

Araştırma Makalesi/Research Article (Original Paper)

Sebze Soya Filizi Yetiştiriciliğinde (*Glycine Max L.*) Tuz Uygulamalarının Tohum Çimlenmesi ve Filiz Kalitesi Üzerine Etkileri

Hakan AKTAŞ*, Pınar KILIÇ

Süleyman Demirel Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta
*e-posta:aktashakan@sdu.edu.tr; Tel:+90 246 2118533

Özet: Bu çalışmada soya filizi (*Glycine max L.*) yetiştiriciliği üzerine tuzun etkisi araştırılmıştır. Çimlenme aşamasından sonra 25 ve 50 mM NaCl dozlarında tuz dozları uygulanmıştır. Tuzluluk sürgün-kök uzunluğu ve sürgün-kök taze ağırlığı üzerine etkili olmuştur. Bu çalışma sonunda tuza en hassas genotip olarak Nazlıcan ve Mitchell, en toleran genotip olarak da Yeşilsoy belirlenmiştir. Sonuç olarak soya filizi üretiminde abiotik koşullara toleran çeşitlerin kullanılması önerilmiştir. Ayrıca yetiştiricilik esnasında oluşabilecek bazı hastalıklara ve filiz uçlarındaki kararmalara karşı düşük tuz uygulamalarının bir önlem olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Sebze soya, Soya filizi, Tuz stresi

Effect of Salt Treatments on Seed Germination and Sprout Quality in Vegetable Soybean Sprout Growing (*Glycine max L.*)

Abstract: Present study has explored the effect of salinity on soybean sprouts (*Glycine max L. Merr.*) growing. 25 and 50 mM NaCl doses were exposed after germination stage. The salinity had some effects on shoot-root length and shoot-root fresh weight. This study demonstrated that the most sensitive cultivars were Nazlıcan and Mitchell while the most tolerance cultivar was Yeşilsoy under salt stress. As a result, tolerans cultivars to abiotic stress condition is recommended in production of soybean sprouts. Furthermore, low-salt dose treatments can prevent the occurrence of some diseases and physiological problems such as tip burn in during growing season.

Key words: Vegetable soybean, Soybean sprout, Salinity stress

Giriş

Günümüzde 250-270 milyon ton seviyeye ulaşan dünya soya üretimindeki en büyük payı ABD almakta, onu Brezilya, Arjantin ve Çin izlemektedir (FAO 2011). Sebze soyada ise Asya'da özellikle Çin, Japonya, Kore ve Tayvan önemli üretici ülkelerdir (Konovsky ve ark. 1994; Wszelaki ve ark. 2005; Makiko 2007). Ülkemizde ise Ege ve Akdeniz bölgelerinin sulanır alanlarında yetiştirilmeye başlanan soyanın tarımı ağırlıklı olarak Çukurova bölgesinde yapılmaktadır. Adana ve Osmaniye illeri, Türkiye soya üretiminin yaklaşık % 80-85'ini karşılamaktadır.

Çok geniş kullanım alanına sahip olan soya, hem ekonomik açıdan hem de insan beslenmesi bakımından çok önemli bir yere sahip olmasıyla birlikte, fosfor, demir, bakır, manganez, potasyum, sodyum mineralleri ile B vitaminlerinden tiamin, riboflavin, niacin ve folik asit içerir. FDA (Food and Drug Administration) araştırmalarına göre soya fasulyesinin içerdiği "*genistein*" adlı bir madde ile pek çok tipteki kanserli hücreyi engellediği belirtilmektedir. Ayrıca laktoz içermedikleri için soya proteini laktoza karşı duyarlılığı olan insanlar için ideal bir protein kaynağıdır. Soya bitkisi, tarla veya tane soya (field soybean, grain soybean), sebze veya bahçe soya (vegetable soybean, green soybean) olmak üzere iki gruba ayrılır. Sebze soyada olgunlaşmamış, tamamen yeşil olan tohumlar sebze olarak tüketilir. İri taneli (3300-5500 tohum/kg) çeşitler haşlanmış, taze tohumları çerez olarak doğrudan veya yer fıstığı gibi kavrulup tüketilebilir (Çömlekçioğlu 2009). Sebze soya, protein, mineral madde, vitamin ve omega-3 yağ asitleri yönünden çok zengindir. Protein oranı taze tohumlarda %11-12, yağ oranı %5-7 civarındadır (kuru olanlarda ise protein ve yağ oranı sırasıyla %36-46 ve %18-24'dür) (Arıoğlu ve ark. 2003). Çömlekçioğlu (2009), sebze soyanın tek ürün ve ikinci ürün olarak Türkiye koşullarında yetiştiriciliğinin

uygun olduğunu ancak sebze soya baklaların tamamen yeşilken olgunlaşmadan hasat edildiğini bildirmiştir. Soya filizi ise tohumların çimlenip kotiledon yaprakları oluşuktan hemen sonra hasat edilen bitkinin sürgün kısmıdır. Pişirilerek de tüketimi yapılabileceği gibi daha çok taze olarak salatalarda kullanımı yaygındır. Soya filizleri soya fasulyeleri gibi protein açısından çok zengin doğal besleyici özelliğe sahip olup, dünyanın birçok bölgesinde tüketiciler tarafından tercih edilmektedir. Günümüzde hızlı yaşama paralel olarak, hazır gıda tüketimi de yaygınlaşmaktadır. Bu durumda sadece fast-food tarzı yiyecekler tüketilmesi dünya sağlık örgütünün verilerine göre önemli hastalık risklerini de yanında getirmektedir. Bu nedenle hazır gıda tüketimine yönelik olarak sebze ve meyvelerin hazırlanması ve üretimi önem kazanan bir sektör haline gelmeye başlamaktadır. Taze sebze tüketiminde doğranmış marul ve salata grubu önemli bir yere sahiptir. Son yıllarda ise bu gruba ek olarak besleyici değeri yüksek olan soya, buğday, turp, roka, tere, soğan ve yonca gibi türlerin tohumlarının küçük plastik kaplar içinde sürdürülerek filizlerinin taze veya pişirilerek tüketilme alışkanlığı dünyada ve ülkemizde rağbet görmeye başlamıştır. Ancak bu grup içerisinde gerek tat gerekse besleyicilik bakımından sebze soya filizi daha önemli bir yere sahip olup, üretimi de daha yaygın yapılmaktadır. Ancak üretim ile birlikte bazı sorunlar da beraberinde gelmektedir. Bu sorunların en önemlilerinin, insan sağlığını yakından ilgilendiren gıda kaynaklı hastalıklar ve sürgün/kök uçlarındaki kararmalar olduğu bilinmektedir. Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre filizlerden kaynaklı *E. coli* ve *Salmonella* gibi mikrobiyolojik hastalıklarda (Kathleen ve Fan 2004) hızlı bir artış olduğu, hatta Almanya’da taze filiz tüketiminden kaynaklı 47 kişinin öldüğü ayrıca Avrupa’da 3000’den fazla kişinin de mikrobiyolojik etkenlerden zarar gördükleri bildirilmiştir (Young ve ark. 2000). Bu hastalıkları değişik kimyasal preparatlar kullanarak engellemek mümkündür. Ancak soya filizi üretiminin çok kısa sürede yapılması ve direkt sürgünlerinin tüketilmesi, bu sebzelerde kimyasal kullanılmasını neredeyse imkansız hale getirmektedir. Bu nedenle, gıda kökenli hastalıkların ve kararma gibi soya filizinin albenisine zarar veren fizyolojik bozuklukların kontrol altına alınmasında farklı yöntemlerin araştırılması gereklidir. Yetiştiricilikte düşük dozda tuz uygulamaları bitki savunma mekanizmalarını harekete geçirmektedir (Aktas ve ark. 2003). Bu çalışmada düşük dozda tuz (NaCl) uygulamalarının, soya filizi üretimi üzerine yapmış olduğu etkiler araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Bitkisel materyal olarak Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nden (Antalya) temin edilen Mitchell çeşidi ve Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nden (Adana) temin edilen Yeşilsoy, Adasoy ve Nazlıcan soya fasulyesi çeşitleri kullanılmıştır. Çeşitlerin 1000 dane ağırlıkları ortalama olarak 120-150 gr arasında değişmektedir. Tohum ekimi için 12x12x8 cm boyutlarında, üzeri kapaklı ve alt yüzeyinde 5 adet kurşun kalem kalınlığında drenaj açıklığı bulunan plastik çimlendirme kapları kullanılmıştır. Bu kaplar içerisine uygun boyutlarda kesilen kaba filtre kağıdı yerleştirilmiştir. Çimlendirmeler, hava sıcaklığının 24±3 °C, hava oransal neminin de yaklaşık % 60-70 civarında olduğu laboratuvar koşullarında gerçekleştirilmiştir. Deneme süresince yetiştirme kapları karanlık koşullar altında tutulmuştur.

Denemede kullanılan tohumlar ekimden önce % 10’ luk sodyum hipoklorit (NaClO) çözeltisinde 15 dk. bekletilerek yüzey temizliğine tabi tutulmuştur. Daha sonrada 5 kez çeşme suyu ve saf sudan geçirilerek oda sıcaklığında kurumaya bırakılmıştır. Deneme 5 tekerrürlü tesadüf parselleri deneme desenine göre düzenlenmiştir. Her bir çimlendirme kabı içerisine 50 adet tohum ekimi yapılmıştır. Tohum ekiminden sonra ilk nemlendirmeler 30 ml saf su yapılmış daha sonrada, 0, 25 ve 50 mM konsantrasyonunda hazırlanan NaCl çözeltileri kullanılmıştır.

Denemede incelenen özellikler;

Filiz boyu (cm): Tohum ekiminden 9 gün sonra soya filizlerinin boyları cetvel kullanılarak kök ucu seviyesinden bitkinin kotiledon yapraklarının en uç noktasına kadar ölçülmüş ve cm ile gösterilmiştir.

Kök uzunluğu (cm): Kök uzunluğu cetvel kullanılarak kök ucundan kök boğazına kadar ölçülmüştür.

Filiz yaş ağırlığı (g): Çimlenme sonucu 9. günde oluşan filiz yaş ağırlıkları kök kısımlarının kesilmesinden sonra hassas terazi (±0.001) yardımıyla belirlenmiştir.

Kök yaş ağırlığı (g): Soya filizi kökleri kök boğazı hizasında bistüri ile düzgünce kesildikten sonra hassas terazi (±0.001) tartılarak belirlenmiştir.

Verilerin analizi: Soya filizleri hasat edildikten sonra yapılan ölçümler ile elde edilen veriler değerlendirilmek üzere MINITAB 14 (ANOVA) istatistiksel analiz paket programı ile analiz yapılmıştır. Elde edilen veriler faktöriyel düzende varyans analiz tekniği ile analiz edilmişlerdir. Çoklu karşılaştırma testi olarak Tukey kullanılmıştır. Deneme 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her bir tekerürde 50 adet soya filizi kullanılmıştır. Ortalama değerler \pm standart sapma ile gösterilmiştir.

Bulgular

Soya filizi yetiştiriciliğinde 3 ayrı dozdaki tuz konsantrasyonunun filiz kalitesine etkisinin incelendiği bu çalışmada; bitki boyu özelliği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit x uygulama interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu bağlamda uygulamaların çeşitleri etkilendiği tespit edilmiştir. Bunun gereği olarak uygulamalar arasındaki farklılıklar her bir çeşit için ayrı ayrı irdelenmiş, çeşitler arasındaki farklar yine her bir uygulamada kendi içinde değerlendirilmiş ve sonuçlar Tukey testine göre değerlendirilmiştir. Tuz konsantrasyonu arttıkça filiz boyunda kısalmalar görülmüştür. Filiz boyunda en yüksek ortalamalar kontrol uygulamasında, Yeşilsoy ve Nazlıcan çeşitlerinde Adasoy ve Mitchell çeşitlerinin çimlenmeleri ve filiz gelişimleri daha yavaş olmuştur. 25 mM NaCl uygulaması filiz uzunluğunu yaklaşık %15 azaltırken, 50 mM NaCl uygulamasında bu oran %30 olmuştur. Çeşitler arasında 50 mM tuz stresinde Nazlıcan çeşidi %43 oranında filiz boyu azalması gösterirken, Adasoy çeşidinin filiz uzunluğu aynı dozda %24 azalma ile en düşük değeri almıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Tuzlu koşullarda yetiştirilen 9 günlük soya filizlerinin ortalama boy uzunlukları (n:50)

Çeşitler	Filiz uzunluğu (cm)		
	Kontrol	25 mM NaCl	50 mM NaCl
Adasoy	20.32 \pm 3.07 aA*	18.12 \pm 3.14 aA	15.31 \pm 3.69 bA
Mitchell	19.10 \pm 3.66 aA	14.10 \pm 4.09 bB	11.90 \pm 3.26 bB
Yeşilsoy	22.10 \pm 2.93 aA	20.91 \pm 1.87 aA	16.20 \pm 2.88 bA
Nazlıcan	21.05 \pm 2.80 aA	18.02 \pm 5.20 bA	12.10 \pm 2.90 cB
<i>Genel ort.</i>	20.64 \pm 3.30	17.80 \pm 3.56	13.91 \pm 3.18

*Uygulamalar arasındaki farklılıklar küçük harflerle, çeşitler arasındaki farklar ise büyük harflerle gösterilmiştir.

Tuz dozunun artışıyla kök uzunlukları kısalmıştır. Kontrol bitkileri içerisinde en yüksek kök uzunluğu Nazlıcan çeşidinde, en düşük kök uzunluğu ise Mitchell çeşidinde ölçülmüştür (Çizelge 2). İstatistiksel olarak kontrol ve 25 mM tuz uygulamaları arasında önemli bir farklılık görülmezken, çeşitler arasında farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 2). Buna göre Yeşilsoy çeşidi 6.48 cm ile en uzun kök uzunluğuna sahip olurken 4.05 cm ile Mitchell çeşidinde en düşük kök uzunluğu belirlenmiştir. 50 mM NaCl uygulamasında ise yine Yeşilsoy çeşidi 5.62 cm ile en uzun kök uzunluğuna sahip olurken, Mitchell çeşidinin 4.10 cm ile en kısa kök uzunluğuna sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Tuzlu koşullarda yetiştirilen 9 günlük soya filizlerinin ortalama kök uzunlukları (n:50)

Çeşitler	Filiz kök uzunluğu (cm)		
	Kontrol	25 mM NaCl	50 mM NaCl
Adasoy	5.67 \pm 1.24 aAB*	5.29 \pm 1.04 aAB	4.84 \pm 1.69 bAB
Mitchell	5.23 \pm 1.10 aB	4.05 \pm 1.30 aB	4.10 \pm 1.80 aB
Yeşilsoy	6.45 \pm 1.48 aAB	6.48 \pm 0.66 aA	5.62 \pm 1.23 aA
Nazlıcan	7.00 \pm 1.82 aA	6.45 \pm 1.23 aA	4.20 \pm 1.73 bB
<i>Genel ort.</i>	6.09 \pm 1.41	5.57 \pm 1.05	4.69 \pm 1.62

*Uygulamalar arasındaki farklılıklar küçük harflerle, çeşitler arasındaki farklar ise büyük harflerle gösterilmiştir.

Filiz yaş ağırlığı incelendiğinde uygulamaların filiz yaş ağırlığı üzerine etkili olduğu, çeşitlerin de uygulamalardan etkilendiği gözlemlenmiştir. 25 mM NaCl uygulaması Yeşilsoy ve Nazlıcan çeşitlerinde sırasıyla %7 ve %10 filiz ağırlıklarında azalmaya etken olurken, Adasoy ve Mitchell çeşitlerinde %16'lık bir düşüş gözlemlenmiştir (Çizelge 3). 50 mM'lık tuz uygulamasında ise Yeşilsoy ve Mitchell çeşitleri

sırasıyla %15 ve %19'lik oranlarla filiz ağırlıkları en az etkilenen çeşitler olurken, Nazlıcan ve Adasoy çeşitleri %27 ve %33 kayıplarla en fazla etkilenen iki çeşit olmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. Tuzlu koşullarda yetiştirilen 9 günlük soya filizi ortalama yaş ağırlığı (n:50)

Çeşitler	Filiz yaş ağırlığı (g)		
	Kontrol	25mM NaCl	50 mM NaCl
Adasoy	1.003 ± 0.045 aA*	0.835± 0.033 bA	0.674± 0.055 cA
Mitchell	0.993 ± 0.060 aA	0.833± 0.039 bA	0.806± 0.032 bA
Yeşilsoy	0.957 ± 0.045 aA	0.888±0.033 aA	0.813± 0.027 aA
Nazlıcan	0.989± 0.045 aA	0.887±0.034 aA	0.720± 0.026 bA
<i>Genel ort.</i>	<i>1.003± 0.045</i>	<i>0.861±0.017</i>	<i>0.753± 0,019</i>

*Uygulamalar arasındaki farklılıklar küçük harflerle, çeşitler arasındaki farklar ise büyük harflerle gösterilmiştir.

Soya filizi kök yaş ağırlıkları üzerine uygulamaların etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). 25 mM NaCl uygulaması Yeşilsoy çeşidinde %6 oranında bir azalmaya neden olurken, Mitchell çeşidi %38 oranında kök yaş ağırlığını azaltarak olumsuz etkilenmiştir (Çizelge 4). 50 mM'da ise en fazla kayıp %60 ile Nazlıcan çeşidinde görülmüş, bunu Yeşilsoy ve Adasoy çeşitleri takip etmiştir. Mitchell çeşidinin kök yaş ağırlığında ise artış gözlemlenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Soya filizlerinin 3 ayrı tuz konsantrasyonundaki ortalama yaş kök ağırlıkları (n:50)

Çeşitler	Kök yaş ağırlığı (g)		
	Kontrol	25mM NaCl	50 mM NaCl
Adasoy	0.125±0.09 aA*	0.088±0.016 aA	0.095±0.008 aB
Mitchell	0.128±0.010 bA	0.079±0.010 bA	0.207±0.047 aA
Yeşilsoy	0.125±0.010 aA	0.117 ± 0.007 aA	0.092±0.004 aB
Nazlıcan	0.152±0.013 aA	0.108±0.012 abA	0.061±0.007 bB
<i>Genel ort.</i>	<i>0.132±0.005</i>	<i>0.098±0.006</i>	<i>0.114±0.012</i>

*Uygulamalar arasındaki farklılıklar küçük harflerle, çeşitler arasındaki farklar ise büyük harflerle gösterilmiştir.

Tartışma

Soya filizi oluşturma aşamasında 25 mM ve 50 mM NaCl uygulamaları sonucunda çeşitlerin kök uzunluğu, filiz boyu ve yaş ağırlıkları tuz stresinden farklı düzeyde etkilenmiştir. Nitekim yapılan araştırmalarla da tuz stresinin artışı ile soya bitkisinde bitki biomasında azalmalar olduğu bilinmektedir (Kao ve Forseth 2006; Amirjani ve ark. 2010). Ayrıca filizlerde meydana gelen fungal ve bakteriyel hastalıklara karşı ozon, klor ve hypokolrid gibi kimyasal uygulamalar yapılarak bu etmenler elemine edilmeye çalışılmaktadır (Sharma ve ark. 2002; Weiss ve Hammes 2003). Abiotik stres ile biotik stres arasında bir ilişkinin olduğu bilinmektedir (Wisse ve ark. 2003). Tuz stresine tolerant olan bir genotip anti-oksidatif savunma mekanizmaları sayesinde kendisini oluşabilecek olumsuz koşullara karşı koruyabilmektedir (Aktas ve ark. 2003). Ayrıca uçlarda meydana gelen uç çürüklüğü, stres ile artan anti-oksidatif savunma mekanizmaları sayesinde bertaraf edilebilmektedir (Aktas ve ark. 2005). Bu bağlamda uygun dozda uygulanabilecek abiotik faktörlerden biri olan NaCl bitkide antioksidatif savunma mekanizmalarını harekete geçirecek bitkiyi dışardan gelebilecek olumsuzluklara karşı hazırlayabilmektedir. Ancak, tuz stresine karşı genotipler farklı tepki gösterebilmektedir (Dasgan ve ark. 2002; Aktas ve ark. 2006).

Bu araştırmada soya filizlerine uygulanan farklı tuz dozları çeşitler üzerinde farklı etkilere neden olmuştur. Örneğin; 25 ve 50 mM NaCl uygulamaları filiz uzunluğunu tüm çeşitlerde azaltmıştır. Filiz uzunluğu açısından çeşitler arasındaki fark incelendiğinde ise 25 ve 50 mM NaCl uygulamaları Nazlıcan çeşidinde yaklaşık ½ lik oranda azalmaya neden olurken, Yeşilsoy ve Adasoy çeşitleri filiz uzunluğu açısından ¼ oranında bir azalma göstermiştir (Çizelge 1). Yine kök uzunlukları bakımından tuz dozu arttıkça kök uzunluklarında kısalmalar belirlenmiştir (Çizelge 2). Nazlıcan ve Mitchell her iki tuz dozunda en fazla olumsuz etkilenen çeşitler olurken, Yeşilsoy ve Adasoy çeşitleri her iki tuz dozunda da en uzun

köklere sahip olmuştur. Bizim elde etmiş olduğumuz bulgulara paralel olarak, Sobhanian ve ark. (2010) yapmış oldukları çalışmaya göre soya fasulyesi tohumlarına 0, 20, 40 ve 80 mM NaCl tuz stresi uygulamışlar, 7 gün sonunda tuz stresinin artışıyla bitki boyunda ve kök uzunluğunda ciddi kısılmaların olduğunu, 80 mM NaCl uygulamasının hipokotil boyunu %60, kök uzunluğunu ise %28 oranında azalttığını belirtmişlerdir.

Tuz uygulamaları filiz ve kök taze ağırlıklarını azaltmıştır. 25 mM tuz uygulaması filiz yaş ağırlığı üzerine çok olumsuz bir etki yaratmazken 50 mM NaCl uygulaması filiz yaş ağırlığını %33'lere varan düzeylerde azaltmıştır. En fazla etkilenen çeşit Nazlıcan ve Adasoy çeşitleri olurken, Yeşilsoy %15' ile en az etkilenen çeşit olmuştur (Çizelge 3). Amirjani (2010) soya fasulyesini çimlendirdikten sonra 50, 100 ve 200 mM NaCl stresi altında tutmuş, sonuçta filiz yeşil aksam ağırlığının tuz stresinin artışıyla sırasıyla %32, 54 ve 76 oranında azaldığını belirlemiştir. Kök yaş ağırlığı bakımından ise yine tuz stresinden (50 mM) çok olumsuz etkilenmeyen Yeşilsoy (%26) çeşidi ön plana çıkarken, Nazlıcan %60'lık bir düşüş ile en fazla kök aksamını azaltmış, Mitchell çeşidinin kök ağırlığı ise aynı tuz dozunda kontrole göre %62 oranında artmıştır (Çizelge 4). Tuz stresine hassas olan bu çeşidin hem kök uzunluğundaki azalmasının düşük olması hem de kök yaş ağırlığındaki artış, tuzun priming etkisiyle açıklanabilmektedir. Tuz uygulamaları bazı çeşitlerde köklenme üzerine olumlu etki yapabilmektedir. Ancak bu çalışmada soya filizi üretiminde yeşil aksamdaki değişimler en önemli parametreler olarak ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda Mitchell çeşidinin tuzlu koşullar altında soya filizi üretimine uygun bir genotip olmadığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada soya filizi üretiminde en önemli sorunlardan biri olan büyüme uçlarında meydana gelen çürümeler ve oluşabilecek sekonder enfeksiyonların kontrol edilmeye yönelik olarak, abiotik streslerden biri olan tuzlu koşulları yaratarak anti-oksidatif savunma mekanizmalarını harekete geçirmek hedeflenmiştir. Filiz uçlarında meydana gelen çürümeler Ca^{+2} elementinin uç kısımlara ulaşmaması veya kullanılmamasından kaynaklanmaktadır (Aktas ve ark. 2005). 25 ve 50 mM NaCl uygulaması sonucunda çeşitlerin uç kısımlarında kararmalar veya çürümeler olmuş, bazı çeşitler tuz stresinde aşırı derecede etkilenerek yüksek zararlanma gösterirken bazı çeşitler ise daha az zararlanma göstermiştir. Örneğin Yeşilsoy çeşidinden 25 ve 50 mM tuz dozlarında %90 pazarlanabilir ürün elde edilirken, Mitchell çeşidinin ancak %74'ü pazarlanabilir kalitede filizler vermiştir. Bu durum bundan sonraki çalışmada çeşitlerin tuza karşı tepkileri dikkate alınarak tuz dozlarının belirlenmesi gerektiğini göstermiştir. Ayrıca bu çalışma uygun dozda NaCl uygulanmasıyla bitkilerin anti-oksidatif savunma mekanizmalarını harekete geçirerek oluşabilecek uç çürüklüğünü ve biyotik zararlanmaya karşı bir önlem olabileceğini ortaya koymuştur.

Sonuç

Ülkemizde henüz yeni olan soya filizi üretiminde görülmesi muhtemel fungal ve bakteriyel hastalıklar yanında büyüme uçlarında görülen kararma gibi fizyolojik çürümeleri azaltmaya yönelik yapılan tuz uygulamalarının etkilerinin araştırıldığı bu çalışma; Yeşilsoy gibi abiotik stres koşullarına toleranslı çeşitlerin hem uç çürüklüğüne hem de oluşabilecek fungal ve bakteriyel hastalıklara karşı kullanılabilenliğini göstermektedir.

Kaynaklar

- Aktas H, Karni L, Aloni B, Bar-Tal A (2003). Physiological and biochemical mechanism leading to blossom end rot in greenhouse grown peppers, irrigated with saline solution. *Acta Horticulturae*. 609: 81-88.
- Aktas H, Karni L, Chang DC, Turhan E, Bar-Tal A, Aloni B (2005). The suppression of salinity-associated oxygen radicals production, in pepper (*Capsicum annuum* L.) fruit, by manganese, zinc and calcium in relation to its sensitivity to Blossom-end Rot. *Physiologia Plantarum*. 123: 67-74.
- Aktas H, Abak K, Cakmak I (2006). Genotypic variation in the response of pepper to salinity. *Scientia Horticulturae*. 110: 260-266.
- Amirjani MR (2010). Effect of salinity stress on growth, mineral composition proline content, antioxidant enzymes of soybean. *American Journal of Plant Physiology*. 5(6): 350 – 360.

- Ariođlu H, alışkan S, Söđüt T, İncikli H, Zaimođlu B, Güllüođlu L (2003). ukurova bölgesi ikinci ürün koşullarına uygun soya çeşit ıslahı üzerine araştırmalar. Türkiye 5. Tarla bitkileri Kongresi, 13-17.
- ömlekiođlu N (2009). Harran ovası koşullarında ikinci ürün sebze soya (*Glycine max* L. Merr) yetiştirilmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 13 (1):27-31.
- Dasgan H.Y, Aktas H, Abak K, Cakmak I (2002). Determination of screening techniques to salinity tolerance in tomatoes and investigation of genotype responses. *Plant Science*, 163: 695-703
- Faostat (2011). Food and Agricultural commodities production, [http://faostat.fao.org /site/339/default.aspx](http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx). (Eriřim tarihi: 12 Őubat 2013).
- Kao Wy, Forseth Iz (2006). Diurnal leaf movement, chlorophyll fluorescence and carbon assimilation in soybean grown under different nitrogen and water availabilities. *Plant Cell & Environment*. 15 (6):703-710.
- Kathleen TR, Xuotong Fan (2004). Ionizing Radiation of Seeds and Sprouts: A Review: Irradiated Seeds and Sprouts. *American Chemical Society*. 875:107-116.
- Konovsky J, Lumpkin, TA, McClary D (1994). The vegetable soybean; understanding the Japanese food and agrimarket: a multifaceted opportunity, O'Rourke, A.D. (ed), Howort Press, Binghamton , 173-181.
- Makiko M, Clarice JC , Marie WB, Thomas AL (2007). SSR Diversity of Vegetable Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.). *Genetic Resources and Crop Evolution*. 54: 497-508.
- Sharma RR, Demirci A, Beuchat LR, Fett WF (2002). Inactivation of *Escherichia coli* O157:H7 on Inoculated Alfalfa Seeds with Ozonated Water and Heat Treatment. 65: 447-451.
- Sobhanian H, Razavizadeh R , Nanjo Y, Ehsanpour AA, Jazii FR, Motamed N, Komatsu S (2010). Proteome analysis of soybean leaves, hypocotyls and roots under salt stress. *Proteome Science*. 8:19
- Weiss A, Hammes WP (2003). Thermal Seed Treatment to Improve the Food Safety Status of Sprouts. *Journal of Applied Botany*. 77(6):152-155.
- Wszelaki AL, Delwiche JF, Walker SD, Liggett RE, Miller SA, Kleinhenz MD (2005). Consumer liking and descriptive analysis of six varieties of organically grown edamame-type soybean. *Food Quality and Preference*. 16(8): 651-658.
- Young G, Mebrahtu T, Johnson J (2000). Acceptability of green soybeans as a vegetable entity. *Plant Foods for Human Nutrition*. 55: 323-333.