığı (g)						
İ-26	17,50 f-k	14,16 j-k	15,61 h-k	16,22 h-k	15,55 h-k	15,81 d
İ-1513	25,44 a-d	19,33 d-k	30,05 a	26,83 a-c	18,55 e-k	24,04 a
N-16	20,66 c-j	18,38 e-k	17,05 g-k	18,00 e-k	17,05 g-k	18,23 cd
Hicaznar	21,44 c-h	24,27 a-e	17,72 e-k	28,94 ab	19,88 d-k	22,45 ab
İ-23	19,27 d-k	19,88 d-k	23,83 a-f	20,83 c-ı	14,33 ı-k	19,63 bc
İ-10	15,77 h-k	13,94 k	16,05 h-k	23,16 b-g	17,88 e-k	17,36 cd
Doz Ort.	20,01 ab	18,33 bc	20,05 ab	22,33 a	17,21 c	
LSD	Ç= 2.94	D= 2.68	ÇXD= 6.58			

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 ihtimal seviyesinde fark yoktur

Tuz dozları, çeşitler ve çeşit-doz etkisi istatistik olarak önemlidir. Çeşitlerde en yüksek bitki kuru ağırlığı 3000 ppm, en düşük ise 6000 ppm'de bulunmuştur.

Çeşitler bazında sürgün kuru ağırlığı 3.63 g (İ-10) ile 4,88 g (İ-1513) arasındadır. Tuz dozları ve çeşitler ara-

sındaki farklar istatistik olarak önemli, çeşit-doz etkisi istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Çeşitlerde en yüksek sürgün kuru ağırlığı 750 ppm, en düşük ise 6000 ppm'de belirlenmiştir.

Tuz dozları, çeşitler ve çeşit-doz etkisinin gövde ve kök kuru ağırlığına etkisi istatistik olarak önemli olmadığı bulunmuştur.

NaCl uygulaması altında yetiştirilen adaçayında tuz dozunun artması ile gövde ve kök kuru ağırlığında azalma tespit edilmiştir (Kulak, 2011). Turhan ve ark., (2005) 5 BB asma anacının bitki, sürgün ve kök kuru ağırlığının 5000 mg/l NaCl tuz dozuna kadar etkilenmediğini, 10000 mg/l dozundan sonra ise bitki kuru ağırlığının azaldığını bildirmiştir. Benzer şekilde Akça ve

Samsunlu (2012) da tuz uygulamalarının sürgün ve kök kuru ağırlığı üzerine olumsuz etki yaptığını tespit etmiştir. Pırlak ve Eşitken (2004) de Fern ve Camarosa çilek çeşitlerinde tuz uygulamalarının kök kuru ağırlığını azalttığını belirlemiştir.

Tablo 3

Farklı Tuz Dozlarının Bitki, Sürgün, Kök ve Gövde Kuru Ağırlığına Etkileri

	Bitki kuru ağırlığı (g)					
	0	750	1500	3000	6000	Çeşit ort.
İ-26	22,30 e-h	23,65 e-h	22,94 e-h	25,56 e-g	21,68 f-h	23,22 b
İ-1513	32,32 a-c	27,41 c-f	33,94 ab	32,16 a-d	24,88 e-h	30,14 a
N-16	26,85 c-g	27,56 c-f	24,25 e-h	22,28 e-h	22,77 e-h	24,74 b
Hicaznar	28,33 b-e	32,58 a-c	21,59 f-h	35,83 a	26,07 d-g	28,88 a
İ-23	22,53 e-h	21,84 f-h	26,80 c-g	23,85 e-h	25,05 e-h	24,01 b
İ-10	20,88 gh	19,31 h	21,65 f-h	27,56 c-f	21,81 f-h	22,24 b
Doz Ort.	25,54 ab	25,39 ab	25,19 b	27,87 a	23,71 b	
LSD	Ç= 2.76	D= 2.52	ÇXD= 6.18			
	Sürgün kuru ağırlığı (g)					
	0	750	1500	3000	6000	Çeşit ort.
İ-26	5,33	5,14	4,53	4,63	4,02	4,73 a
İ-1513	4,83	5,31	4,28	5,37	4,62	4,88 a
N-16	4,61	5,31	4,41	3,86	4,35	4,51 a
Hicaznar	5,12	5,48	3,67	5,22	4,35	4,77 a
İ-23	4,40	4,81	4,76	3,96	4,11	4,41 a
İ-10	3,73	3,32	3,83	4,28	2,99	3,63 a
Doz Ort.	4,67 ab	4,89 a	4,25 bc	4,55 ab	4,07 c	
LSD	Ç= 0.52	D= 0.48	ÇXD=Ö.D			
	Kök kuru ağırlığı (g)					
	0	750	1500	3000	6000	Çeşit ort.
İ-26	6,93	8,78	8,29	9,99	7,87	8,37
İ-1513	9,66	8,42	9,14	9,02	8,03	8,85
N-16	9,16	11,22	8,59	7,31	7,43	8,74
Hicaznar	9,67	10,35	5,65	9,17	7,65	8,50
İ-23	7,38	5,86	8,20	7,82	7,81	7,42
İ-10	8,25	7,27	8,25	9,42	6,98	8,04
Doz Ort.	8,513	8,65	8,02	8,79	7,63	
LSD	Ç=Ö.D.	D=Ö.D.	ÇXD=Ö.D			
	Gövde kuru ağırlığı(g)					
	0	750	1500	3000	6000	Çeşit ort.
İ-26	10,02	9,71	10,11	10,92	9,78	10,11
İ-1513	17,82	13,67	20,51	17,76	12,22	16,40
N-16	13,07	11,02	11,24	11,10	10,98	11,48
Hicaznar	13,53	16,75	12,26	21,43	14,07	15,61
İ-23	10,74	11,16	13,83	12,07	13,12	12,18
İ-10	8,90	8,71	9,55	13,85	11,82	10,57
Doz Ort.	12,35	11,84	12,91	14,52	12,00	
LSD	Ç=Ö.D.	D=Ö.D.	ÇXD=Ö.D			

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında 0.05 ihtimal seviyesinde fark yoktur

Çalışmamızda tuz uygulamalarının nar fidanlarının gelişmesi üzerine genel olarak olumsuz etkiler yaptığı belirlenmiştir. Çeşitler arasında İzmir 1513 en yüksek, İzmir 10 ise en düşük toleransı göstermiştir. Genel olarak çeşitlerde 3000 ppm NaCl dozuna kadar iyi gelişme gösterdiği, 6000 ppm NaCl dozunda ise gelişmenin gerilediği tespit edilmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar nar bit-

kileri için ön veriler niteliğinde olup, tuz uygulamalarının bitkilerde verim ve kalite parametrelerine etkisinin araştırılması için yeni çalışmaların yapılması önerilmektedir.

4. Teşekkür

Bu çalışmaya maddi olarak destek veren Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne (Proje No: 11201030) teşekkür ederiz.

5. Kaynaklar

- Akça Y, Samsunlu E (2012). The effect of salt stress on growth chlorophyll content proline nutrient accumulation, and K/Na ratio in walnut. *Pakistan Journal of Botany*, 44: 1513-1520.
- Anesini C, Perez C (1993). Screening of plant used in Argentine folk medicine for antimicrobial activity. *Journal of Ethnopharmacology*, 39:119-128.
- Ashraf M, Naili Mc., Bradshaw, T (1986). The potential for evaluation of salt (NaCl) tolerance of seven grass species. *New Phytologist*, 103: 299-309.
- Ayyıldız M (1990). Sulama Suyu Kalitesi ve Tuzluluk Problemleri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1196, Ders Kitabı: 344*, Ankara.
- Epstein E (1985). Salt-tolerant crops origin, development, and prospects of the concept. *Plant and Soil*, 89: 187-198.
- Ercan N, Özvardar S, Baldıran E (1991). Nar Çeşit Araştırma Projesi Ara Sonuç Raporu. *Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü*, Menemen.
- Ercan N, Özvardar S, Gönülşen N, Baldıran E, Önal K, Karabıyık N (1992). Ege Bölgesine uygun nar çeşitlerinin saptanması. *I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 13-16 Ekim, Bornova-İzmir, Cilt I: 553-556.
- Erenoğlu B, Burak M, Şeniz V, Fidancı A (1999). Melezleme ıslahı ile elde edilen bazı çilek çeşitlerinin in vitro (Doku Kültürü) şartlarında tuza (NaCl) mukavemetleri üzerinde araştırmalar. *Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler. Yayın No: 130*, 36 s.
- Esin F (2007). Bazı çilek çeşitlerinde NaCl uygulamasının bitki gelişimi ve iyon içeriği üzerine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. (Basılmamış), Van.
- Güngör Y, Erözel Z (1994). Drenaj ve Arazi Islahı. *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:1341, Ders Kitabı:389*, Ankara.
- Kanber R, Çullu MA, Kendirli B, Antepli S, Yılmaz N (2005). Sulama, Drenaj ve Tuzluluk.

www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/013rizakanber.pdf

- Kara T, Ekmekçi E, Apan M (2000). Tuzlu taban suyunun sulamalarda kullanımı için bir hesaplama yöntemi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 15:62-67.
- Kulak M (2011). Farklı tuz uygulamalarının adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nın gelişmesi üzerine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı. (Basılmamış). Kilis.
- Kurt H, Şahin G (2013). Bir ziraat coğrafyası çalışması: Türkiye'de nar (*Punica granatum* L.) tarımı. *Marmara Coğrafyası Dergisi* 27: 551-574.
- Mavlyanov SM, Islambekov SY, Kartmdzhanov AK, Ismailov AL (1997). Polyphenols of pomegranate peels show marked antitumor and antiviral action. *Khimiya Prirodnykh Soyedineniy*, 33:124-126.
- Onur C (1983). Akdeniz Bölgesi narlarının seleksiyonu. *Doktora Tezi*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Onur C (1988). Nar. *Derim*, 5: 147-190.
- Özgüven A, Yılmaz C (2006). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Nar Yetiştiriciliği. *Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu*, Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, Adana, 15 s. Basım yeri: TÜBİTAK Matbaası, Ankara.
- Pırlak L, Eşitken A (2004). Salinity effects on growth, proline and ion accumulation in strawberry plants. *Acta Agriculture Scandinavica Section B, Soil and Plant Science*, 54: 189-192.
- Ponce-Macotela M, Navarro-Alegria I, Martinez-Gordillo MN, Alvarez-Chacon R (1994). In vitro effects against giardia of 14 plant extracts. *Revinandst Clin*, 46:343-347.
- Turhan E, Dardeniz A, Müftüoğlu NM (2005). Bazı Amerikan asma anaçlarının tuz stresine toleranslarının belirlenmesi. *Bahçe*, 34: 11-19.
- Yurtseven E, Ünlükara A, Top A, Tek A (2001). Tuzluğun ve sulama aralığının kolzada (*Brassica napus oleifera*) verime ve gelişmeye etkisi. *I. Ulusal Sulama Kongresi*, 8-11 Kasım, Antalya, Bildiriler Kitabı, 215-219.
- Zhang J, Zhang B, Yao X, Gao Y, Shong J (1995). Antiviral activity of tannin from the pericarp of *Punica granatum* L. against herpes virus in vitro. *Chung-Kuo Chung Yao Tsa Chih*, 20:556-558.