

FARKLI DOMATES TOHURLARININ ÇİMLENMESİ ÜZERİNE TUZ STRESİNİN ETKİSİ

Mahmut DOĞAN, Ashhan AVU, Esra Nida CAN, Ali AKTAN

Harran Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü

Osmanbey Kampüsü Şanlıurfa

e-mail: dogan@harran.edu.tr

Alınış: 18 Ocak 2008, Kabul: 04 Kasım 2008

Özet: Çalışmamızda 22 yerli (*Lycopersicum esculentum*), 3 adet yabancı (*Lycopersicum peruvianum*, *L. pennellii*, *L. hirsutum*) olmak üzere toplam 25 çeşit domates tohumu deney materyali olarak kullanılmıştır. Tohumlar +25 °C'ta 0, 50, 75, 100, 125 ve 150 mM tuz (NaCl) stresi altında 15 gün çimlenmeye bırakılarak fizyolojik özellikler bakımından bir sınıflandırmaya tabi tutulmuştur. Tohumlar tuz toleransına en duyarlı olabilecekleri çimlenme devresinde, çimlenme yüzdesi esas alınarak incelenmiştir. Tolerans sınırları içerisinde tuzluluğun çimlenme yüzdesine ne şekilde etki ettiği araştırılarak elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Literatürden tuza dayanıklı olduğu bilinen yabancı genotiplere en çok benzerlik gösteren yerli türler dayanıklı, en çok farklılık gösteren türler ise hassas olarak belirlenmiştir. Domates çeşitlerinde maksimum tuz konsantrasyonu toleranslı genotiplerde 125–150 mM NaCl ortamında, hassas genotiplerde ise 50-75 mM NaCl ortamda belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Tuz stresi, domates, çimlenme

THE EFFECTS OF SALT STRESS ON THE GERMINATION OF THE DIFFERENT TOMATO SEEDS

Abstract: In this study, we will investigate salt stress on fertilization of tomato seeds. Twenty two genotypes of domestic tomato seeds (*Lycopersicum esculentum*) and three genotypes of wild type tomato seeds (*Lycopersicum peruvianum*, *Lycopersicum pennellii*, *Lycopersicum hirsutum*) will be used. The seeds will be seeded in various conditions such as +25 °C, and irrigated by water containing 0, 25, 50, 75, 100, 125, 150 mM salt and will be observe during 15 days period. At the end of the study, we will determine the effects of salt stress by fertilization ratios of the seeds under the stress conditions. By the study, we will classify the domestic tomato genotypes as sensitive or resistant to the stress factors by compared the three wild type tomato seeds fertilization ratios as a reference values. By the way, we will determined the most resistant domestic tomato genotype to salt stress for future tomato grow in our region that the soil being salt by irrigation with water. Maximum salt concentration in varieties of tomato is determined at tolerable genotypes at the situation of 125-150mM salt (NaCl) however it is determined at sensitive genotypes at the situation of 50-75mM NaCl.

Key words: Salt stress, tomato, fertilization

GİRİŞ

Bilindiği gibi tuzlu şartlarda halofitler hariç, bitki büyüme ve gelişmesi olumsuz yönde etkilenmektedir (BEWLEY & BLACK 1994). Tuzlu şartlarda ortamın osmotik basıncı arttığından su alımını engellemekte ve buna bağlı olarak da çimlenmeyle ilgili metabolik olaylar başlatılamamaktadır (SRIVASTAVA 2002). Tuzun büyüme ve gelişme üzerine olumsuz etkisi çimlenme döneminde en fazladır (TAIZ & ZEIGER 2002). Bir çok araştırmacıya göre tuzlu şartlarda büyütülen bitkilerde bir taraftan toplam yaprak alanı azalırken (LEVITT 1972, CARO vd. 1991, CUARTERO vd. 1999), bir taraftan da somaların kapanmasıyla fotosentez hızı yavaşlar (SHALABY vd. 1993).

Bütün bu etkiler bir araya gelince, bitki büyüme ve gelişmesi genel anlamda olumsuz etkilenir ve bazı hallerde bitki hayat devresini tamamlamadan ölür. Uzun yıllar tuzun büyüme ve gelişme üzerindeki olumsuz etkisi fizyolojik kuraklık olarak ortaya çıktığı kabul edilmiştir (LEVITT 1980). Fakat yapılan bazı çalışmalar bitkilerin kültür ortamında artan osmotik basınca bir miktar uyum gösterdiği ve böylece tuzun zararlı etkisine kısmen karşı koyduğu anlaşılmıştır (ALIAN vd. 2000). Çoğunlukla hücresel düzeyde oksidatif bir zararlanma olarak ortaya çıkan tuz stresi, kurak ve yarı kurak bölgelerde verimi etkileyen önemli bir faktördür (GOSSETT vd. 1994a, ÖZDEMİR 1995). Tuza karşı gösterilen tepki bakımından bitki türleri ve çeşitleri, hatta organları arasında fizyolojik ve metabolik değişimler bakımından önemli farklılıklar bulunmaktadır (AWANK vd. 1993).

Genotipe bağlı olarak farklı şiddetlerde ortaya çıkan tuzdan etkilenme derecesi, tuz stresi altında geliştirdiği metabolik değişimlere bağlıdır. Bitkilerdeki bu değişik tepkiler incelenerek, tuzluluğa karşı tolerans gösteren bitkilerin seçimleri için bazı kriterler geliştirmek olasıdır (LUNA vd. 1994, PEREZ-ALFOCEA vd. 1996). Çeşitli inorganik iyonların ve osmoregülatör olarak görev yapan değişik organik maddelerin birikimi (HAMADA vd. 1992, ÇİÇEK 1999) yapraklardaki fotosentetik aktivitelerin belirlenmesi (SHARMA & HALL 1992, BABOURINA vd. 2000) hücre zarı geçirgenliğinde ortaya çıkan zararlanma (ASHRAF 1994, SALAMA vd. 1994) kuru madde stres indeksi (ASHRAF vd. 1996), yaprak sayısı, iyon miktarı, potasyum seçiciliği (CUARTERO vd. 1992) strese toleranslı bitkilerin seçiminde kullanılacak parametreler arasındadır. Domates türlerinde yapılmış çalışmalarda, tüm bu fizyolojik ve biyokimyasal parametreler ve başka bazı özellikler incelenerek, tuza tolerans bakımından genotip düzeyinde farklılıklar bulunduğu belirlenmiştir (TIPIRDAMAZ & ELLİALTIOĞLU 1994).

Ülkemizde yetiştirilen sebze türleri arasında, yıllara göre değişmekle birlikte, yıllık ortalama 800 bin ton üretim değeri ile en fazla üretilen sebze türlerinden olan domates çeşitlerinde daha önce yapılan çalışmalarda, tuz ve sıcaklık stresine yüksek tolerans gösteren genotiplerin tespitinde, fizyolojik ve biyokimyasal olarak kullanılacak etkin ve güvenilir bir seçim yöntemini ortaya koymak mümkün olmamıştır (ALFOCEA vd. 1993, HERNANDEZ vd. 1995, GANIEVA vd. 1997, AL-KARAKI 2000).

Tuzlu topraklarda tarım yapabilmek için üretilmek istenen bitkilerin tuz ve sıcaklık toleransını bilmek, kuşkusuz üreticiye hem zaman hem de ekonomik bakımdan önemli faydalar sağlar. Literatür bilgilerine göre, bitkilerde tuz ve sıcaklık toleransı gelişme

evrelerine bağlı olarak değişim göstermektedir. HERNANDEZ vd. (1993), CANO vd. (1996), GOSSETT vd. (1994b) ile RUSH vd. (2000) göre, tuz en zararlı etkisini çimlenme devresinde yapmakta ve birçok hallerde bitki gelişimi ilerledikçe tuz toleransı da artmaktadır.

Bu nedenle çalışmamızda, deney bitkilerinin tuz toleransı, bu faktörlere en duyarlı olabilecekleri çimlenme devresinde ve çimlenme yüzdesi esas alınarak incelenmiş ve tolerans sınırları içersinde tuzluluğun ve sıcaklığın çimlenme yüzdesine ne şekilde etki ettiği araştırılmıştır.

Türkiye’de 4 milyon hektar alanın tuzla etkilenmiş topraklara sahip olduğu ifade edilmektedir. Bu ise sulanabilir alan potansiyelimizin yaklaşık % 18’i demektir (SÖNMEZ 1999).

Son yıllarda Harran ovasında seralarda yetiştiricilik açık alan açık alan yetiştiriciliği gibi artarak devam etmektedir. Bu yüzden birim alana düşen bitki sayısı daha fazla ve uygulanan gübreleme buna bağlı olarak daha fazla olmaktadır. Açık alan yetiştiriciliğine göre verimler de her zaman yüksek olmaktadır. Bazen aynı seradan yılda ikiden fazla ürün almak söz konusu olmaktadır. Açık alan ve seracılığın yoğun olarak yapıldığı bölgeler de dikkate alındığında uygulanan yoğun ve aynı çeşit gübreler ile bilinçsiz sulama, taban suyunun yükselmesine, toprakta tuzluluğun artmasına, dolayısı ile verim ve ürün kaybına yol açmaktadır.

Açıkta yetiştiricilikte olduğu kadar, örtü altı yetiştiriciliğinde de önemli bir tür olan domateste tuzluluğa toleranslı genotiplerin yetiştirilmesi verim ve kalite açısından önem taşımaktadır. Aynı zamanda genotip farklılığının tuz toleransında etkili olduğu bilindiğinden, bu mekanizmanın aydınlatılması, tolerant genotiplerin etkin bir yöntemle seçilebilmesi amacıyla böyle bir çalışma yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Deney materyali olarak Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nden sağlanan 22 yerli (*Lycopersicum esculentum*), 3 adet yabancı (*Lycopersicum peruvianu*, *L. pennellii*, *L. hirsutum*) olmak üzere toplam 25 çeşit domates tohumu kullanılmıştır (Tablo 1).

Domates tohumları, farklı konsantrasyonlarda (0, 50, 75, 100, 125 ve 150 mM) tuz içeren (+4 °C ve +25 °C’ta) koşullarda çimlendirilerek, fizyolojik özellikler bakımından bir sınıflandırmaya tabi tutulmuştur. Çimlendirme denemeleri 20x14x16 cm boyutlarındaki kapaklı plastik kaplarda yapılmıştır. Kapların dibine çok ince bir pamuk yayıldıktan sonra çift katlı kurutma kağıdı konup kaplar etiketlenmiştir. Sonra her kap 20 ml yukarıda belirtilen farklı konsantrasyonlarda tuz çözeltisiyle nemlendirilerek, tohumlar çift kat filtre kâğıdı arasına yerleştirilmiştir. Böylece hazırlanan çimlendirme kapları, kapakları kapalı olarak iklim dolabına yerleştirilmiştir. İklim dolabında sıcaklık 25±1 °C olup, çimlendirme karanlıkta yapılmıştır.

Çimlenmiş tohumları tespit edebilmek için tohumların ıslatıldığı günü izleyen 5. günden başlanarak toplam 10 gün süre ile ölçüm yapılmıştır. 15. günün sonunda yüzde oranları

toplanarak hesaplanmıştır. Çimlenme için radikulanın testadan çıkmış olması esas kabul edilmiştir. Her uygulamada 100 tohum kullanılmış ve deneyler 6 tekrarlı yapılmıştır.

Tablo 1. Denemede kullanılan domates genotipleri

Genotip adı	Tür adı	Lokasyonlar
TR-40395	<i>L. esculentum</i>	Diyarbakır/Şeyhkent
TR-40397	<i>L. esculentum</i>	Diyarbakır/Merkez
TR-61870	<i>L. esculentum</i>	Denizli/Çal, Şapçılar
TR-53276	<i>L. esculentum</i>	Kars/Kötek
TR-47815	<i>L. esculentum</i>	Adıyaman/Samsat, Sütbulak
TR-48938	<i>L. esculentum</i>	Kastamonu/Tosya, Merkez
TR-52361	<i>L. esculentum</i>	Kars/Kötek
TR-52428	<i>L. esculentum</i>	Erzurum/Tortum, Kale
PI-899-01	<i>L. peruvianum</i>	Almanya orjinli (Yabani)
TR-H-2274	<i>L. esculentum</i>	Yerli Sofralık çeşit
TR-VF-12	<i>L. esculentum</i>	Sanayi Tipi (Salçalık)
TR-40361	<i>L. esculentum</i>	Mardin/Kızıltepe, Sancaklı
PI-8996-01	<i>L. hirsutum</i>	Almanya Humb, Et boupl
TR-40532	<i>L. esculentum</i>	Elazığ/Mollakendi
TR-47865	<i>L. esculentum</i>	Şanlıurfa/Bozova, Geçitbaşı
TR-48940	<i>L. esculentum</i>	Gaziantep/Nizip, Belkis
TR-47882	<i>L. esculentum</i>	Şanlıurfa/Bozova, Arıköy
TR-49646	<i>L. esculentum</i>	İzmir/Kiraz, Karaburç
TR-52377	<i>L. esculentum</i>	Kars/Kötek
TR-52414	<i>L. esculentum</i>	Erzurum/Tortum, Esendurak
TR-55711	<i>L. esculentum</i>	Trabzon/Araklı, Yalıboyu
TR-61697	<i>L. esculentum</i>	Muğla/Milas, Dereköy
TR-68516	<i>L. esculentum</i>	Bartın/Arıt Beldesi, Merkez
TR-63233	<i>L. esculentum</i>	İzmir/Bergama, Kozluca
PI-8982-01	<i>L. pennellii</i>	Amerika orjinli

BULGULAR

Deney sonunda yapılan ölçümlerde çimlenme yüzdeleri Tablo 2’de gösterilmiştir. Domates tohumları artan tuz stresi ortamında tablodan da görüldüğü gibi, belirgin bir şekilde çimlenme yüzdeleri gittikçe azalmıştır. Kontrol (distile su) ortamında çimlenen tohumlarda çimlenme yüzdeleri birbirine yakın meydana gelirken, artan tuz stresi ortamında çimlenme yüzdesi gittikçe azalmıştır.

Tuz stresi *L. peruvianum*, *L. pennellii* ve *L. hirsutum* gibi yabancı genotiplerde çimlenmeyi pek etkilemezken (TR-52361, TR- 52428, TR-40361, TR-61697, TR-63233), yerli genotiplerden bazıları tuz stresinden olumsuz etkilenmişlerdir (TR-40397, TR-61870, TR-53276, TR-48938, TR-52377).

Tuz stresi çimlenmeyi konsantrasyona bağlı olarak önemli ölçüde engellemiştir. 75 mM konsantrasyonda en düşük % 61, en yüksek % 87, 100 mM konsantrasyonda en düşük % 50, en yüksek % 85, 125 mM konsantrasyonda en düşük % 41, en yüksek % 76 ve

150 mM konsantrasyonda ise en düşük % 30, en yüksek % 64 oranında engellenmiştir. Görüldüğü gibi artan dozlarda uygulanan tuz stresi, çimlenmeyi genel anlamda inhibe ederken, özellikle yabancı ve bunlara benzerlik gösteren yerli genotiplerden bir kısmı stresten önemli oranda etkilenmemiştir.

Tablo 2. Farklı tuz konsantrasyonunda farklı domates tohumlarının 5. gün ile 10. gün arasında ölçülen toplam ortalama % çimlenme oranları (\pm standart hata olarak verilmiştir)

Genotip	Kontrol (distile su)	50 (mM)	75 (mM)	100 (mM)	125 (mM)	150(mM)
TR-40395	98 \pm 0.3	91 \pm 0.4	65 \pm 1.4	58 \pm 1.6	45 \pm 1.8	38 \pm 1.9
TR-40397	93 \pm 0.5	88 \pm 0.4	65 \pm 1.7	53 \pm 1.5	45 \pm 1.7	33 \pm 1.5
TR-61870	92 \pm 0.5	87 \pm 0.2	63 \pm 1.0	52 \pm 1.4	44 \pm 1.4	32 \pm 1.3
TR-53276	94 \pm 0.4	86 \pm 0.2	64 \pm 1.2	53 \pm 1.2	42 \pm 1.3	33 \pm 1.4
TR-47815	98\pm0.4	97\pm0.5	64\pm0.8	59\pm2.4	41\pm0.8	30\pm2.4
TR-48938	93 \pm 0.4	89 \pm 0.5	61 \pm 1.2	53 \pm 1.4	44 \pm 1.2	33 \pm 1.4
TR-52361	94 \pm 0.2	91 \pm 0.3	79 \pm 1.8	64 \pm 1.2	59 \pm 1.8	54 \pm 1.2
TR-52428	92 \pm 0.3	86 \pm 0.4	76 \pm 1.8	62 \pm 1.3	56 \pm 1.8	52 \pm 1.3
PI-899-01	95\pm0.7	95\pm0.4	87\pm1.6	85\pm0.7	79\pm1.6	65\pm0.7
TR-H-2274	99 \pm 0.6	91 \pm 0.5	78 \pm 2.1	59 \pm 1.6	48 \pm 2.1	39 \pm 1.6
TR-VF-12	96 \pm 0.1	92 \pm 0.3	65 \pm 1.3	56 \pm 1.1	45 \pm 1.3	36 \pm 1.1
TR-40361	95 \pm 0.2	91 \pm 0.3	77 \pm 1.5	75 \pm 1.2	67 \pm 1.5	55 \pm 1.2
PI-8996-01	98\pm0.3	98\pm0.4	86\pm0.7	84\pm1.3	74\pm0.7	69\pm1.1
TR-40532	65 \pm 0.2	94 \pm 0.2	65 \pm 0.5	55 \pm 1.2	45 \pm 0.6	34 \pm 1.2
TR-47865	96 \pm 0.1	92 \pm 0.2	64 \pm 2.4	56 \pm 1.1	44 \pm 2.4	36 \pm 1.1
TR-48940	93 \pm 0.4	93 \pm 0.2	65 \pm 1.6	54 \pm 1.2	45 \pm 1.4	35 \pm 1.3
TR-47882	90\pm0.9	85\pm0.8	64\pm2.1	52\pm1.9	76\pm2.1	31\pm1.9
TR-49646	98 \pm 0.6	94 \pm 0.5	63 \pm 1.9	58 \pm 1.6	43 \pm 1.9	38 \pm 1.6
TR-52377	92 \pm 0.5	88 \pm 0.4	62 \pm 1.4	52 \pm 1.5	42 \pm 1.4	32 \pm 1.5
TR-52414	90 \pm 0.8	86 \pm 0.7	62 \pm 2.3	53 \pm 1.8	45 \pm 2.3	35 \pm 1.8
TR-55711	99\pm0.9	99\pm0.8	85\pm0.8	81\pm0.9	71\pm0.8	60\pm0.9
TR-61697	98 \pm 0.2	95 \pm 0.3	77 \pm 0.9	78 \pm 1.2	75 \pm 0.9	58 \pm 1.2
TR-68516	93\pm0.4	90\pm0.3	86\pm0.2	80\pm0.4	76\pm0.6	61\pm0.3
TR-63233	93 \pm 0.8	89 \pm 0.7	76 \pm 2.2	73 \pm 1.8	66 \pm 2.2	63 \pm 1.8
PI-8982-01	93\pm0.5	93\pm0.4	85\pm2.3	85\pm1.5	80\pm2.4	64\pm1.5

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamızda, tuz stresi (NaCl) artıkça çimlenme yüzdesinde belirgin bir azalma olduğu belirlenmiştir. Tüm genotiplerde en düşük çimlenme yüzdesi 150 mM NaCl içeren ortamda meydana gelirken, en yüksek çimlenme yüzdesi kontrol ortamında ve % 50 mM NaCl da gerçekleşmiştir. Çimlenme döneminde tuz stresine toleransı olan yabancı genotiplerde birbirlerine yakın çimlenme oranı belirlenmiştir. Çalışmamızda (BOZCUK 1991) tarafından uygulandığı gibi, çimlenmeyi kontrole göre % 50 oranında azaltan NaCl konsantrasyonudur çimlenme evresindeki tuza tolerans sınırı olarak kabul edilmiştir.

Tohumların çimlenme döneminde karşılaştıkları tuzluluk problemini çözmek için tuza dayanıklı genotiplerin seçimi en etkili yaklaşım olarak görülmektedir (SİVRİTEPE 1995). Tuza karşı gösterilen tepki bakımından bitki türleri ve çeşitleri, hatta organları arasında fizyolojik ve metabolik değişimler açısından önemli farklılıklar bulunmaktadır (BELKHODJA vd. 1994). Genotipe bağlı olarak farklı şiddetlerde ortaya çıkan tuzdan etkilenme derecesi o genotipin tuz stresi altında geliştirdiği metabolik değişimlere, yani, fizyolojik ve biyokimyasal tepkilere bağlıdır. Bitkilerdeki bu değişik tepkiler tohum çimlenme aşamasından itibaren incelenerek tuzluluğa karşı tolerans gösteren bitkilerin seçimleri için bazı kriterler geliştirmek olasıdır (TABAN vd. 2000, RAINS 1991). Yüksek tuz konsantrasyonunun bitkide oluşturduğu zarar, temel olarak suyun ozmotik olarak tutulmasından ve belli iyonların protoplazma üzerinde zarar oluşturmasından kaynaklanır. Çözeltide tuz konsantrasyonunun artması su potansiyelini doğrusal olarak azaltmakta ve sonuçta bitki daha az su almaktadır (FRANCO vd. 1993)

Çalışmamızda domates genotiplerinde çimlenmeyi kontrole göre % 60 azaltan konsantrasyon 100 mM ile 150 mM arasında değerler olarak belirlenmiştir. Kullanılan domates genotipleri için 150 mM NaCl'den yüksek dozlar çimlenme için toksik olarak belirlenmiştir. Tuz stresinin hangi fizyolojik mekanizma ile çimlenme ve büyüme olaylarını etkilediği konusundaki görüşler çeşitli olup günümüze kadar tartışılmaktadır. Önceki çalışmalardan bilindiğine göre tuz stresinin çimlenme üzerindeki olumsuz etkisi doğrudan doğruya kültür ortamında meydana gelen ozmotik basınç ve dolayısı ile fizyolojik kuraklıktan ileri geldiği bildirilmekle beraber, ozmotik basıncın fazla bir rolü olmadığını savunan çalışmalar da bulunmaktadır (MER vd. 2000, ABBAS vd. 1991).

Toplam 25 adet domates genotipine ait tohumların yer aldığı çalışmada, 50 ile 150 mM NaCl uygulaması ile oluşturulan tuz stresi karşısında tüm genotipler olumsuz etkilenmiş, ancak tuzluluğa karşı gösterilen tepkiler bakımından genotiplerin büyük ölçüde varyasyon gösterdiği belirlenmiştir. Tuzlu koşullarda çimlenmenin engellenmesi ve çimlenme yüzdesinin düşmesi, beklenen bir tepkidir (BOZCUK 1989, DEMİR & DEMİR 1992). Tohumlar tuz ve sıcaklık toleransı ile en duyarlı olabilecekleri çimlenme devresinde, çimlenme yüzdesi esas alınarak, incelenmiş ve tolerans sınırları içerisinde tuzluluğun ve sıcaklığın çimlenme yüzdesine ne şekilde etki ettiği araştırılmıştır. Literatürden tuza dayanıklı olduğu bilinen yabancı (TALEISNIK vd. 1983) genotiplere en çok benzerlik gösteren tohumlar (TR-55711 ve TR-68516) dayanıklı, en çok farklılık gösteren genotipler (TR-47815 ve TR-47882) ise hassas olarak belirlenmiştir. Dayanıklı olarak belirlenen tohumlar maksimum çimlenmeyi 100 –150 mM NaCl ortamında, hassas genotipler ise 50-75 mM NaCl ortamında göstermişlerdir.

Dayanıklı genotipler tuzdan sakınım, ozmotik potansiyelini artırma veya kök hücre zarının dayanıklı seçici geçirgen özelliğini kullanarak tuzdan etkilenmediğini, hassas genotiplerin ise muhtemelen yukarıda bahsedilen özelliklerini kullanamayarak tuzdan etkilendiklerini söyleyebiliriz. Tuzlu ve yüksek pH değerlerine sahip topraklarda domates yetiştiriciliği yaparken, çalışmadan elde edilen sonuçlara göre hasas genotiplerden sakınmak, dayanıklı genotiplere daha çok ağırlık vermek mümkün olacaktır. Araştırmamızdan pratiğe yansıtacak sonuçlar alındığı gibi yeni araştırma konuları da gündeme gelmiştir. Benzer çalışmaların başka türlerde incelenmesi ilginç olabilir. Son olarak sera veya açıkta domates yetiştiriciliği için yeni domates çeşitlerinin

geliştirilmesine yönelik çalışmalar için belirlediğimiz dayanıklı ve hassas genotipler genetik materyal olarak kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- ABBAS MA, YOUNIS ME, SHUKRY WM, 1991. Plant growth, metabolism and adaptation in relation to stress condition, XIV effect of salinity on the internal solute concentrations in *Phaseolus vulgaris*. *Journal of Plant Physiology*, 138, 722-727.
- ALFOCEA FP, ESTAN MT, CARO M, BOLARIN MC, 1993. Response of tomato cultivars to salinity. *Plant and Soil*, 150, 203-211.
- ALIAN A, ALTMAN A, HEUER B, 2000. Genotypic difference in salinity and water stress tolerance of fresh market tomato cultivars. *Plant Science*, 152, 59-65.
- AL-KARAKI GN, 2000. Growth water use efficiency and sodium and potassium acquisition by tomato cultivars grown under salt stress. *Journal of Plant Nutrition* 23(1), 1-8.
- ASHRAF M, 1994. Breeding for salinity tolerance in plants. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 13(1), 17-42.
- ASHRAF M, MCNEILLY T, BRADSHAW AD, 1996. The potential for evaluation of salt (NaCl) tolerance of seven grass species. *New Phytologist*, 103, 299-309.
- AWANK YB, ATHERTON JG, TAYLOR AJ, 1993. Salinity effects on strawberry plants grown rock wool, growth and leaf relations. *Journal of Horticultural Science*, 68, 783-790.
- BABOURINA O, LEONOVA T, SHABALA S, 2000. Effect of sudden salt stress on ion fluxes in intact wheat suspension cell. *Annals of Botany*, 85, 759-767.
- BEWLEY JD, BLACK M, 1994. *Seeds Physiology of Development and Germination*. Second edition, Plenum Press, New York and London, pp.306-447.
- BOZCUK S, 1989. Bazı kültür bitkileri tohumlarının çimlenmesinde tuz ve kinetin etkileşimi. *Turkish Journal of Botany*, 14, 139-149.
- BOZCUK S, 1991. Bazı kültür bitkilerinde tuzluluğun çimlenme üzerine etkisi ve tuz toleransı sınırlarının saptanması, *Turkish Journal of Biology*, 15(2), 144-151.
- BELKHODJA R, MORALES F, ABADIA A, GOMEZ-APARISI J, ABADIA J, 1994. Chlorophyll fluorescence as a possible tool for salinity tolerance screening in barley (*Hordeum vulgare* L.). *Plant Physiology*, 104, 667-673.
- CANO EA, PEREZ-ALFOCEA F, MORENO V, BOLARIN MC, 1996. Responses to NaCl stress of cultivated and wild tomato species and their hybrids in callus cultures. *Plant Cell Reports*, 15, 791-794.
- CARO M, CRUZ V, CUARTERO J, ESTAN MT, BOLARIN MC, 1991. Salinity tolerance of normal-fruited and cherry tomato cultivars. *Plant and Soil* 136, 249-255.
- CUARTERO J, YEO AR, FLOWERS T, 1992. Selection of donors for salt-tolerance in tomato using physiological traits. *New Phytology*, 121, 63-69.
- CUARTERO J, FERNANDEZ-MUNOZ R, 1999. Tomato and salinity. *Science Horticulture*, 78, 83-125.
- ÇİÇEK N, 1999. İki mısır (*Zea mays* L.) çeşidinin gelişiminde tuzluluğun bazı fizyolojik aktiviteler ve fotosistem II üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi Hacettepe Üniversitesi, 94 s.

- DEMİR İ, DEMİR K, 1992. Farklı tuz konsantrasyonlarının beş değişik fasulye çeşidinde çimlenme, çıkış ve fide gelişimi üzerine etkileri, GAP 1. *Sebze Tarımı Sempozyumu*, Şanlıurfa, 335-342.
- FRANCO JA, ESTEBAN C, RODRIGUEZ C, 1993. Effect of salinity on various growth stages of muskmelon cv. Revigal. *Journal of Horticulture Science*, 68, 899-904.
- GANIEVA R, ALLAHVERDIEV S, BAYRAMOVA S, NAFISI S, 1997. Effect of polystimuline-K on maize (*Zea mays* L.) seedlings pigment apparatus formation on the sodium chloride salinity. *Turkish Journal of Botany*, 21, 253-257.
- GOSSETT DR, MILLHOLLON EP, LUCAS MC, 1994a. Antioxidant response to NaCl stress in salt-tolerant and salt-sensitive cultivars of cotton. *Crop Science*, 34, 706-714.
- GOSSETT DR, MILLHOLLON EP, LUCAS MC, BANKS SW, MARNEY MM, 1994b. The effects of NaCl on antioxidant activities in callus tissue of salt-sensitive cotton cultivars (*Gossypium hirsutum* L.). *Plant Cell Reports*, 13, 498-503.
- HAMADA EAM, HAMOUD MA, EL-SAYED MA, KIRKWOOD RC, EL-SAYED, H, 1992. Studies on the adaptation of selected species of the family *Gramineae* A. Juss. to salinization. *Feddes Repertorium*, 103(1-2), 87-98.
- HERNANDEZ JA, CORPAS FJ, GOMEZ M, DEL RIO LA, SEVILLA F, 1993. Salt-induced oxidative stress mediated by activated oxygen species in pea leaf mitochondria. *Physiology Plant*, 89, 103-110.
- HERNANDEZ JA, OLMOS E, CORPAS FJ, SEVILLA F, DEL RIO IA, 1995. Salt-induced oxidative stress in chloroplasts of pea plants. *Plant Science*, 105, 151-167.
- LEVITT J, 1972. *Responses of Plants to Environmental Stresses*. Academic Press, New York, pp. 345.
- LEVITT J, 1980. *Responses of Plants to Environmental Stresses*. Vol. II. 2nd edition, Academic Press, New York, pp. 607.
- LUNA C, GONZALEZ C, TRIPPI V, 1994. Oxidative damage caused by an excess of copper in oat leaves. *Plant Cell Physiology*, 5, 11-15.
- MER RK, PRAJITH PK, PANDYA DH, PANDEY AN, 2000. Effects of salts on germination of seeds and growth of young plants of *Hordeum vulgare*, *Triticum aestivum*, *Cicer arietinum* ve *Brassica*. *Journal of Agronomy Crop Science*, 185, 209-217.
- ÖZDEMİR S, 1995. Tuzluluk stresinin bitkilere etkileri. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(3), 69-82.
- PEREZ-AFLOCEA F, ESTAN MT, CARO M, GUERRIER G, 1996. Osmotic adjustment in *Lycopersicon esculentum* and *Lycopersicon pennellii* under sodium chloride and polyethylene glycol 6000 iso-osmotic stress. *Physiology Plant*, 87, 493-498.
- RAINS DW, 1991. Salinity and alkalinity as issue in world agriculture. In: CHOUKRALLAH R (Eds.) *Plant Salinity Research. New Challenges*, pp. 19-31.
- RUSH MA, RIOS S, OLMOS E, SANTA-CRUZ A, BOLARIN CM, 2000. Long-term culture modifies the salt responses of callus lines of salt-tolerant and salt-sensitive tomato species. *Journal Plant Physiology*, 157, 413-420.

- SALAMA S, TRIVEDI S, BUSHEVA M, ARAFA AA, GARAB G, ERDEI L, 1994. Effects of NaCl salinity on growth, cation accumulation, chloroplast structure and function in wheat cultivars differing in salt tolerance. *Journal of Plant Physiology*, 144, 241-247.
- SHALABY EE, EPSTEIN E, QUALSET CO, 1993. Variation in salt tolerance among some wheat and *Triticale* genotypes. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 171, 298-304.
- SHARMA PK, HALL DO, 1992. Changes in carotenoid composition and photosynthesis in sorghum under highlight and salt stresses, *Journal Plant Physiology*, 140, 661-666.
- SİVRİTEPE N, 1995. Asmalarda tuza dayanıklılık testleri ve tuza dayanımda etkili bazı faktörler üzerinde araştırmalar, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, 176 s.
- SRIVASTAVA LM, 2002. *Plant Growth and Development, Hormones and Environment*. Academic Press, California, 660-665 s.
- SÖNMEZ B, 1990. *Tuzlu ve sodyumlu topraklar*, T.O.K.B. Köy Hizmetleri Şanlıurfa Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, 62, 60 s.
- TABAN S, KATKAT AV, 2000. Effect of salt stress on growth and mineral elements concentrations in shoots and roots of maize plants. *Tarım Bilimleri dergisi* 6(2), 119-122.
- TAIZ L, ZEIGER E, 2002. *Plant Physiology* Third edition, Sinauer Associates, USA, 878 p.
- TALEISNIK E, TAL M, SHANNON MC, 1983. The response to NaCl of excised fully differentiated and differentiating tissues of the cultivated tomato *L. esculentum* and its wild relative *L. peruvianum* and *Solanum penellii*. *Physiology Plant*, 59, 659-663.
- TIPIRDAMAZ R, ELLİALTIOĞLU Ş, 1994. *Domates genotiplerinde tuza dayanıklılığın belirlenmesinde değişik tekniklerin kullanımı*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fak Yayınları, Yayın No: 1358, Bilimsel Araştırma ve İnceleme 752, 21s.