

BAZI PATLICAN (*Solanum melongena* L.) ÇEŞİTLERİNİN ÇİMLENME DÖNEMİNDE TUZA TEPKİLERİ

Sermin AKINCI **İrfan Ersin AKINCI**
KSÜ., Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

ÖZET

Bazı patlıcan çeşitlerinin (*Solanum melongena* L. Kemer, Pala ve Aydın Siyahı) farklı tuz (0, 50, 100 ve 150 mM NaCl) dozlarına çimlenme dönemindeki tepkileri araştırılmıştır. Denemede tuz dozu artışı ile çimlenme oranı ve süresi, bitki yaş ağırlığı için oransal büyüme hızı, sürgün ve kök boyu azalmıştır. İncelenen özelliklere çeşitlerin tepkileri farklı olmuştur.

SALT RESPONSES OF SOME EGGPLANT (*Solanum melongena* L.) VARIETIES IN GERMINATION PERIOD

ABSTRACT

The responses were investigated of some eggplant varieties (*Solanum melongena* L. var. Kemer, Pala ve Aydın Siyahı) to different salt (0, 50, 100 ve 150 mM NaCl) doses in germination stage. In the experiment, germination rate and period, relative growth rate for plant fresh weight, hypokotyl and radicle length were decreased at the increase of salt dose. Responses of varieties were differed on characteristics.

GİRİŞ

Dünyada sulanan alanların üçte birinden fazlasında tuzluluk problemi vardır (1). Bu alan yaklaşık 400-950 milyon hektar kadardır (2). Tuzluluk, Türkiye'deki işlenen alanların % 3.2'sinde problem oluşturmaktadır (3). Ayrıca Sönmez (1990)'e göre ülkemizde tuzla kirlenmiş tarım arazileri varlığı 4 milyon hektardır. Bu da sulanabilir arazi potansiyelimizin yaklaşık % 20'sini oluşturmaktadır (4). Türkiye'deki tuzlu alanların, dünyanın önemli projelerinden birisi olan GAP projesinin tamamlanması ve bölgenin tamamen sulanan tarıma açılmasıyla artacağı tahmin edilmekte; bunun için önlem alınması gerektiği bildirilmektedir. Çünkü GAP kapsamında yaklaşık 1.7 milyon hektar sulanabilir alan mevcut olup şu anda bunun 150 bin hektarı sulanabilmektedir (5). Tuzluluk seralardaki üretim için de sorundur. Türkiye'nin örtü alanı varlığı 34 bin ha kadardır (6). Bu alanın büyük çoğunluğu Akdeniz ve Ege Bölgesi'nde bulunmaktadır. Bu önemli bölgelerimizin seralarındaki bitkisel üretim de tuz stresinin tehdidi altındadır (7-9).

Tuzluluk probleminden etkilenen veya etkilenmesi beklenen açıktaki ve örtü altındaki toprakların ıslahı zor, zaman alıcı ve masraflıdır. Bu alanlarda başarılı bir üretim için tuza toleranslı tür ve çeşitler kullanılmalıdır. Tuzlu topraklarda tarım yapabilmek için üretilmek istenen bitkinin tuz toleransını önceden bilmek kuşkusuz üreticiye ekonomik ve zaman bakımından fayda sağlar. Bitkilerde tuz toleransı gelişme

dönemlerine bağlı olarak değişmektedir. En zararlı etki çimlenme döneminde görülmektedir (10).

Açık ve örtü altı koşullarında ekonomik önemi yüksek kültür bitkilerinin tuz toleranslarını belirlemek daha önemlidir. Sebzelerden patlıcan, açıkta ve örtü altında yetiştirilen ürünlerin başında gelmektedir. Bu çalışmayla örtü altında ve açıktaki yetiştiricilikte önemli sebzelerden olan ve tuza toleransı orta hassas düzeyde (11) bulunan patlıcanın bazı çeşitlerinin en duyarlı olabilecekleri çimlenme aşamasında tuza toleransları incelenmiştir.

MATERYAL VE METOD

Bu araştırmada bitkisel materyal olarak Kemer, Pala ve Aydın Siyahı patlıcan çeşitleri kullanılmıştır. Araştırma faktöriyel düzende üç tekerrürlü kurulmuştur. Çimlendirmede çeşitlere ait tohumlar 25'er adetlik gruplar halinde çimlendirme kaplarına yerleştirilmiştir. Kaplardaki tohumlara 0, 50, 100 ve 150 mM NaCl içerikli çözeltiler uygulanmıştır. Tohumlar, $25 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklıkta 10 gün süre ile çimlenmeye bırakılmıştır.

Denemede Çimlenme Oranı (ÇO); Çimlenme Süresi (ÇS); Bitki Yaş Ağırlığı için Oransal Büyüme Hızı (OBH-BYA); Kök Boyu (KB); Sürgün Boyu (SB) özellikleri incelenmiştir. Bitki yaş ağırlığı için oransal büyüme hızı, daha önceki bir çalışmada kullanılan eşitlikten (12) yararlanılarak elde edilen $OBH-BYA = [1/BTA]x[BYA/DS]$ formülüyle hesaplanmıştır. Burada; OBH-BYA = Bitki Yaş Ağırlığı için Oransal Büyüme Hızı; BTA = Başlangıçtaki Tohum Ağırlığı (mg); BYA = Deneme Süresi Sonundaki Bitkinin Tüm Yaş Ağırlığı (mg); DS = Deneme Süresi (gün)'dir.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Çimlenme Oranı

Patlıcan çeşitlerinin farklı dozda NaCl içeren ortamlarda elde edilen çimlenme oranı verileri Çizelge 1'dedir.

Çizelge 1. Çeşitlerin farklı tuz dozlarında çimlenme oranları (%)

Çeşitler	NaCl Dozları (mM)				Ortalama
	0	50	100	150	
Kemer	85.0a	83.3a	63.3c	45.0d	69.2a
Pala	83.3a	83.3a	63.3c	35.0e	66.3a
Aydın Siyahı	80.0a	71.7b	43.3d	33.3e	57.1b
Ortalama	82.8a	79.4a	56.7b	37.8c	

Doz = % 1

Çeşit = % 1

Doz x Çeşit = % 5

Çizelge 1'e göre, NaCl dozları ve çeşitler arasındaki farklılıklar %1; doz x çeşit etkileşimini % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çimlenme oranı NaCl dozundaki artışa paralel olarak düşüş göstermiştir. En yüksek çimlenme oranına % 82.8 ile kontrolde ulaşıırken; % 79.4 ile 50 mM NaCl uygulaması kontrolle aynı istatistiki

grupta yer almıştır. Bu dozları % 56.7 ile 100 mM NaCl ve 37.8 ile 150 mM NaCl dozları izlemiştir.

Bu konuda sırasıyla % 69.2 ve % 66.3 ile Kemer ve Pala çeşitlerinin tepkisi benzer olmuş ve bu iki çeşidin % 57.1 ile Aydın Siyahı çeşidine göre daha üstün olduğu anlaşılmıştır.

Her iki faktörün çimlenme oranı üzerine ortak etkileri incelendiğinde; kontrol ve 50 mM NaCl dozlarında çimlendirmeye bırakılan her üç çeşidin diğer uygulamalara göre daha başarılı olduğu saptanmıştır. En düşük çimlenme oranının, 150 mM NaCl dozunda çimlendirilen Pala ve Aydın Siyahı çeşitlerinden elde edildiği belirlenmiştir. Diğer ortak etkilerin ortadaki sıralarda yerleştiği görülmüştür.

Çimlenme Süresi

Çimlenme süresi ile yapılan istatistiki değerlendirmeler, NaCl dozları ve çeşitlerin %1; doz x çeşit interaksyonunun % 5 düzeyinde önemli olduğunu ortaya koymuş, özelliklere ilişkin veriler Çizelge 2'de sunulmuştur.

Çizelge 2. Çeşitlerin farklı tuz dozlarında çimlenme süreleri (gün)

Çeşitler	NaCl Dozları (mM)				Ortalama
	0	50	100	150	
Kemer	2,41g	2,34g	4,05f	4,14ef	3.24b
Pala	4,77de	5,08cd	5,79b	6,79a	5.61a
Aydın Siyahı	4,51d-f	5,61bc	5,75b	6,50a	5.59a
Ortalama	3.90c	4.34b	5.20a	5.81a	

Doz = % 1

Çeşit = % 1

Doz x Çeşit = % 5

Çizelge 2 incelendiğinde çimlenme süresi artan tuz dozlarının etkisiyle giderek gecikmiştir. En kısa çimlenme süresi 3.90 gün ile kontrolden elde edilmiş, bunun hemen ardından 4.34 gün ile 50 mM NaCl dozu gelmiştir. 100 (5.20 gün) ve 150 mM (5.81 gün) NaCl dozları çimlenme süresi üzerine bu iki uygulamaya göre olumsuz etkide bulunmuştur.

Çimlenme süresi bakımından 3.24 gün ile Kemer çeşidine ait tohumların, sırasıyla 5.59 ve 5.61 gün ile aynı grubun birer üyesi olan Aydın Siyahı ve Pala çeşitlerinin tohumlarına oranla daha erken çimlendikleri anlaşılmıştır.

Doz x çeşit interaksyonuna göre, çimlenme süresine en olumlu tepkinin kemer çeşidinin tohumlarının 0 ve 50 mM NaCl dozunda çimlendirilmesiyle alınabileceği belirlenmiştir. En düşük çimlenme süresinin, 150 mM NaCl içeren solüsyonlarda çimlendirilen Pala ve Aydın Siyahı çeşitlerinin tohumlarında olduğu saptanmıştır.

Sürgün Uzunluğu

Araştırmada farklı tuz dozlarında patlıcan çeşitlerinin sürgün uzunluğu bakımından tepkileri Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Çeşitlerin farklı tuz dozlarında sürgün boyları (mm)

Çeşitler	NaCl Dozları (mM)				Ortalama
	0	50	100	150	
Kemer	26,6ab	24,9bc	23,0c	12,4e	21.7a
Pala	25,7bc	29,3a	23,0c	13,8e	23.0a
Aydın Siyahı	24,8bc	25,5bc	17,8d	8,6f	19.2b
Ortalama	25.7a	26.5a	21.3b	11.6c	

Doz = % 1

Çeşit = % 1

Doz x Çeşit = % 5

Çizelge 3'teki verilere göre, istatistiki değerlendirmelerin NaCl dozları ve çeşitler arasındaki farklılıkların %1; doz x çeşit etkileşimi arasındaki farklılıkların % 5 önem düzeyinde incelenmesi gerektiğini göstermiştir.

Dozlar içerisinde 50 mM NaCl dozunun (25.7 mm), her ne kadar kontrol ile aynı istatistiki grupta yer alsada ondan daha uzun sürgün boyuna (26.5 mm) neden olduğu anlaşılmıştır. Bu iki tuz dozunu 21.3 mm ile 100 mM dozu izlemiş, son sırada 11.6 mm ile 150 mM dozu gelmiştir. Konu üzerine Pala (23.0 mm) ve Kemer (21.7 mm) çeşitlerinin tepkisi Aydın Siyahı çeşidine (19.2 mm) göre daha iyi bulunmuştur.

En uzun sürgün boyuna 29.3 mm ile 50 mM NaCl dozunda çimlendirilen Pala çeşidinde ulaşılmıştır. Bunu kontrolde çimlendirilen Kemer çeşidi izlemiş; en kısa sürgün boylarının ise 150 mM NaCl x Aydın Siyahı etkileşiminde olduğu saptanmıştır. Diğer etkileşimlerin ara grupları oluşturdukları belirlenmiştir.

Kök Uzunluğu

Denemede kültüre alınan patlıcan çeşitlerinin farklı tuz içeren solüsyonlarda kök boyundaki değişimleri incelenen tuz dozu, çeşit ve bunların birlikteki etkileri için istatistiki anlamda % 1 düzeyinde önem arz ettiği belirlenmiş; elde edilen ortalama veriler Çizelge 4'te gösterilmiştir.

Çizelge 4'den edinilen bilgiler, en uzun kökler 32.7 mm ile 50 mM NaCl uygulamasından alındığını göstermektedir. Bunu 30.5 mm ile kontrol ve 28.0 mm ile 100 mM NaCl dozu izlemiş; son sırada da 16.2 mm ile 150 mM NaCl dozunun geldiği belirlenmiştir.

Denemeye konu olan çeşitler içerisinde en uzun kökleri 29.1 mm ile Aydın Siyahı vermiştir. Bu çeşidin ardından 26.5 mm ile Pala ve 25.0 mm ile Kemer çeşitleri gelmiştir.

Çizelge 4. Çeşitlerin farklı tuz dozlarında kök boyları (mm)

Çeşitler	NaCl Dozları (mM)				Ortalama
	0	50	100	150	
Kemer	25,0cd	30,2a-c	26,5bc	18,1de	25.0b
Pala	31,3a-c	34,3a	24,3cd	16,0e	26.5ab
Aydın Siyahı	35,2a	33,7ab	33,1ab	14,4e	29.1a
Ortalama	30.5ab	32.7a	28.0b	16.2c	

Doz = % 1

Çeşit = % 1

Doz x Çeşit = % 1

İnteraksiyona göre en uzun köklerin kontrolde çimlendirilmeye bırakılan Aydın Siyahı çeşidi ile aralarında istatistiki bir fark görülmeyen 50 mM NaCl'de çimlendirilmeye bırakılan Pala çeşidine ait olduğu saptanmıştır. En kısa köklerin ise 150 mM NaCl'de çimlendirilen Aydın Siyahı ve Pala çeşitlerine ait olduğu ortaya çıkmıştır.

Bitki Yaş Ağırlığı için Oransal Büyüme Hızı

Patlıcan çeşitlerinin farklı tuz dozlarında bitki yaş ağırlığı için hesaplanan oransal büyüme hızı verileri Çizelge 5'te izlenebilmektedir.

Çizelge 5. Çeşitlerin farklı tuz dozlarında bitki yaş ağırlığı için oransal büyüme hızları (g/g/gün)

Çeşitler	NaCl Dozları (mM)				Ortalama
	0	50	100	150	
Kemer	0,507b	0,497b	0,260de	0,220ef	0,371b
Pala	0,400c	0,413c	0,320d	0,237ef	0,343b
Aydın Siyahı	0,593a	0,557ab	0,393c	0,173f	0,429a
Ortalama	0.500a	0.489a	0.324b	0.210c	

Doz = % 1

Çeşit = % 1

Doz x Çeşit = % 5

Çizelge 5'ten de görüleceği üzere konu üzerine NaCl dozları ve çeşit % 1; interaksiyon % 5 hata sınırları içerisinde önemli bulunmuştur.

En yüksek bitki yaş ağırlığı için oransal büyüme hızının dozlar içerisinde sırasıyla 0.500 ve 0.489 g/g/gün ile kontrol ve 50 mM NaCl dozlarından elde edildiği saptanmıştır. En düşük bitki yaş ağırlığı için oransal büyüme hızı 0.210 g/g/gün ile 150 mM NaCl dozundan alınmıştır.

Bu konuda 0.429 g/g/gün ile başı çeken Aydın Siyahı, hemen ardından gelen Kemer (0.371 g/g/gün) ve Pala'dan (0.343 g/g/gün) daha üstün bulunmuştur.

Bitki yaş ağırlığı için oransal büyüme hızında en başarılı ortak etki Kontrol x Aydın Siyahı'nda olmuştur. Bu konuda 150 mM NaCl x Aydın Siyahı interaksiyonu son sırada yer almış; diğer kombinasyonların ara grupları oluşturdukları belirlenmiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmada denenen farklı tuz uygulamaları içerisinde, 0 ve 50 mM NaCl dozlarının çimlenme oranı ve süresi; sürgün ve kök boyu ile bitki yaş ağırlığı için oransal büyüme hızı özelliklerine olumlu; artan tuz düzeylerinin de (100 ve 150 mM) olumsuz etkide buldukları saptanmıştır. Denemeden elde edilen bu sonuçlar, tuz dozundaki artışa bağlı olarak çimlenme kriterlerinin olumsuz etkilendiğine ilişkin daha önceki bazı çalışmaların (10, 13, 14) sonuçları ile benzerlik içerisindedir. Bu durum bitkilerin artan tuz konsantrasyonlarına belirli bir düzeye kadar karşı koyabildiğini ve bu aşamadan sonra dirençlerinin azaldığını göstermektedir. Osmotik basıncın artışı ile bitkide suyun alınımının durması, tuzların diğer besin elementlerinin alınımını engellemesi veya alınan aşırı tuz nedeni ile bünyedeki metabolik dengenin

bozulmasının bir nedeni olarak enerjinin fazla harcanması gibi faktörler buna neden olabilmektedir (15-17).

Denemede incelenen çeşitlerin tuzlu ortamlardaki çimlenme özellikleri bakımından tepkilerinin farklı olduğu saptanmıştır. Çimlenme oranında Kemer ve Pala; çimlenme süresinde Pala ve Aydın Siyahı; sürgün boyunda Pala ve Kemer; kök boyu ve bitki yaş ağırlığı için oransal büyüme hızında Aydın Siyahı diğer çeşitlere göre daha üstün bulunmuşlardır. Tuz uygulamasına bırakılmış farklı türlerin hatta farklı çeşitlerin çimlenme kriterlerinin değiştiğine yönelik görüşler önceki denemelerde de (14,17-20) rapor edilmektedir. Çimlenme özelliklerinde toleranslı olduğu varsayılan çeşitlerin beklenen aksine daha az toleranslı bulunması, çeşitlerin genetik yapılarına bağlanmaktadır (17,18,21,22).

KAYNAKLAR

1. HASEGAWA, P.M., BRESSAN, R.A., HANDA, A.K. 1986. Cellular mechanisms of salinity tolerance. Hortscience 21(6), 1317-1324.
2. SHANNON, M.C. 1980. Differences in salt tolerance within Empire Lettuce. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 105 (6), 944-947.
3. ÇEVİK, B. 1986. Toprak Su Koruma Mühendisliği. Çukurova Üniv. Zir. Fak., Yayın No : 108, 106.
4. İVRİTEPE, N., ERİŞ, A. 1996. Tuz Stresi. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg.12, 209-222.
5. ÇULLU, M.ALİ. 1998. GAP'ta Çoraklaşma. Tarım ve Köy., 123, 47-48.
6. SEVGİCAN, A. 1997. Protected Cultivation in Turkey. ISHSSyposium on Greenhouse Management for Better Yield and Quality in Mild Winter Climates. Antalya/Turkey.
7. GÜNAY, A. 1980. Serler. Çağ Matbaası. Ankara, 400.
8. KAPLAN, M., AKAY, S. 1995. Salinity of Irrigation Water of Greenhouses and Its Effects on the Soil Salinity in Kumluca and Finike Regions. Soil Fertility and Fertilizer Management 9th International Symposium of CIEC, Kuşadası/Turkey.
9. SEVGİCAN, A. 1989. Örtüaltı Sebzeçiliği. TAV Yayın No: 19, Yalova, 176s.
10. BOZCUK, S. 1991. Bazı kültür bitkilerinde tuzluluğun çimlenme üzerine etkisi ve tuz toleransı sınırlarının saptanması. Doğa-Biyoloji Dergisi, 15, 144-151.
11. ANONİM. 1998. Relative Salt Tolerance of Herbaceous Crops. United States Salinity Laboratory. <http://www.usl.ars.usda.gov/test/owa/sal42c>.
12. GRUNBERG, K., TALEISNIK, E. 1991. Salt tolerance in tomato: An assesment of the contribution of phloem retranslocation to the sodium balance of growing leaves. Plant Physiol. Biochem., 29 (6), 559-564.
13. CHARTZOULAKIS, K.S. 1992. Effects of NaCl salinity on germination, growth and yield of greenhouse cucumber. J. Hort. Sci., 67 (1), 115-119.
14. COONS, J.M., KUEHL, R.O., SİMONS, N.R. 1990. Tolerance of Ten Lettuce Cultivars to High Temperature Combined with NaCl During Germination. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 115 (6): 1004-1007.
15. SALISBURY, F.B., ROSS, C.W. 1992. Plant Physiology. Wadsworth Pub. Com. Belmont, California, USA.
16. BERNSTEIN, L. 1963. Osmotic Adjustment of Plants to saline. Media. II. Dynamic Phase. Amer. J. Botany, 50 (360-370).

17. KALLOO, G., BERGH, B.O. 1993. Genetic improvement of vegetable crops. Tomato, (*Lycopersicon esculentum* Miller). Pergamon Press. USA.
18. NEVINS, D.J., JONES, R.A. 1987. Tomato Biotechnology. Alan R. Liss. Inc. New York, USA
19. PASTERNAK, D., DE-MALACH, Y., BOROVIC, TWERSKY, M. 1985. Irrigation with brackish water under desert conditions. III. .Methods for achieving good germination under sprinkler irrigation with with brackish water. Agr. Water Man., 10, 335-341.
20. PASTERNAK,D., TWERSKY, M., DE-MALACH, Y. 1979. Salt resistance in agricultural crops. Strees physiology in crop plants. John Willy-Sons, Inc. USA.
21. NERSON, H., PARIS, H.S. 1984. Effects of salinity on germination, seedling growth and yield of melons. Irrig. Sci., 5, 265-273.
22. AKINCI, İ.E. 1996. Kavunda Tuza Tolerans Üzerine Araştırmalar. YYÜ. Fen Bilimleri Enst. Bahçe Bitkileri ABD. Doktora Tezi. Van.