



## FARKLI TUZ KONSANTRASYONLARININ ÇOK YILLIK ÇİMİN (*Lolium perenne* L.) ÇİMLENME VE FİDE GELİŞİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

EFFECTS OF DIFFERENT SALT CONCENTRATIONS ON THE GERMINATION AND  
SEEDLING DEVELOPMENT OF RYEGRASS (*Lolium perenne* L.)

**Mehmet ALAGÖZ**

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta  
<https://orcid.org/0000-0003-0538-5619>

**Mevlüt TÜRK**

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta  
<https://orcid.org/0000-0003-4493-887X>

### Özet

Bu çalışma farklı tuz konsantrasyonlarının (0, 5, 10, 15 ve 20 dS m<sup>-1</sup> NaCl) çok yıllık çim (*Lolium perenne*) tohumlarının çimlenme ve fide gelişimleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2018 yılında Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada incelenen özellikler çimlenme oranı, sürgün ve kök uzunluğu, sürgün yaş ağırlığı, kök yaş ağırlığı ve tuza dayanım indeksidir. Araştırma sonuçlarına göre, farklı tuz konsantrasyonları incelenen tüm özellikler üzerine % 1 düzeyinde önemli etki yapmıştır. Tuz konsantrasyonundaki artışlar çimlenme oranı, sürgün ve kök uzunluğu, sürgün yaş ağırlığı, kök yaş ağırlığı ve tuza dayanım indeksinde önemli ölçüde azalmaya neden olmuş ve en düşük değerler 20 dS m<sup>-1</sup> NaCl dozunda elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Çok yıllık çim, Tuz, Çimlenme oranı, Tuz tolerans indeksi.

### Abstract

This research was conducted to investigate the effects of five different salt concentrations (0, 5, 10, 15 ve 20 dS m<sup>-1</sup> NaCl) on the germination and seedling development of ryegrass (*Lolium perenne* L.) at the Field Crops Department Laboratory in Agricultural Faculty of Isparta University of Applied Science in 2018. This research was set up in randomized block design with four replication. The germination rate, shoot and root lengths and fresh weights and salt tolerance index were determined in this research. According to the results of the research, salt concentrations had significant effect on all properties. Increased salt concentrations caused decreased the germination rate, shoot and root lengths and fresh weights, shoot/root ratio, and salt tolerance index. The lowest values were obtained from 20 dS m<sup>-1</sup> NaCl.

**Keywords:** Ryegrass, salt, germination rate, salt tolerance index.

### 1. GİRİŞ

Dünyada sulanabilir tarım arazilerinin yaklaşık üçte birinde tuzluluk sorunu olup bu alanın yaklaşık 400-950 milyon ha olduğu tahmin edilmektedir (Hasegawa ve ark., 1986; Özkaldı ve ark., 2004). Tuzluluk nedeniyle dünyada her yıl 10 milyon ha arazi elden çıkmaktadır. Özellikle kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde yetersiz yağış ve yüksek buharlaşma tuzluluğun başlıca nedenlerindedir. Diğer taraftan sulamadaki yanlış uygulamalar, özellikle iyi bir drenajın olmadığı alanlarda tuzluluğa neden olabilmektedir (Baltacı ve ark., 2004).

Tuzluluğun bitkilerdeki olumsuz etkilerinin giderilmesinde literatürde sıkça tuzlu toprakların ıslahından bahsedilmesine karşılık bu uygulamalar zaman alıcı ve ekonomik olmayan yöntemlerdir.

Ayrıca tuzluluk problemlerinin daha çok kurak ve yarı kurak alanlarda görülmesi de tuzun topraktan yıkanması şeklindeki çözümleri güçleştirmektedir. Tuzlu toprakların ıslahının ekonomik ve pratik olmaması nedeniyle, son yıllarda tuza dayanıklı bitki tür ve çeşitlerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar öncelik kazanmaya başlamıştır.

Bitkilerin yaşam döngüsünün en önemli evrelerinden biri çimlenmedir. Bitkiler bu dönemde tuz stresine karşı çok hassas olmaktadır. Genellikle en yüksek oranda çimlenme tuzsuz koşullarda olmakta, tuz konsantrasyonu arttıkça çimlenme ve fide gelişimi olumsuz etkilenmektedir (Turhan et al., 2011). Topraktaki veya sulama suyundaki tuz oranı çim bitkileri yetiştiriciliğinde önemli bir sorundur. Açıköz (1994) topraktaki tuzluluğun 4 dS/m'den fazla olduğu zaman çim bitkileri zarar görmeye başladığını, 15 dS/m'in üzerindeki tuzluluğa ise çok az çim bitkisinin dayanabileceğini ifade etmiştir.

Çok yıllık çimin tuzluluğa orta derecede dayanıklı olup, 4 ve 8 dS/m'e kadar tolerans gösterebilmektedir (Harivandi et al., 1992), tek yıllık çim ise tuzluluğa daha hassas olup 3-5 dS/m'e kadar tolerans gösterebilmektedir (Marcum, 2006). Nizam (2011), çok yıllık çimde 24 dS/m'de çimlenme yüzdesinin kontrole oranla %79.3 oranında azaldığını, kökçük ve sapçık yaş ve kuru ağırlıklarının 8 dS m<sup>-1</sup> 'nin üzerinde önemli ölçüde azaldığını bildirmiştir. Kuşvuran ve ark., (2015) ve Tatar ve ark. (2018) farklı tuz konsantrasyonlarının çok yıllık çim çeşitlerinin çimlenme ve fide gelişimi üzerine etkilerini inceledikleri çalışma sonucunda, tuz yoğunlukları arttıkça çimlenme oranı, sürgün uzunluğu, kök uzunluğu, sürgün yaş ağırlığı, kök yaş ağırlığı ve tuza dayanım indeksinin azaldığını tespit etmişlerdir. Çim bitkilerinin çimlenmesi üzerine tuzluluğun etkilerini inceleyen bir çok araştırmacı artan tuz konsantrasyonlarının çimlenmeyi ve fide gelişimini olumsuz etkilediğini ifade etmişlerdir (Qian et al., 2007; Dai et al. 2009; Zabihi-e-Mahmoodabad et al., 2011).

Bu araştırmanın amacı çok yıllık çimin çimlenme ve fide gelişimi üzerine tuz konsantrasyonlarının etkisinin belirlenmesidir.

## **2. MATERYAL VE YÖNTEM**

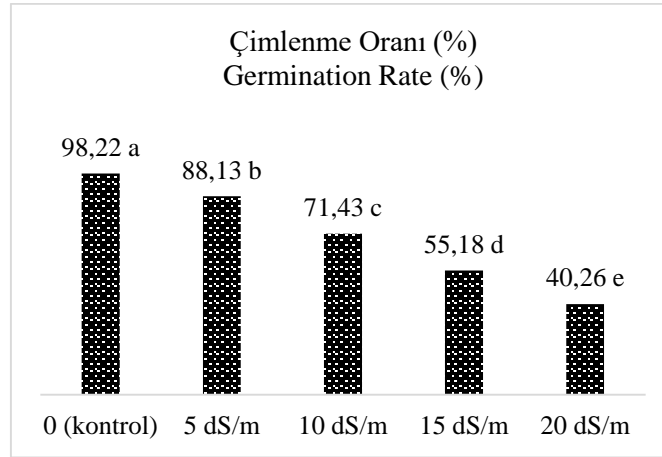
Bu çalışma Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarında 2018 yılında yürütülmüştür. Çalışmada özel sektörden temin edilen Stravinsky çok yıllık çim çeşidi kullanılmıştır.

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çalışmada beş farklı tuz konsantrasyonu (0, 5, 10, 15 ve 20 dS m<sup>-1</sup> NaCl) kullanılmıştır. Çimlendirme öncesinde tohumlar yüzey sterilizasyonuna tabi tutulmuştur. Bu amaçla % 2'lik sodyum hipoklorit kullanılmıştır. Tohumlar 3 dakika sodyum hipoklorit ile çalkalanmış ve ardından saf su ile iyice yıkanmıştır (Nizam, 2011). Yüzey sterilizasyonu yapılan tohumlar ön uygulama için farklı NaCl çözeltilerinde 24 saat bekletilmiş ve ardından önceki nem içeriklerine dönüncüye kadar oda koşullarında 12 saat kurutma kâğıtları üzerine alınarak kurutulmuşlardır. Ardından içerisinde çift katlı filtre kâğıdı bulunan petri kaplarına 25'er adet tohum yerleştirilmiştir. Çift katlı çimlendirme kâğıtları arasına konulan tohumların üzerine farklı tuz konsantrasyonlarının her birinden ayrı ayrı olmak üzere 8.5 ml miktarda çözeltiler dökülmüştür. Bu işlemlerden hemen sonra petriler, karanlık koşullara sahip 25±1 °C sıcaklığa ayarlı çimlendirme kabinine konulmuştur (Nizam, 2011). Çalışmada incelenen özellikler çimlenme oranı, sürgün ve kök uzunluğu, sürgün ve kök yaş ağırlığı ve tuza dayanım indeksidir. Deneme süresince iki günde bir petri kaplarındaki çimlendirme kâğıtları değiştirilmiştir. Denemede kökçük uzunluğu 1 mm'yi geçen tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiş ve 14 günün sonunda toplam çimlenen tohumlar sayılarak çimlenme yüzdesi (%) belirlenmiştir (Nizam, 2011). 14. günün sonunda her bir petri kabından 10 örnek alınmış ve bu örneklerde sapçık ve kökçük uzunlukları ölçülmüş, sapçık ve kökçük yaş ağırlıkları tartılmıştır. Tuz tolerans indeksi, her bir tuz konsantrasyonunda elde edilen toplam yaş ağırlıkların, kontrol uygulamasında elde edilen toplam yaş ağırlıklara oranlanmasıyla hesaplanmıştır (Kuşvuran ve ark. 2015).

Denemeye ait veriler, SAS (1998) bilgisayar programından yararlanılarak değerlendirilmiştir. İstatistiki analiz sonucunda önemli farklılık ortaya çıktığında, ortalamaların karşılaştırılması için % 5 önemlilik düzeyinde Asgari Önemli Fark (LSD) testi uygulanmıştır.

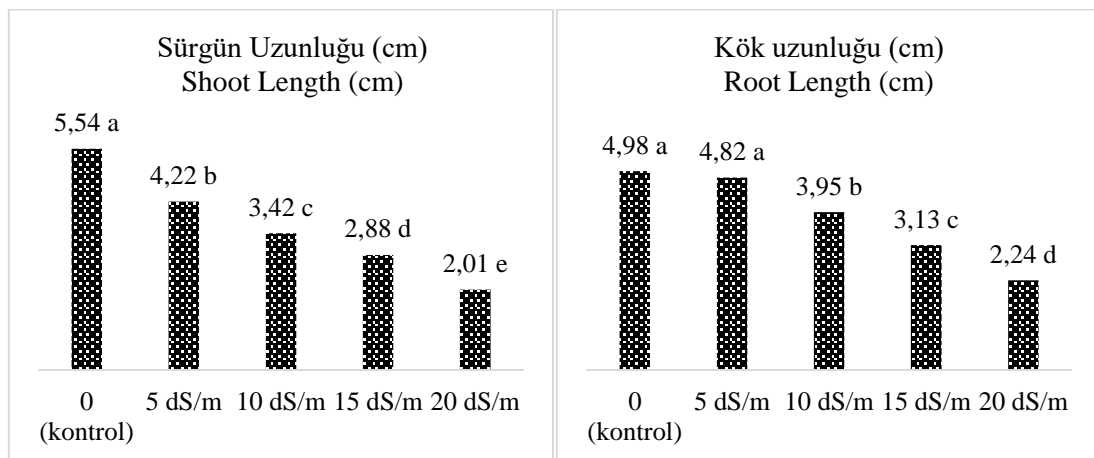
### 3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Tuz konsantrasyonlarının çimlenme oranı, sürgün uzunluğu, kök uzunluğu, sürgün yaş ağırlığı, kök yaş ağırlığı ve tuza dayanım indeksi üzerine etkisi istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.



Şekil 1. Farklı tuz konsantrasyonlarında çok yıllık çim tohumlarının çimlenme oranları.

Çok yıllık çimde tespit edilen çimlenme oranları incelendiğinde, en yüksek çimlenme oranının % 98.22 ile kontrol uygulamasında elde edildiği, artan tuz konsantrasyonuna bağlı olarak çimlenme oranının düştüğü, en düşük değer % 40.26 ile 20 dS/m uygulamasında elde edildiği görülmektedir (Şekil 1). Kuşvuran ve ark. (2015), Tatar ve ark. (2018)'de yaptıkları çalışmalarda artan tuz konsantrasyonlarının çok yıllık çim çeşitlerinin çimlenme oranını önemli ölçüde azalttığını ifade etmişlerdir. Bu sonuçlar çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlarla büyük benzerlik göstermektedir. Farklı bitkilerle yapılan birçok araştırmada da artan tuz konsantrasyonlarının çimlenme oranını azalttığı belirtilmiştir (Kökten ve ark., 2010; Çokkızgın, 2012; Rahman et al., 2000; Almodares et al., 2007; Blanco et al., 2007; Sozharajan and Natarajan, 2014; Türk ve Eser, 2016).

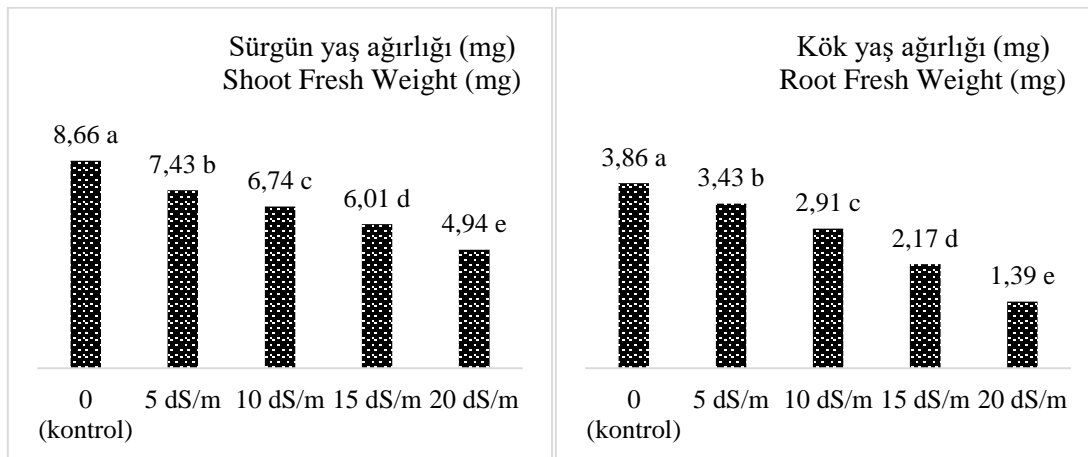


Şekil 2. Farklı tuz konsantrasyonlarında çok yıllık çimde ortalama sürgün ve kök uzunlukları.

Çalışmada en yüksek sürgün uzunluğu 5.54 cm ile kontrol uygulamasında (0 dS/m) belirlenirken, en düşük değer 2.01 cm ile 20 dS/m uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 2). Artan tuz konsantrasyonları sürgün uzunluğu üzerine olumsuz etki yapmıştır. Sürgün uzunluğunda olduğu gibi kök uzunluğu da tuz yoğunluğundan olumsuz etkilenmiştir. Ancak bu olumsuzluk 5 dS/m dozunun üzerinde kendini göstermiştir. Kök uzunlukları bakımından kontrol ve 5 dS/m uygulamaları istatistiki olarak aynı grupta yer almış ve en yüksek değerlere (4.98 ve 4.82 cm) sahip olmuşlardır. Tuz uygulaması arttıkça kök uzunluğu azalmış, 10 dS/m uygulamasında 3.95 cm, 15 dS/m uygulamasında 3.13 cm, 20 dS/m uygulamasında 2.24 cm'e düşmüştür. Çok yıllık çim ile yapılan bir çalışmada artan tuz oranlarının sürgün ve kök uzunlukları üzerine olumsuz etki yaptığı ifade edilmiştir (Kuşvuran ve ark., 2015; Tatar ve ark., 2018). Gerek çim bitkileri gerekse diğer bitkilerde yapılan tuzluluk çalışmalarında elde edilen sonuçlar, çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlarla paralellik göstermektedir (Zabihi-e-Mahmoodabad, 2011; Kaya et al., 2007; Kusvuran et al., 2007; Dasgan ve Koc, 2009; Türk ve Eser, 2016; Shannon and Grieve, 1999).

Sürgün yaş ağırlıkları tuz uygulamalarından olumsuz etkilenmiştir. Kontrol uygulamasında 8.66 mg ile en yüksek değer elde edilirken, en yüksek doz olan 20 dS/m uygulamasında 4.94 mg ile en düşük değer elde edilmiştir (Şekil 3). Farklı tuz konsantrasyonlarında elde edilen ortalama kök yaş ağırlıkları incelendiğinde, en yüksek değer 3.86 mg ile kontrol uygulamasından, en düşük değer ise 1.39 mg ile 20 dS/m uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Sürgün ve kök yaş ağırlıklarıyla artan tuz miktarları arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar Hussein et al. (2007), Carpici et al. (2009), Kuşvuran ve ark. (2015), Zabihi-e-Mahmoodabad et al. (2011), Türk ve Eser (2016), Tatar ve ark. (2018)'in sonuçlarıyla uyum göstermektedir.

Tuz tolerans indeksi bakımından da uygulamalar arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Tuz uygulaması arttıkça tuz tolerans indeksi azalmış, 5 dS/m uygulamasında % 89.24 olan tuz tolerans indeksi, 10 dS/m uygulamasında % 75.81'e, 15 dS/m uygulamasında % 64.46'ya, 20 dS/m uygulamasında % 51.13'e düşmüştür (Şekil 4). Tuz yoğunluklarının tohum çimlenmesi üzerine etkilerini araştıran bir çok araştırmacı (Kökten ve ark., 2010; Kuşvuran ve ark., 2015; Türk ve Eser, 2016; Tatar ve ark., 2018), elde ettiğimiz sonuçları destekler nitelikte, artan tuz uygulamalarının tuz tolerans indeksini azalttığını ifade etmişlerdir.

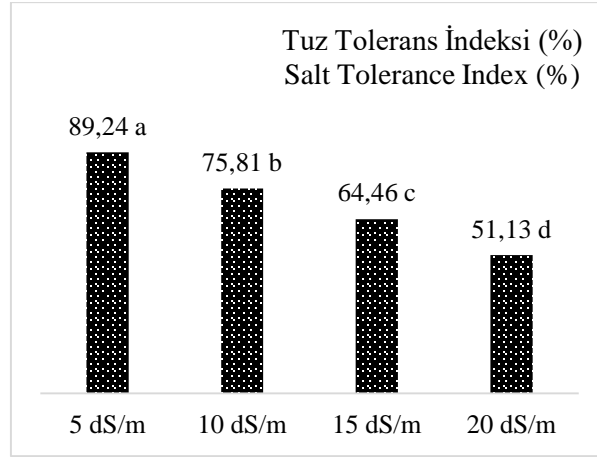


Şekil 3. Farklı tuz konsantrasyonlarında çok yıllık çimde ortalama sürgün ve kök yaş ağırlıkları.

#### 4. SONUÇ

Farklı tuz konsantrasyonlarının (0, 5, 10, 15 ve 20 dS m<sup>-1</sup> NaCl) çok yıllık çim (*Lolium perenne*) tohumlarının çimlenme ve fide gelişimleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarında yürütülen bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; farklı tuz konsantrasyonları incelenen tüm özellikler üzerine

% 1 düzeyinde önemli etki yapmış, tuz konsantrasyonundaki artışlar çimlenme oranı, sürgün ve kök uzunluğu, sürgün ve kök yaş ağırlığı ve tuza dayanım indeksinde önemli ölçüde azalmaya neden olmuştur. Çalışmada en yüksek değerler kontrol uygulamasında elde edilirken, en düşük değerler en yüksek doz olan 20 dS m<sup>-1</sup> NaCl dozunda elde edilmiştir.



Şekil 4. Farklı tuz konsantrasyonlarında çok yıllık çimde ortalama tuz tolerans indeksi.

#### KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E. 1994. Çim Alanlar Yapım ve Bakım Tekniği. 64-67, Çevre Peyzaj Mimarlığı Yayınları, Bursa.
- Almodares A., Hadi M.R., Dosti B., 2007. Effects of Salt Stress on Germination Percentage and Seedling Growth in Sweet Sorghum Cultivars. *Journal of Biological Sciences* 7(8):1492-1495.
- Baltacı, F., Can, D., Karaoğlu, A. ve Tantur, A., 2004. Tuzluluk, Nedenleri ve Çevresel Etkileri. Sulanan Alanlarda Tuzluluk Yönetimi Sempozyumu, 20-21 Mayıs, 2004, Ankara, 185.
- Blanco F.F., Folegatti M.V., Gheyi H.R., Fernandes P.D., 2007. Emergence and Growth of Corn and Soybean Under Saline Stress. *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.)*, 64(5):451-459.
- Carpici, E.B., Celik, N., and Bayram, G. 2009. Effects of salt stress on germination of some maize (*Zea mays* L.) cultivars. *African Journal of Biotechnology*, 8 (19) : 4918-4922.
- Cokkizgin, A. 2012. Salinity stress in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seed germination. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici ClujNapoca*, 40 (1): 177-182.
- Dai, J., Huff, D.R. and Schlossgerg, M.J. 2009. Salinity effects on seed germination and vegetative growth of greens-type *Poa annua* relative to other cool-season turfgrass species. *Crop Science*, 49 : 696-703.
- Dasgan, H.Y., Koc, S. 2009. Evaluation of salt tolerance in common bean genotypes by ion regulation and searching for screening parameters. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 7 (2): 363-372.
- Harivandi, M.A., J.D. Butler, and L. Wu. 1992. Salinity and turfgrass culture, p. 207–229. In: Waddington, D.V., R.N. Carrow, and R.C. Shearman (eds.). *Turfgrass—Agron Monogr.* 32. Amer. Soc. Agron., Madison, WI.
- Hasegawa, P.M., Bressan, R.A. and Handa, A.V., 1986. Cellular Mechanism of Salinity Tolerance, *Hort. Science*, 21 (6) 1317-1324.
- Hussein, M.M., Balbaa, L.K. and Gaballah, M.S. 2007. Salicylic acid and salinity effects on growth of maize plants. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 3 (4): 321-328.





- Kaya, C., Tuna, A.L., Asraf, M. and Altunlu, H. 2007. Improved salt tolerance of melon (*Cucumis melo* L.) by the addition of proline and potassium nitrate. *Environmental and Experimental Botany*, 60 : 397-403
- Kokten, K., Karakoy, T., Bakoglu, A. and Akcura, M. 2010. Determination of salinity tolerance of some lentil (*Lens culinaris* M.) varieties. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 8 (1): 140-143.
- Kuşvuran, S., Ellialtioglu, S., Abak, K. and Yasar, F. 2007. Responses of some melon (*Cucumis* sp.) genotypes to salt stress. *Journal of Agricultural Sciences, Ankara University Faculty of Agriculture*, 13 (4): 395-404.
- Kuşvuran, A., R.I. Nazlı S. Kuşvuran, 2015. The Effects of Salinity on Seed Germination in Perennial Ryegrass (*Lolium perenne* L.) Varieties. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 2(1): 78–84.
- Marcum, K.B. 2006. Use of saline and non-potable water in the turfgrass industry: Constraints and developments. *Agr. Water Manage.* 80:132– 146.
- Nizam, I. 2011 Effects of salinity stress on water uptake, germination and early seedling growth of perennial ryegrass. *Afr. J. Biotechnol* 10: 10418-10424.
- Özkaldı, A., Boz, B. ve Yazıcı, V., 2004. GAP'ta Drenaj Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Sulanan Alanlarda Tuzluluk Yönetimi Sempozyumu*, 20-21 Mayıs, 2004, Ankara, 97-105.
- Qian, Y.L., Fu, J.M., Wilhelm, S.J., Christensen, D. and Koski, A.J. 2007. Relative salinity tolerance of turf-type saltgrass selections. *HortScience*, 42 (2): 205-209.
- Rahman M, Kayani S.A., Gul S. 2000. Combined Effects of Temperature and Salinity Stress on Corn Cv. Sunahry, Pak. *J. Biological Sci.*, 3(9): 1459-1463.
- SAS Institute. 1998. *INC SAS/STAT users' guide release 7.0*, Cary, NC, USA.
- Shannon, M.C., and C.M. Grieve, C.M. 1999. Tolerance of vegetable crops to salinity. *Scientia Horticulturae*, 78 : 5-38.
- Sozharajan R, Natarajan S., 2014. Germination and seedling growth of *Zea mays* L. under different levels of sodium chloride stress. *International Letters of Natural Sciences* 7, 5-15.
- Tatar N., Y.Öztürk ve E.Budaklı Çarpıcı, 2018. NaCl Ön Uygulamalarının Farklı Tuz Seviyelerinde Çok Yıllık Çim (*Lolium perenne* L.)'in Çimlenme Özellikleri Üzerine Etkileri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 5(1): 28–33.
- Turhan, A., Kuscu, H. and Seniz, V. 2011. Effects of Different Salt Concentrations (NaCl) on Germination of Some Spinach Cultivars. *The Journal of Agricultural Faculty of Uludag University*, 25 (1): 65-77.
- Türk, M ve Ö.Eser, 2016. Effects Of Salt Stress On Germination Of Some Silage Maize (*Zea mays* L.) Cultivars. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, Vol. LIX., 466-469.
- Zabihi-e-Mahmoodabad, R., Jamaati-e-Somarin, S., Khayatnezhad, M. and Gholamin, R. 2011. The study of effect salinity stress on germination and seedling growth in five different genotypes of wheat. *Advances in Environmental Biology*, 5 (1): 177-179.