

Tuz Stresinin Yem Bezelyesi (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) Seçilmiş Genotipinde Çimlenme ve Fide Gelişimi Üzerine Etkileri

Gürkan DEMİRKOL^{1*}, Nuri YILMAZ², Özlem ÖNAL AŞCI³

^{1,2,3}Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ordu

¹<https://orcid.org/0000-0003-0033-8039>, ²<https://orcid.org/0000-0002-0597-6884>, ³<https://orcid.org/0000-0002-9487-9444>

✉: gurkandemirkol@odu.edu.tr

ÖZET

Bitkisel üretimde stres faktörleri verimde azalmaya neden olmaktadır. Bu çalışma, yemlik kullanıma uygun olduğu belirlenen yem bezelyesi genotipinin tuzluluğa toleransını saptamak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada farklı NaCl dozları (0, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270 ve 300 mM) uygulanmıştır. Deneme Tesadüf Parselleri Deneme desenine göre 10 tekrarlı olarak kurulmuştur. Çalışmada, çimlenme oranı, ortalama çimlenme süresi, radikula ve plumula uzunluğu, radikula ve plumula taze ağırlığı ile radikula ve plumula kuru ağırlığı incelenmiştir. Araştırmada, tuz stresi tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir farka sebep olmuştur. Sonuç olarak çalışılan genotipin 90 mM'ın altındaki tuz dozlarına dayanıklı olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihi

Geliş Tarihi : 28.08.2018

Kabul Tarihi : 30.01.2019

Anahtar Kelimeler

NaCl

Stres fizyolojisi

Yem bitkisi

The Effect of Salt Stress on the Germination and Seedling Growth Parameters of a Selected Forage Pea (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) Genotype

ABSTRACT

Stress factors in crop production cause a decrease in crop yield. Salinity is one of the most important abiotic stress factors that decrease yield and quality. This study was conducted to determine the salinity tolerance of forage pea genotype. The salinity stress was arranged with different NaCl concentrations (0, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270 and 300 mM). The experiment was conducted as a randomized complete block design with ten replications. In the study, germination rate, mean germination time, the length of radicle and plumula, radicle fresh and dry weight, plumula fresh and dry weight were determined. Results showed that, salt stress caused significant differences in all parameters. As a result, the studied genotype was found to be resistant to salt doses below 90 mM.

Research Article

Article History

Received : 28.08.2018

Accepted : 30.01.2019

Keywords

NaCl

Stress physiology

Forage crop

To Cite : Demirkol G, Yılmaz N, Önal Aşçı Ö 2019. Tuz Stresinin Yem Bezelyesi (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) Seçilmiş Genotipinde Çimlenme ve Fide Gelişimi Üzerine Etkileri. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 22(3): 354-359. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.455439

GİRİŞ

Bitkilerin yaşadığı çevrelerde büyüme ve gelişmelerini olumsuz etkileyen biyotik veya abiyotik ajanlar stres faktörü olarak değerlendirilir. Stres önce metabolik ve fizyolojik mekanizmalarda bozulmalarla başlar. Daha sonra bitki organlarında hasara, ürün kalitesinde düşmeye ve hatta ölüme neden olabilmektedir. Abiyotik stres faktörlerinin başında gelen tuzluluk, özellikle kurak ve yarı kurak iklim özelliği gösteren bölgelerde yıkanarak yeraltı suyuna karışan tuzların, yüksek taban suyuyla birlikte kapilarite yoluyla toprak yüzeyine çıkması ve suyun buharlaşarak topraktan ayrılması sonucu tuzun toprak yüzeyinde ve yüzeye yakın bölümünde birikmesi olayıdır. Tuzluluk stresi özellikle toprak strüktürünü değiştirmek

suretiyle bitki verimi ve kalitesinde önemli kayıplara neden olmaktadır (Ekmekçi ve ark., 2005).

Günümüzde dünyadaki tuzlu toprakların alanı düzenli olarak artmaya devam etmektedir (Athar ve ark., 2009). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO, 2018) verilerine göre dünyadaki arazilerin yaklaşık % 6'sı tuzluluktan etkilenirken, Türkiye'de 1.5 milyon hektarlık alan tuzlulukla karşı karşıyadır (Kuşvuran, 2010).

Bitkinin yaşamı içinde tuz stresine karşı en hassas olduğu dönemin çimlenme dönemi olduğu belirtilmektedir (Ahmad ve ark., 2013). Bitkilerin tuz stresine karşı tepkisi, bitki türlerine göre değişim göstermesinin yanı sıra aynı tür içinde de farklılıklar gösterebilmektedir. Tuzlu toprakların ıslahı zor ve

masraflı bir süreç olduğundan bu alanlarda bitkisel üretimi artırmak için tuzluluğa dayanıklı bitkilerin yetiştirilmesi daha uygun olmaktadır (Turhan ve Şeniz, 2010; Önal Aşçı, 2011). Bu nedenle son yıllarda bitki tür ve çeşitlerinin tuzluluğa dayanımı üzerinde çalışmalar yoğunlaşmıştır.

Ülkedeki kaliteli kaba yem açığını kapatmak için yem bitkileri ekim alanının genişletilmesi ve verimliliğin artırılması gerekmektedir. Besleme değeri yönünden oldukça zengin olan ve hayvanlar tarafından sevilerek tüketilen yem bezelyesi, ülkemizde yem bitkileri üretimine ve dolayısıyla kaliteli kaba yem açığının giderilmesine katkıda bulunabilme potansiyeli olan türlerden birisidir (Tekeli ve Ateş, 2003). Yem bitkisi olarak tanelerinden, yeşil ve kuru otundan yararlanılan yem bezelyesi aynı zamanda mera bitkisi ve yeşil gübre bitkisi olarak da kullanılmaktadır (Açıkgöz, 2001).

Bugüne kadar yapılan birçok çalışma sonucunda, tuzluluğun çimlenmeyi önemli ölçüde azalttığı ve hatta tamamen engellediği ortaya konmuştur ancak bu etkinin bitki türü, çeşidi ve tuz dozuna bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir (Acar ve ark., 2011; Şentürk ve Sivritepe, 2015; Önal Aşçı ve Üney, 2016).

Bu çalışmanın amacı; tuz stresinin yem bezelyesinde çimlenme ve bitki gelişimi üzerine etkilerinin belirlenmesidir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Bu çalışma farklı tuz konsantrasyonlarının yem bezelyesi genotipinde çimlenme ve fide gelişimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Laboratuvarında 2018 yılında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada Demirkol (2017) tarafından yürütülen araştırmada kuru ot ağırlığı ve nispi yem değerleri çeşitlere ait değerlerden daha yüksek olduğu tespit edilen ve böylece yem değeri açısından ümitvar olarak belirlenen T8 kodlu genotip materyal olarak kullanılmıştır.

Yöntem

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 10 tekrarlı olarak kurulmuştur. Çalışmada 11 farklı NaCl dozu (0, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300 mM) kullanılmıştır. 25 adet tohum konulan her petriye farklı dozlarda 10 ml NaCl solüsyonu eklenmiştir. Araştırmada bitki tohumları önce % 10'luk sodyum hipoklorit ile daha sonra ise % 80'lik etil alkol ile yüzey sterilizasyonuna tabi tutulmuştur. Petri kapları, iklim dolabında tamamen karanlık ortamda 20±1°C'de 7 gün boyunca çimlenmeye bırakılmıştır. Deneme süresince tohumlar her gün kontrol edilmiş ve 2 mm kökçük uzunluğuna sahip tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiştir.

Çalışmada, çimlenme oranı (%), çimlenme süresi (gün), radikula ve plumula uzunlukları (cm), yaş radikula ve plumula ağırlıkları (g) ile kuru radikula ve plumula ağırlıkları (g) hesaplanmıştır.

Çimlenme Oranı (%)=(Çimlenen tohum sayısı/toplam tohum sayısı)×100

Ortalama Çimlenme süresi= $\Sigma(fx)/\Sigma f$ (Matthews ve Khajeh-Hosseini, 2007).

Verilerin Değerlendirilmesi

On tekrarlı olarak yürütülen araştırmada elde edilen veriler Tesadüf Parselleri Deneme Deseninde analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıkların istatistik önemleri Tukey karşılaştırma testi ile Minitab 17 istatistik programı ile gerçekleştirilmiştir.

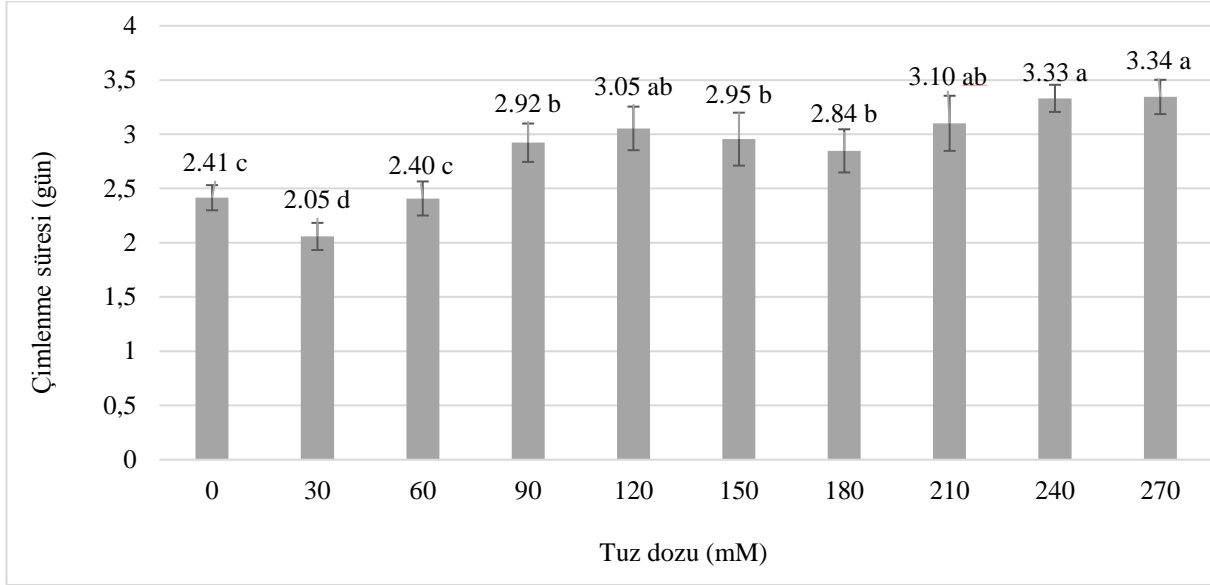
BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmada, yapılan varyans analizi sonucunda incelenen tüm özellikler bakımından tuz dozları arasında istatistiki olarak farklılık olduğu belirlenmiştir (p<0.001). Çalışmada bezelye genotipi 300 mM tuz dozunda çimlenme göstermemiştir. Tuz dozlarının çimlenme süresi üzerine etkileri incelendiğinde 30 mM tuz uygulamasının çimlenme süresini kontrole kıyasla azalttığı görülmektedir. Kontrole kıyasla çimlenme süresinde ilk önemli artış 90 mM'de gerçekleşmiştir. (Şekil 1).

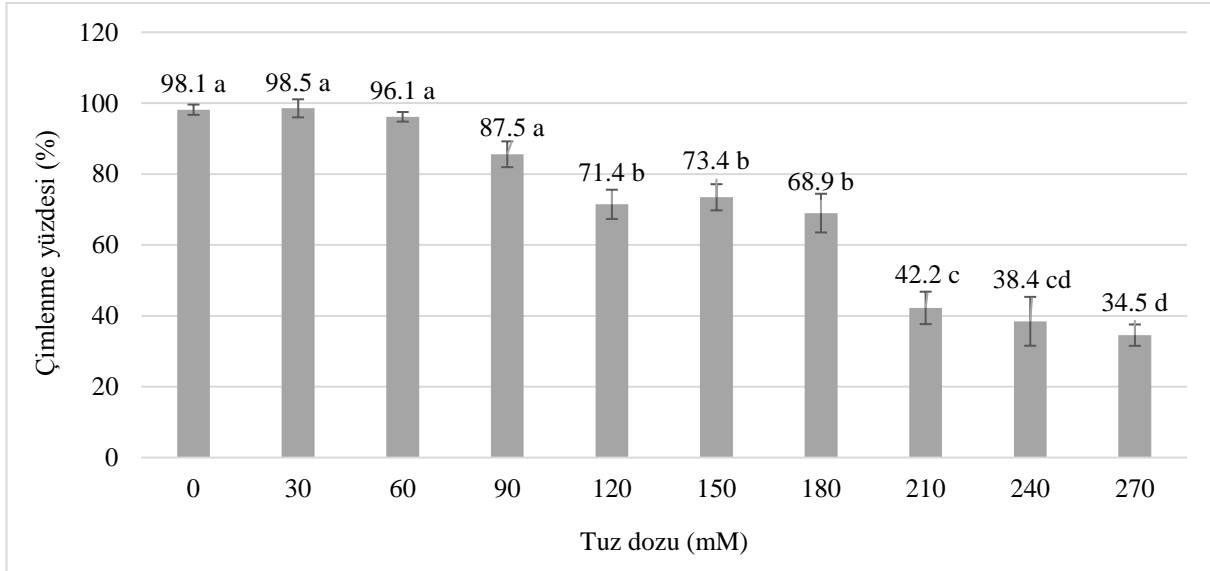
Tuz dozunun artması ile birlikte çimlenme süresinin uzaması beklenen bir durumdur (Day ve ark., 2008). Tuz dozlarının çimlenme oranı üzerine etkileri incelendiğinde kontrole kıyasla ilk önemli stresin 120 mM tuz uygulamasında başladığı görülmektedir (Şekil 2). 30, 60 ve 90 mM tuz dozlarında belirlenen çimlenme oranı kontrol ile istatistiki olarak farksız bulunmuştur. Çalışılan genotipin 90 mM tuz dozunda dahi kontrol ile istatistiki olarak farksız olması ilgili genotipin çimlenme yüzdesi açısından tuza dayanıklılığının ülkemizde bugüne kadar çalışılan bezelye örneklerinden daha fazla olduğunu göstermektedir (Okçu ve ark., 2005; Şentürk ve Sivritepe, 2015; Petrović ve ark., 2016).

Tuz dozlarının, radikula uzunluğu üzerine etkileri incelendiğinde kontrole kıyasla ilk stres 120 mM'de, plumula uzunluğunda ise 150 mM'de başlamıştır. Tuz dozunun radikula ve plumula uzunluğuna en olumsuz etkisi ise 210, 240 ve 270 mM dozlarında meydana gelmiştir (Şekil 3, 4). Tuzluluğun plumula gelişimine etkisi değerlendirildiğinde, 30 mM tuz dozunun plumula uzunluğunu önemli derecede artırdığı ve bu dozdan sonra azalttığı görülmektedir.

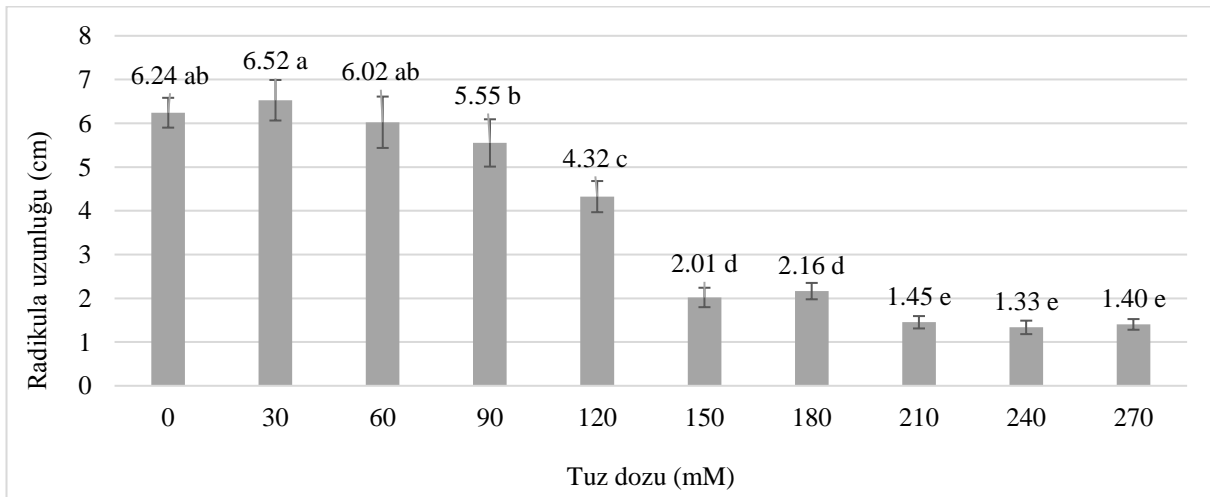
Tuz dozlarının, radikula yaş ağırlığı, plumula yaş ağırlığı, radikula kuru ağırlığı ve plumula kuru ağırlığı değerleri üzerine etkileri incelendiğinde incelenen özelliklerin tamamında kontrole kıyasla ilk stresin 90 mM'de başladığı görülmektedir.



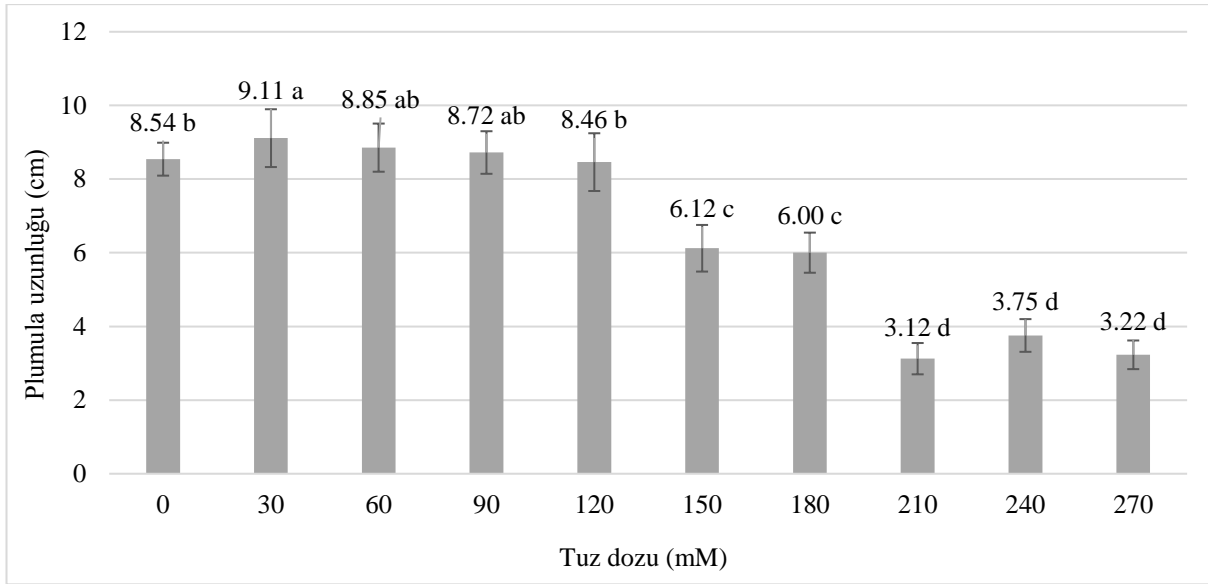
Şekil 1. Tuz dozlarının çimlenme süresi üzerine etkileri (gün)



Şekil 2. Tuz dozlarının çimlenme yüzdesi üzerine etkileri (%)



Şekil 3. Tuz dozlarının radikula uzunluğu üzerine etkisi (cm)

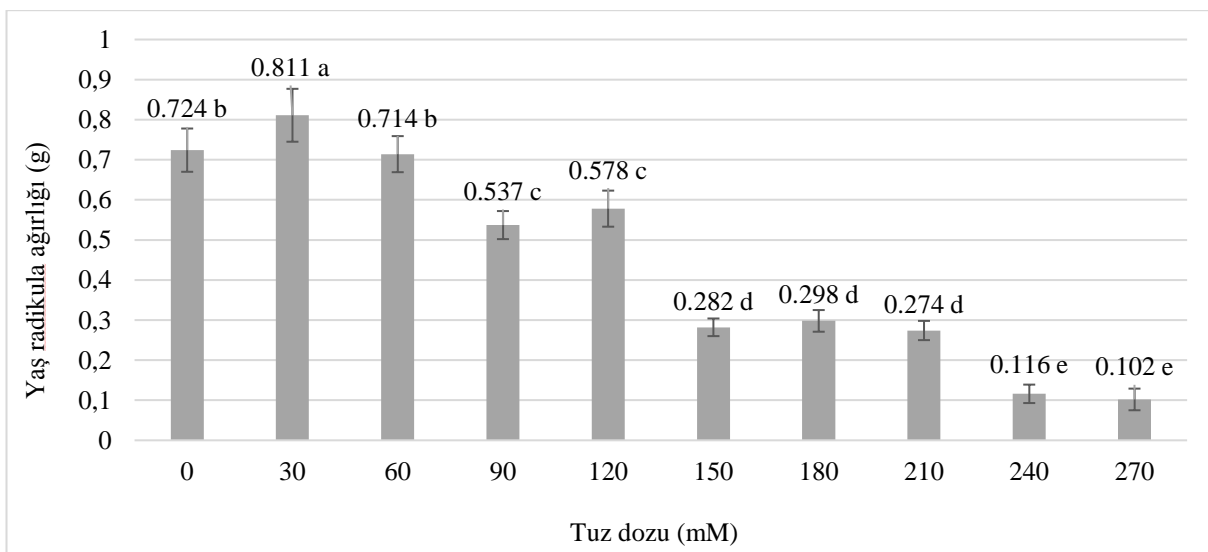


Şekil 4. Tuz dozlarının plumula uzunluğu üzerine etkisi (cm)

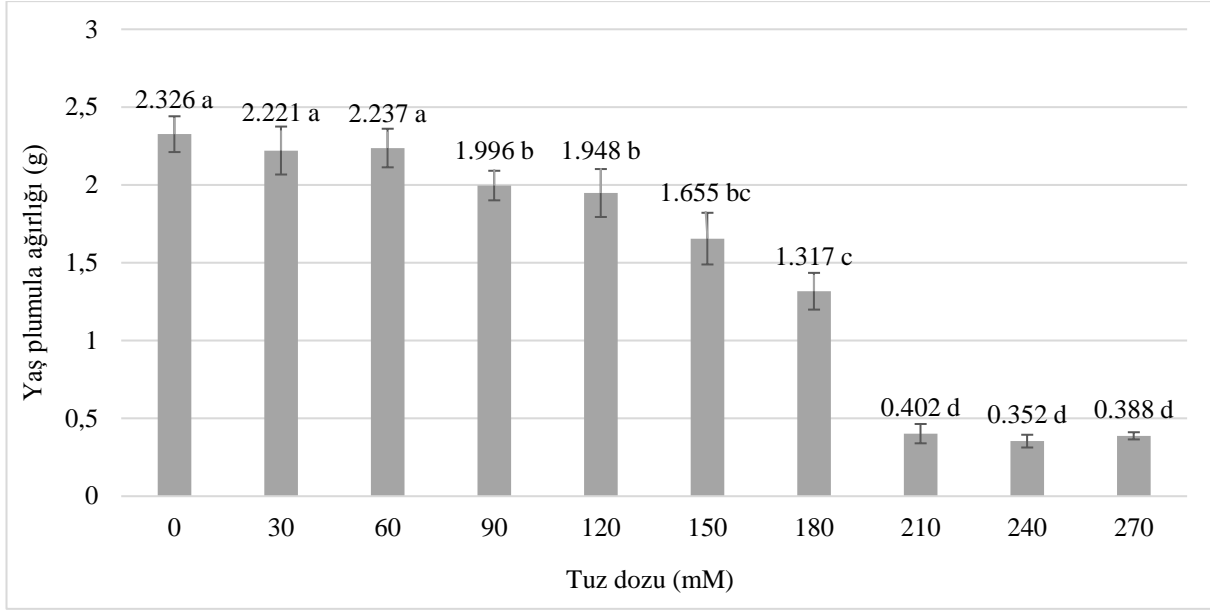
Tuz dozunun radikula yaş ağırlığı, plumula yaş ağırlığı, radikula kuru ağırlığı ve plumula kuru ağırlığı değerleri üzerine en olumsuz etkisi ise yine incelenen özelliklerin tamamında 210, 240 ve 270 mM tuz dozlarında meydana gelmiştir (Şekil 5-8).

Ortamda bulunan 30 mM NaCl, bezelyede radikula yaş ve kuru ağırlığını olumlu etkilemiştir ancak tuz dozunun artmasıyla birlikte incelenen özellikler olumsuz etkilenmeye başlamıştır. Bilindiği üzere Na⁺ ve Cl⁻ iyonları bitkiler için besin elementidir. Düşük dozlarda kök ve gövde gelişiminin teşvik edilmesinin besin etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Tuz stresi yaşayan bitkilerde aynı zamanda kuraklık stresi de yaşanır. Kuraklığa maruz kalmış bitkilerde absisik asit sentezi artar, absisik asit sürgün büyümesini engeller (Taiz ve Zeiger, 2002). Yine hücreler turgor durumunu sağlayamadıklarında hücre büyümesi ve buna bağlı olarak hücre bölünmesi gerçekleşmez.

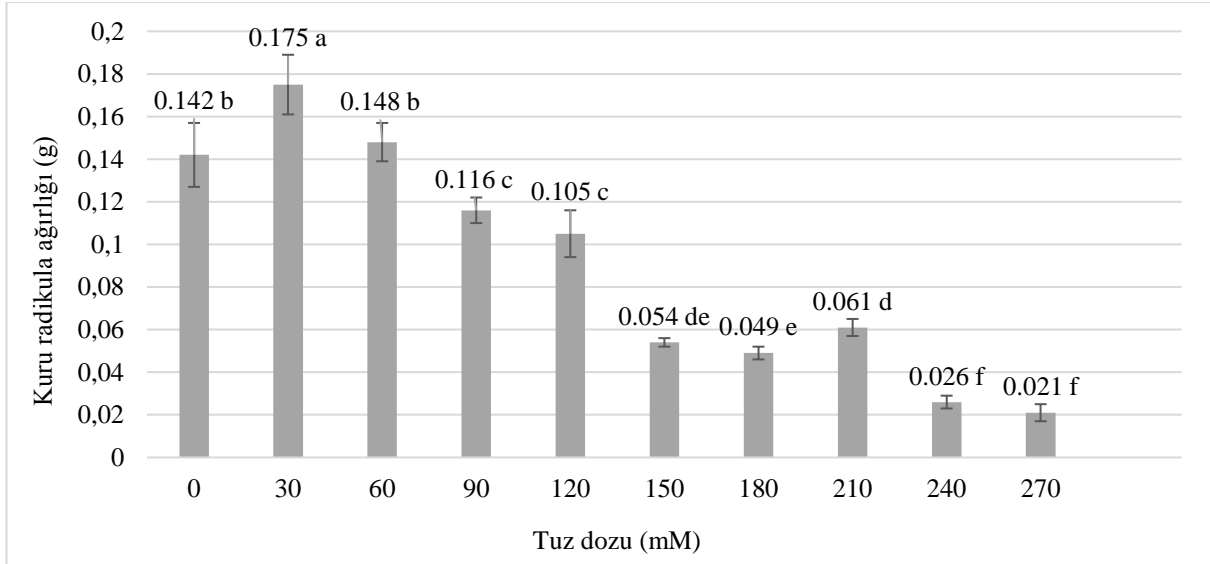
Stres şartlarında bitkilerde absisik asit, etilen ve brassinosteroid sentezlendiği ve söz konusu bileşiklerin kök gelişimini değiştirdiği, genellikle düşük tuz dozlarının kök uzamasını teşvik ettiği, yüksek dozların ise kök gelişimini azalttığı bildirilmiştir (Julkowska ve ark., 2014). Kök bölgesindeki tuz, osmotik stres ve toksik iyon etkisi ile kök meristem dokusunda hücre genişlemesini ve hücre üretimini engelleyerek kök uzamasını azaltır (Rewald ve ark., 2013). Bu nedenlerle çalışmada artan tuz dozlarında kök ve gövde gelişiminde olumsuzluklar yaşanmaya başlanmıştır. Araştırmada plumula uzunluğundaki ve ağırlığındaki azalış, radikula uzunluğundaki ve ağırlığındaki azalışa kıyasla daha yüksek tuz konsantrasyonlarında meydana gelmiştir. Bu durum bezelyede kök gelişiminin gövde gelişimine göre tuzluluğa daha hassas olduğunu göstermektedir.



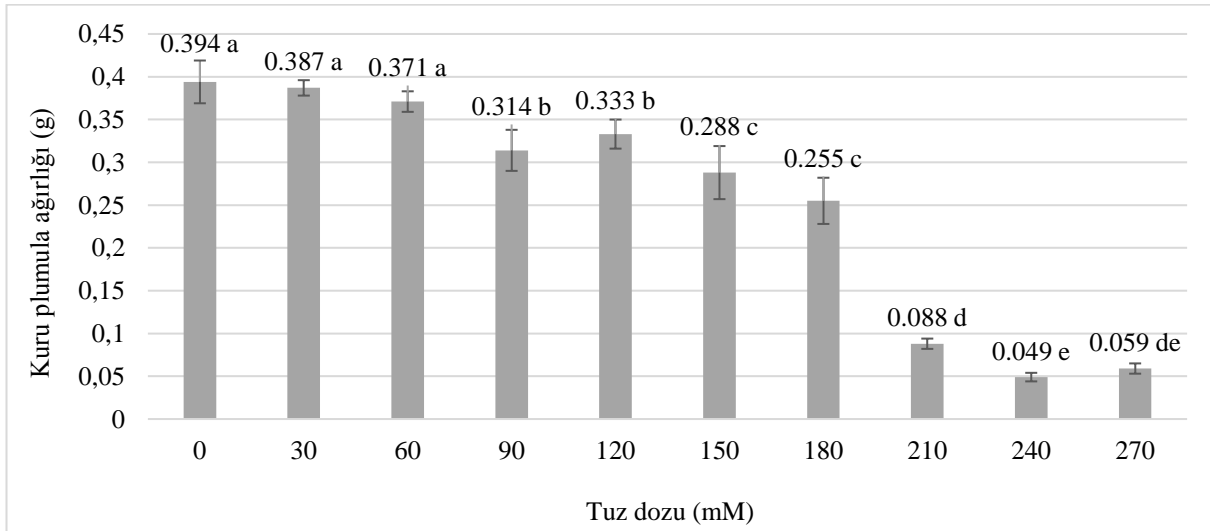
Şekil 5. Tuz dozlarının radikula yaş ağırlığı üzerine etkisi (g)



Şekil 6. Tuz dozlarının plumula yaş ağırlığı üzerine etkisi (g)



Şekil 7. Tuz dozlarının radikula kuru ağırlığı üzerine etkisi (g)



Şekil 8. Tuz dozlarının plumula kuru ağırlığı üzerine etkisi (g)

Nitekim, bezelye ile yapılan benzer çalışmalar da artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak kökün daha çok etkilendiği rapor edilmiştir (Okçu ve ark., 2005; Aydın ve Atıcı, 2015).

Çalışmada tuz stresinin çimlenme ve bitki gelişimine ilk olumsuz etkisi genellikle 90 mM'den sonra görülmüştür. Bezelyede tuz stresine yönelik farklı çeşitler üzerinde gerçekleştirilen araştırmalarda çoğunlukla bu değer 75 mM olarak saptanmıştır (Okçu ve ark., 2005; Acar ve ark., 2011; Şentürk ve Sivritepe, 2015). Bu sebeple ele alınan genotipin tuza dayanıklılığının daha yüksek olabileceği düşünülmektedir.

SONUÇ

Tuz stresi tohumların çimlenmesini ve fide gelişimini düşük dozlarda olumlu, yüksek dozlarda ise olumsuz etkilemektedir. Ancak bu olumsuz etkinin şiddeti ortamda bulunan tuz dozlarına göre değişmektedir. Yapılan çalışmada ele alınan yem bezelyesi genotipinin çimlenme döneminde, ortamda bulunan tuz dozundan önemli derecede etkilendiği belirlenmiştir. Araştırmada incelenen genotipin çimlenme ve fide gelişiminin 90 mM'in altındaki tuz dozlarından olumsuz etkilenmediği belirlenmiştir. Bu sebeple çalışılan genotipin, tuzluluk probleminin yaşandığı alanlarda, tarla koşullarındaki performansının belirlenmesi, tuzlu alanların değerlendirilmesi açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle saksı ve tarla koşullarında yürütülen yeni çalışmaların yapılması fayda sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Acar R, Yorgancılar M, Atalay E, Yaman C 2011. Farklı Tuz Uygulamalarının Bezelyede (*Pisum sativum* L.) Bağlı Su İçeriği, Klorofil ve Bitki Gelişimine Etkisi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 25(3): 42-46.
- Açıkgöz E 2001. Yem bitkileri (3. Baskı). Uludağ Üniversitesi Vakfı Yayın No:182. 584 s, Bursa.
- Ahmad P, Azooz MM, Prasad MNV 2013. Salt Stress in Plants. Heidelberg: Springer.
- Athar HUR, Khan A, Ashraf M 2009. Inducing Salt Tolerance in Wheat By Exogenously Applied Ascorbic Acid Through Different Modes. Journal of Plant Nutrition, 32(11): 1799-1817.
- Aydın İ, Atıcı Ö 2015. Tuz Stresinin Bazı Kültür Bitkilerinde Çimlenme ve Fide Gelişimi Üzerine Etkileri. Muş Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 3(2): 1-15.
- Day S, Kaya MD, Kolsarıcı Ö 2008. Bazı Çerezlik Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Genotiplerinin Çimlenmesi Üzerine NaCl Konsantrasyonlarının Etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 4(3): 230-236.
- Demirkol G 2017. Yerel Bezelye Populasyonlarının Karakterizasyonu ve Genetik Çeşitliliklerinin

- Belirlenmesi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 110 s.
- Ekmekçi E, Apan M, Kara T 2005. Tuzluluğun Bitki Gelişimine Etkisi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 20(3): 118-125.
- FAO 2018. <http://www.fao.org/statistics/databases/en/> Erişim tarihi: 06.11.2018.
- Julkowska MM, Hoefsloot HCJ, Mol S, Feron R, Boer G-J de, Haring MA, Testerink C 2014. Capturing Arabidopsis Root Architecture Dynamics With ROOT-FIT Reveals Diversity in Responses to Salinity. Plant Physiology, 114(1): 1-39.
- Kuşvuran S 2010. Ion Regulation in Different Organs of Melon (*Cucumis melo*) Genotypes Under Salt Stress. International Journal of Agriculture and Biology, 14(1): 141-144.
- Matthews S, Khajeh-Hosseini M 2007. Length of The Lag Period Of Germination and Metabolic Repair Explain Vigour Differences In Seed Lots of Maize (*Zea mays*). Seed Science and Technology, 35(1): 200-212.
- Okçu G, Kaya MD, Atak M 2005. Effects of Salt and Drought Stresses on Germination and Seedling Growth of Pea (*Pisum sativum* L.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 29(4): 237-242.
- Önal Aşçı Ö 2011. Salt Tolerance in Red Clover (*Trifolium pratense* L.) seedlings. African Journal of Biotechnology, 10(44): 8774-8781.
- Önal Aşçı Ö, Üney H 2016. Farklı Tuz Yoğunluklarının Macar Fiğinde (*Vicia pannonica* Crantz) Çimlenme ve Bitki Gelişimine Etkisi. Akademik Ziraat Dergisi, 5(1): 29-34.
- Şentürk B, Sivritepe H 2015. Bezelye (*Pisum sativum* L.) Tohumlarında NaCl ile Yapılan Priming Uygulamaları için En Uygun Protokolün Belirlenmesi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 29(2): 95-105.
- Petrović G, Jovičić D, Nikolić Z, Tamindžić G, Ignjatov M, Milošević D, Milošević B 2016. Comparative Study of Drought and Salt Stress Effects on Germination and Seedling Growth of Pea. Genetika, 48(1): 373-381.
- Rewald B, Shelef O, Ephrath JE, Rachmilevitch S 2013. Adaptive Plasticity of Salt-Stressed Root Systems. In Ecophysiology and Responses of Plants Under Salt Stress (pp. 169-201). Springer, NY.
- Taiz L, Zeiger E 2002. Plant Physiology. 3rd edition, Sinauer Associates Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts, USA, 690p.
- Tekeli AS, Ateş E 2003. Yield and Its Components in Field Pea (*Pisum arvense* L.) Lines. Journal of Central European Agriculture, 4(4): 313-317.
- Turhan A, Şeniz V 2010. Salt Tolerance of Some Tomato Genotypes Grown in Turkey. Journal of Food, Agriculture and Environment, 8(3-4): 332-339.