

Mevsimlik Çiçeklerde Tuzun Bitki Gelişimine Etkisi

Nalan TÜRKOĞLU¹, Levent AYYILDIZ¹, Füsün GÜLSER²

ÖZET: Bu çalışmada *Tagetes erecta* L.(Kadife çiçeği) *Petunia hybrida* L.(Kahkaha çiçeği) ve *Gazania splendens* L.(Gazanya,Koyungözü) türlerinin tuz stresine karşı (0mM, 0,20 mM, 40 mM, 60 mM, 80 Mm NaCl) reaksiyonları kontrollü koşullarda test edilmiştir. Bitki tohumları torf ortamında çimlendirilmiş kotiledon yaprakları oluştuğunda ise,saf halde arazilerden alınan ve şaşırtma poşetlerine konan topraklara şaşırtılmıştır. Sulamada kullanılan su, saf su olup tuz konsantrasyonlarının hazırlanmasında da kullanılmıştır. Bitkiler hazırlanan (0,20 mM, 40 mM, 60 mM, 80 Mm NaCl) konsantrasyonlarında hazırlanan tuzlu su ile her gün ve 10ml olacak şekilde sulanmıştır. Bitkilerin tuz stresine toleransını inceleyebilmek için laboratuvar koşullarında bitkisel analizler (toplam yaş ağırlık analizi, gövde-kök yaş ağırlık analizi,bitki boyu analizi, gövde, kök ve toprak analizleri (toprak tekstürü, toprak reaksiyonu, tuz içeriği, organik madde, azot, alınabilir klor) yapılmıştır.Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre Kadife ve petunya 40mM,Gazanya 60mM tuza toleranslı bulunmuştur.Gövde çapı,kök uzunluğu,gövde uzunluğu,bitki boyu kök yaş ağırlığı,gövde yaş ağırlığı gibi bitki gelişim parametreleri için 40mM'den yüksek dozda ki tuzlu suyla sulamada olumsuz etkiler göstermiş ve bütün parametreler için istatistik olarak önemli bulunmuştur.Artan tuzluluk oranının 40mM'ün üzerinde bitki gelişimini olumsuz etkilediği,80mM'de ise ölümle sonuçlandığı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tek yıllık, tuz, NaCl, Stres

The Effect of Salinity on Plant Growth in Seasonal Flowers

ABSTRACT: In this study, *Tagetes erecta* L. (Velvet Flower), *Petunia hybrida* L. (Laughter Flower) and *Gazania splendens* L. (Gazania, Koyungözü) F1 species were tested under controlled conditions against salt stress (0 mM, 20 mM, 40 mM, 60 mM and 80 mM NaCl). Seeds were germinated in peat; when cotyledon leaves were formed, the seedlings were transplanted into plastic bags containing natural soil. Distilled water is used to prepare the different salt concentrations. Plants were irrigated with 10 ml of saline water at 20 mM, 40 mM, 60 mM and 80 mM NaCl concentrations every day. In order to investigate salt stress tolerance of plants, plant analysis (total fresh weight analysis, stem and root wet weight analyses, analysis of plant height, stem, root and leaf length analyses, analyses of leaf number, stem diameter, and determination of fresh weight ratios) and soil analysis (soil texture, soil acidity, salt content, organic substance analysis, nitrogen, available phosphorus, exchangeable potassium, calcium and sodium levels, available chlorine level) were conducted in laboratory conditions. According to the results of the study, *Tagetes erecta*, *Petunia hybrida*, and *Gazania splendens* were found to be salt tolerant to 40 mM, 40 mM, and 60 mM of salt, respectively. It was shown that concentration of 40 mM NaCl and above for irrigation showed significant negative effects for plant growth parameters such as stem diameter, stem length, plant height, root fresh weight, fresh stem weight and concentrations above 80 mM NaCl resulted in death.

Key words: Salinity, ornamental plants, tolerance

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Van, Türkiye

² Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Besleme ve Toprak Bölümü, Van, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Nalan TÜRKOĞLU, nalanturkoglu@yyu.edu.tr

GİRİŞ

Bitkisel üretimde stres bir veya birden fazla etkenin bitkiyi çevresel olarak etkileyerek büyüme- de yavaşlama ve verim düşüklüğüne neden olması biçiminde tanımlanabilir. Tarım dünyasındaki en önemli abiyotik stres ise toprak tuzluluğudur (Zhu, 2003). Tuzluluk doğal yollarla oluşabildiği gibi sulama uygulamalarının yanlış yapılması sonucu insan kaynaklı da ortaya çıkabilmektedir (Seçkin, 2010). Su bünyesinde bulunan tuzun miktarı ve cinsi sulama suyunun kalitesini belirlemektedir. Dünyada yeraltı ve yerüstü potansiyeli açısından bitki büyüme ve beslenmesinde kullanmak için kaliteli su bulunmaması, insanlara sulamada düşük kaliteli suların kullanımını zorunlu hale getirmektedir. Özellikle sahil peyzaj düzenlemelerinde yoğun olarak kullanılan mevsimlik çiçeklerde tuzlu sulama suyunun kullanılabilirliği ve konsantrasyonu, taban suyu yüksek yerlerde bu bitkilerin yetiştiriciliği bakımından önemlidir. Bugün dünyada sulanan alanların %20'sinin tuzluluktan etkilendiği rapor edilmiştir (Pitman ve Lauchli, 2002).

Bitkilerin tuza dayanıklılığı bitkinin gelişme ve büyüme dönemi ile yakından ilişkilidir. Yeryüzünde yetişen bitkilerin hemen hemen tamamı çimlenme ile ilk gelişme döneminde tuza çok dayanıklıdır. Çimlenme gelişme dönemindeki bitkilerin tuzluluktan etkilenmesi bitkinin daha sonraki dönemlerde de gelişmesine olumsuz yönde etki etmektedir.

Toprak ya da sulama suyunda yüksek oranda tuz bulunması süs bitkilerinin büyüme ve gelişmesini engellediği gibi kullanılabilir tarım alanları ve su kaynaklarının tükenmesine de yol açmaktadır. Tuzlu toprakların giderek artıyor ve su kaynaklarının azalıyor olması tuza daha dayanıklı süs bitkilerinin seçimini zorunlu kılmaktadır. Böylece düşük kaliteli su ile sulanan toprakların ve tarıma uygun olmayan sahil alanlarının kullanımı sağlanmış olacaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Deneme kontrollü şartlarda 22-18 °C'de %60-70 nem koşullarında yürütülmüştür. Çalışmada *Tagetes erecta* L., *Gazania splendens* L. ve *Petunia hybrida* L. türleri kullanılmıştır. 4 farklı dozda 20 mM,

40 mM, 60 mM, 80 mM NaCl uygulanmıştır. Bitki gelişim kriterleri (toplam yaş ağırlık, bitki boyu, gövde uzunluğu, kök uzunluğu) saptanmıştır. Yetiştirme ortamının toprak reaksiyonu Jackson (1962), toprak tekstürü Bouyocuous (1951), tuz analizi Richard (1954), organik madde analizi Walkley (1974), azot analizi Kacar (1974), yarayışlı fosfor analizi Olsen ve ark. (1954), klorür analizi Taleisnik ve ark. (1997), potasyum sodyum ve kalsiyum analizleri atomik absorpsiyon spektrofotometresinde belirlenmiştir.

İstatistik değerlendirmelerde faktöriyel varyans analizi uygulanmıştır. Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmış ve hesaplamalar Winer ve ark. (1991)' e göre yapılmıştır

TARTIŞMA VE SONUÇ

Tarımsal üretimin artırılması toprak ve özellikle su gibi tarımsal girdilerin sınırlı olması nedeniyle olası değildir. Günümüzde dünyayı özellikle ülkemizi etkileyen küresel ısınma ile her 10 yılda sıcaklığın 0.2 C arttığı yaz kuraklarının her geçen gün artacağı düşünülürse tüm bunlar artık ve kalitesi düşük suların kullanılmasını bir zorunluluk haline getirmektedir (Altunal ve Apan, 2007).

Artan arid ve semiarid bölgelerdeki tuzluluk problemlerine karşı bu bölgelerde yetiştirilebilecek süs bitkisinin tuzlu koşullarda yetiştirilebilme olanaklarının ve tuzluluğun büyüme etkilisinin belirlenmesi gerekmektedir.

Araştırmadan elde edilen gözlemlere göre kadife ve petunya 40 mM, gazanya ise 60 mM tuza toleranslı olup Kratsch ve ark., (2008)'nin yapmış olduğu çalışma ile uyum içerisinde oldukları saptanmıştır (Çizelge 1). Tuzluluğun artması osmotik potansiyeli arttırmış ve bitkinin su alımı azalmıştır. Sulama suyu tuzluluğunun artması toprakta bazı mineral maddelerin konsantrasyonunun artmasına neden olmuş ve bitki kökleri aracılığıyla toprak suyu alırken bu mineral maddeleride gövdesine almıştır (Çizelge 2). Bu mineral maddeler transpirasyonun en fazla olduğu yapraklarda birikmektedir. Tuz seviyesi yüksek olduğunda bitki kök uzunluğunun arttığı bunun da kuraklık stresine bir tepki olduğu bilinmektedir.

Çizelge 1. Farklı konsantrasyondaki NaCl'in bitki gelişim özellikleri üzerine etkisi

Bitki Özellikleri	Tuz konsantrasyonları (mM)	Tagetes erecta	Gazania splendens	Petunia hybrida
Sap uzunluğu (cm)	0	4.92 c A	0.89 a C	2.79 a B
	20	6.03 a A	0.97 a B	0.83 bc C
	40	5.57 b A	1.01 a B	0.66 c C
	60	4.85 c A	0.99 a B	1.04 bc B
	80	4.33 d A	0.68 b C	114 b B
Kök uzunluğu (cm)	0	23.95 a A	19.58 a B	24.94 a A
	20	21.65 a A	19.72 a AB	17.98 b B
	40	23.54 a A	18.41 a B	18.47 b B
	60	23.67 a A	21.16a AB	19.53 b B
	80	12.54 b B	14.94 b B	20.79 b A
Bitki uzunluğu (cm)	0	28.87 a A	20.47 a B	23.73 b A
	20	27.68 a A	20.69 a B	18.80 b A
	60	29.11 a A	19.41 a B	19.14 b B
	40	28.52 a A	22.15 a B	20.57 b B
	80	16.87 b B	15.62 b B	21.93 a A
Yaprak sayısı (adet)	0	10.00 b B	6.44 a C	13.56 a A
	20	10.83 a A	6.41 a B	11.64 b A
	40	11.00 a A	5.94 a B	7.00 c B
	60	8.40 c B	5.65 a C	11.06 b A
	80	9.00 c A	5.33 a B	7.64 c A
toplam ağırlık (g/bitki)	0	0.86 b B	0.74 a B	2.62 a A
	20	1.16 a AB	1.08 a B	1.61 b A
	40	1.12 a A	0.91 a AB	0.58 d B
	60	0.83 b A	1.13 a A	1.20 c A
	80	0.25 c B	1.00 a A	0.86 cd A
Kök yaş ağırlığı (g)	0	0.37 ab A	0.29 ab A	0.35 a A
	20	0.41 a A	0.31 ab A	0.32 a A
	40	0.39 a A	0.23 b B	0.04 b C
	60	0.25 b AB	0.39 ab A	0.08 b B
	80	0.11 c B	0.47 a A	0.06 b B

Çizelge 2. Besin elementleri içerikleri

Besin Elementleri	Konsantrasyonlar (mM)	Tagetes erecta	Gazania splendens	Petunia hybrida
Ca (%)	0	3.045 b A	2.484 a A	2.793 a A
	20	3.220 b A	2.658 a A	3.476 a A
	40	3.534 b A	3.289 a A	3.198 a A
	60	3.925 ab A	2.564 a B	2.510 a B
	80	4.531 a A	2.682 a B	3.642 a AB
K (%)	0	1.057 b B	1.497 ab B	2.886 ab A
	20	1.964 a B	1.989 a B	3.022 a A
	40	1.732 a A	2.013 a A	1.740 bc A
	60	1.622 ab A	1.434 ab A	2.661 ab A
	80	2.182 a A	1.271 b B	1.171 c B
Na (%)	0	0.360 c C	2.485 c A	1.643 d B
	20	0.738 c B	6.300 b A	3.600 c AB
	40	1.820 b C	10.793 a A	5.451 ab B
	60	1.989 b B	10.297 a A	4.069 bc B
	80	4.157 a B	7.634 ab A	7.033 a A
Cl (ppm)	0	1.51 d B	3.23 d A	2.78 d A
	20	8.77 c A	5.78 c B	8.05 c A
	40	13.00 b A	6.94 cb B	11.27 b B
	60	12.81 b A	7.85 b B	12.81 b A
	80	18.69 a A	11.55 a B	15.94 a AB

Çizelge 3. Farklı konsantrasyonlarda NaCl'in yetiştirme ortamına etkisi

Nutrients	Treatment (mM)	Tagetes erecta	Gazania splendens	Petunia hybrida
Ca (%)	0	0.697 a A	0.676 ab A	0.648 a A
	20	0.648 a A	0.637 ab A	0.512 b B
	40	0.737 a A	0.630 ab A	0.595 ab A
	60	0.769 a A	0.688 a AB	0.572 ab B
	80	0.699 a A	0.623 b A	0.591 ab A
K (ppm)	0	262 b A	244 a A	275 ab A
	20	237 b A	224 a A	254 ab A
	40	312 b A	232 a B	224 bc B
	60	415 ab A	382 a A	300 a A
	80	721 a A	482 a AB	176 c B
Na (ppm)	0	582 d A	601 d A	534 e A
	20	1.263 c B	2.150 c A	1.144 d B
	40	1.888 b B	3.227 b A	1.850 c B
	60	2.705 a B	4.101 a A	2.274 b B
	80	3.021 a B	4.130 a A	3.286 a B
Elektriksel iletkenlik ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	0	235 e A	235 e A	234 e A
	20	619 d C	1.312 d A	822 d B
	40	1.042 c B	1.476 c A	1.037 c B
	60	1.413 b C	3.640 b A	1.469 b B
	80	1.882 a C	5.030 a A	1.990 a B
Toprak pH	0	8.91 a A	8.93 a A	8.97 a A
	20	8.62 b B	8.69 b A	8.62 b B
	40	8.51 c B	8.68 b A	8.53 c B
	60	8.48 cd A	8.39 c B	8.42 d AB
	80	8.44 d A	8.22 d C	8.37 d B

Artan tuzluluk oranının 40 mM'ün üzerinde bitki gelişimi olumsuz etkilediği 80mM'de ölümle sonuçlandığı saptanmıştır. Hassas olan süs bitkilerinin hangi içerikte ki tuzluluk durumuna ve hangi derecedeki tuzluluğa adaptasyon veya hassasiyet gösterdiğinin bilinmesi yetiştiricilik açısından önemlidir. Bu konuda daha pek çok araştırmanın yapılması gerekmektedir. Yaptığımız çalışmanın ileride ki çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Altunal E.E., Apan M., 2007. Farklı tuzluluk düzeyindeki sulama suyunun Biberde (*Capsicum annuum* L.) bazı büyüme, gelişme ve verim parametrelerine etkisi Ç.Ü. Basılmamış Doktora tezi)
- Bouyoucos, G. D., 1951. A Recalibration of the Hydrometer Method for Making Mechanical Analysis of the Soil. *Agronomy J.*, 43 434- 438
- Jackson, M.L., 1962. *Soil Chemical Analysis*. Prentice Hall Inc. Engle Wood Cliff-New Jersey.
- Kacar, B., 1984. Bitki Besleme Uygulama Kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 900, Uygulama Kılavuzu:214, Ankara, 140s.
- Kratsch, H., Olsen, S., Rupp, L., Cordan, G., Heflebower, R., 2008. *Soil Salinity and Ornamental Plant Selection*. Utah State University, Cooperative Extension Publications, p8.
- Olsen, S.R., V. Cole, F.S. Watanabe, L.A. Dean, 1954. Estimations of Available Phosphorus in Soils by Extractions with Sodium Bicarbonate. U.S. Dept. Of Agric. Cric. 939-941.
- Pitman, MG., Lauchli A., 2002, Global impact of salinity and agricultural ecosystem. In, *Salinity:Environment-Plants-Molecules*, A Lauchli and U Luttge (Eds) Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 3-20.
- Richards, L.A., 1954. *Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils*. Handbook 60. U.S. Dept. of Agriculture
- Seçkin, B., 2010. Tuzluluk Stresinin Bazı Arpa Türleri (*Hordeum* spp.) Üzerindeki Fizyolojik ve Biyokimyasal Etkilerinin Araştırılması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 62 s.
- Taleisnik, E., Peyrano, G., Arias, C., 1997. Response of chloris gayana cultivars to salinity. 1. Germination and Early Vegetatif Growth. *Trop. Grassl.* 31: 232- 240.
- Walkey, A., 1947. A Critical Examination of a Rapid Method for Determining Organic Carbon in Soils: Effect of Variations in Digestion Conditions and Inorganic Soil Constituents. *Soil Science*, 63: 251-263
- Winer, B.J., Brown, D.R, Michels, K.M., 1991. *Statistical Principles in Experimental Design*, Thitd Edition, Boston, USA. 902 p.
- Zhu, J.K., 2003. Regulation of ion homeostasis under salt stress. *Curr. Opin. Plant Biol.* 6, 441-445.