

ÇİMLENMENİN ERKEN DÖNEMİNDE BORUN ÇELTİK ÜZERİNE ETKİLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Negar EBRAHİM POUR MOKHTARİ

Gaziantep Üniversitesi, İslahiye MYO, Organik Tarım Bölümü n_mokhtary@yahoo.com

Orcid No: 0000-0002-2307-5756

Doç. Dr.Ferhat KIZILGEÇİ

Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe MYO, Tohumculuk Bölümü

ferhatkizilgeci@artuklu.edu.tr (sorumlu yazar)

Orcid No: 0000-0002-7884-5463

ÖZET

Bor (B), özellikle çeltiğin üreme devresinde önemli bir mineraldir. Bu araştırma borun çeltiğin çimlenmesi ve erken gelişim dönemindeki etkisini değerlendirmek için yürütülmüştür. Deneme tesadüf parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Çalışmada “Osmancık-97” çeltik çeşidine altı farklı seviyede (0, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6 ve 3.2 ppm) bor ile muamele edilmiştir. Araştırmada; kök uzunluğu, fide uzunluğu, kök yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı, fide yaş ağırlığı ve fide kuru ağırlığı, çimlenme hızı, çimlenme gücü, sürme hızı ve sürme gücü özellikleri incelenmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre; fide kuru ağırlığı, çimlenme gücü, sürme hızı ve sürme gücü bor uygulamalarından önemli ölçüde etkilenmiştir. Sonuç olarak, 0.2 ppm konsantrasyonda B uygulamasının fide kuru ağırlığı üzerinde olumlu bir etki gösterdiği görülmüştür. Çimlenme aşamasında ise 0.2 ve 1.6 ppm bor uygulamaları olumlu etkiye sahip olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kök uzunluğu, Fide uzunluğu, Yaş ağırlık, Çimlenme hızı

THE EFFECTS OF BORON ON RICE IN THE EARLY STAGES OF GERMINATION

ABSTRACT

Boron (B) is an essential mineral for rice, especially during reproductive growth. A laboratory study was performed to assess the performance of boron nutripriming in enhancing rice seedling germination and early growth. The experiment was arranged in completely randomized design with three replications. Cultivar 'Osmancık-97' was treated with six levels of boron (0, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6 and 3.2 ppm) for the experiment. Root length, seedling length, root fresh weight, root dry weight, seedling fresh weight, seedling dry weight, germination rate, germination vigour, seedling emergence rate and seedling emergence vigour were investigated in this study. According to the results of analysis of variance; seedling dry weight, germination vigour, seedling emergence rate and seedling emergence vigour were significantly affected by boron applications. As a result, the application of B at 0.2 ppm concentration showed a positive effect on the seedling dry weight. Germination stages were positively affected by 0.2 and 1.6 ppm levels boron.

Keywords: Root length, seedling length, fresh weight, germination rate

1. GİRİŞ

Çeltik (*Oryza Sativa* L.), gelişmekte olan ülkelerin en önemli gıda ürünü olmakla birlikte Dünya nüfusunun yaklaşık olarak yarısının temel gıda maddesi konumundadır. Çeltik, küresel olarak insan popülasyonunu enerji ihtiyacının %21'ini ve protein gereksiniminin %15'ini karşılamaktadır (Depar ve ark. 2011). Çeltik, buğday ve mısır ile birlikte dünya genelinde en fazla yetiştiriciliği yapılan tahıl bitkisidir. FAO'nun 2020 yılı istatistiğine göre çeltik ekim alanı 164 milyon hektar, üretimi ise 756 milyon ton iken ülkemizde ekim alanı 125 bin hektar üretimi ise 980 bin tondur (FAO 2020). Metal olmayan bir mikro besin olan bor (B), çeltik de dâhil olmak üzere bitkilerin normal büyümesi ve gelişmesi için gereklidir. Toprakta yetersiz miktardaki B, ürün verimini düşürür, tahıl kalitesini bozar ve hastalıklara karşı duyarlılığı arttırmaktadır. Cakmak ve Römheld (1997), çeltik yetiştirilen topraklarda bor eksikliğinin önemli miktarda verim kayıplarına neden olduğunu bildirilmiştir. Borun polen çimlenmesi ve polen tüpünün büyümesindeki rolü, bitkisel üretim için önemli bir unsurdur. Her iki süreç de bu mikro besin maddesinin eksikliği ile ciddi şekilde engellenir. Borun çiçeklenme ve tohum üretiminde kritik bir rol oynadığını ve kısa süreli eksikliğinin (kuraklık, düşük terleme veya hızlı bitki büyümesinin bir sonucu olarak) üretimin azalmasına neden olabileceğini göstermektedir (Brown ve Hu, 1996). Borun eksiklik ve toksisite aralığı oldukça dar olduğu için uygulamada dikkatli olunması gerekmektedir (Scivittaro ve Machado, 2004). Bor toksisitesi toprakta düşük seviyeler de bile meydana gelebilmektedir (Fageria, 1999). Borun tarımsal üretim için önemi, toprak ve üründe B noksanlığı ve B'nin bitki yapısı ve fizyolojik işlevi hakkında önemli literatür mevcut iken çeltikte bor uygulamaları hakkında sınırlı sayıdadır (Atique-ur-Rehman ve ark., 2018). Bu çalışma, Osmancık-97 çeşidine farklı dozlarda bor uygulamasının çimlenme ve fide dönemindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

2. MATERYAL VE METOT

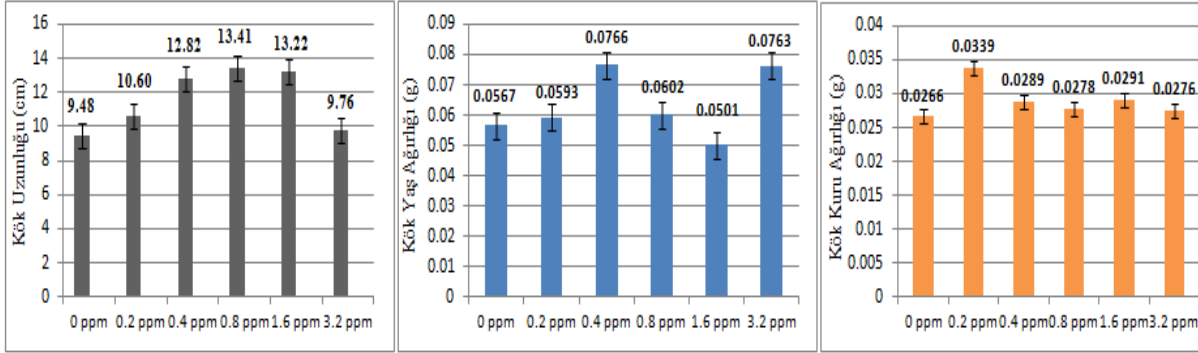
Yapılan çalışma Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğüne ait laboratuarda gerçekleştirilmiştir. Araştırma tesadüf parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Tohum materyali olarak Osmancık-97 çeltik çeşidi, kimyasal materyali olarak 6 farklı doz (0, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6 ve 3.2 ppm) borik asit (H_3BO_3) uygulanmıştır. Çimlendirme öncesinde tohumlar %10 hidrojen peroksit solüsyonu ile 3 dakika yüzey sterilizasyonuna tabi tutulmuş ve daha sonra saf su ile 3 kez durulanmıştır. Her muamele

için $50 \times 3 = 150$ adet tohum sayılıp hazırlandıktan sonra, tohumlar petri kaplarına muntazam bir şekilde yerleştirilerek 5 ml solüsyon eklenmiştir. Daha sonra sıcaklığı $25 \pm 1^\circ\text{C}$ hassasiyetinde çalışan çimlendirme kabinlerine yerleştirilmiştir. ISTA kurallarına göre beşinci ve on dördüncü gün çimlenen tohum sayımları yapılarak sırasıyla çimlenme hızı ve çimlenme gücü hesaplanmıştır. Ayrıca on dördüncü günün sonunda kök ve fide uzunluğu (cm), kök ve fide yaş ağırlığı (g) hassas terazide tartılmıştır. Kök ve fide kuru ağırlığının hesaplanması için, yaş ağırlıkları hesaplanan örnekler 70°C sıcaklığa ayarlanmış olan etüvde 48 saat süre ile bırakılmıştır. Numuneler 48 saat sona erdikten sonra desikatörde soğutularak hassas terazi ile tartılmış ve fide kök ağırlığı ile fide kuru ağırlığı belirlenmiştir. Sürme hızı ve sürme gücü ise sırasıyla on dördüncü ve yirmi birinci gün sayılarak hesaplanmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler JMP 10. istatistik paket programı kullanılarak varyans analizi gerçekleştirildi. Ortalamalar arası farklılıklar belirlenen özellikler %5 seviyesinde LSD testine tabii tutuldu.

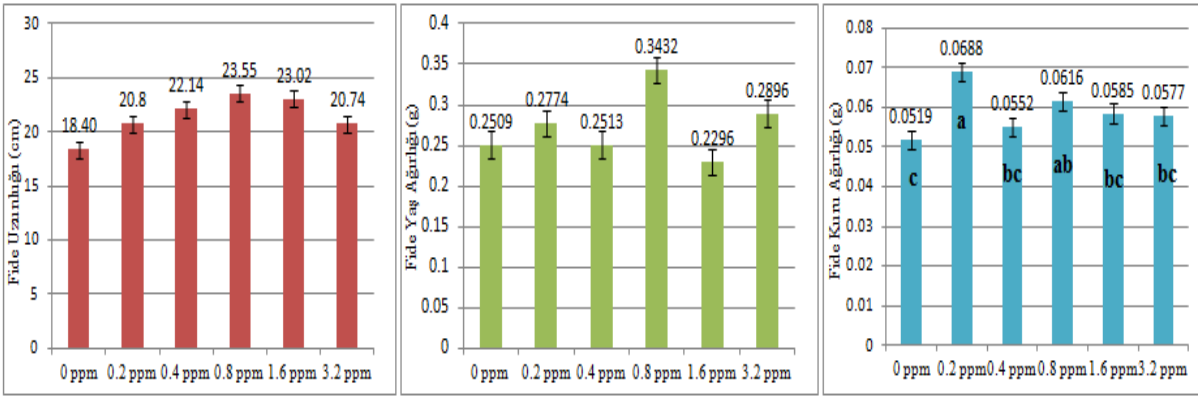
3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada incelenen fide kuru ağırlığı, çimlenme gücü, sürme hızı ve sürme gücü özellikleri üzerine bor uygulamasının istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Kök uzunluğu 9.48 cm ile 13.41cm arasında değişim göstermiştir. Kök yaş ağırlığı en düşük 1.6 ppm dozuna elde edilirken en yüksek 0.4 ppm dozunda elde edilmiştir. Kök kuru ağırlığı özelliği değeri en yüksek 0.2 ppm de belirlenirken en düşük değer 0 ppm (kontrol) dozunda belirlenmiştir (Şekil 1). Fide uzunluğu 23.55 cm (0.8 ppm) ile 18.40 cm (0 ppm) değerleri aralığında belirlenmiştir. Fide yaş ağırlığına ait en düşük 1.6 ppm bor uygulamasında elde edilirken en yüksek değer 0.8 ppm bor uygulamasında elde edilmiştir. Fide kuru ağırlığı 0.2 ppm bor uygulamasında en yüksek değere sahip olurken en düşük değer 0 ppm (kontrol) dozunda sahip olmuştur. Diğer bor dozu uygulamaları benzer fide yaş ağırlığına sahip olduğu görülmüştür (Şekil 2). Shelp (1993) çeltik tohumuna B uygulamasının etkisini araştırdığı çalışmasında borun kök ve tüy uzunluklarını artırdığını, bunun nedeninin B hücre bölünmesi, hücre uzaması ve birincil çimlenme olaylarında hayati bir rol oynamasından kaynaklandığını bildirmiştir. Birçok araştırmacı da bor uygulamasının kök uzaması üzerinde önemli etkiye sahip olduğunu bildirmiştir (Rehman 2012; Ebrahim Pour Mokhtari ve Kızılgeçi, 2021a; Ebrahim Pour Mokhtari ve Kızılgeçi, 2021b). Farooq ve ark. (2012) düşük dozda bor uygulamasının fide döneminde çeltiğin gelişimi olumlu yönde teşvik ettiğini rapor etmiştir.

Araştırmamızda ise belirlemiş dozların kök ve fide uzunluğu üzerine olumlu ya da olumsuz etkiye sahip olmadığı görülmüştür.



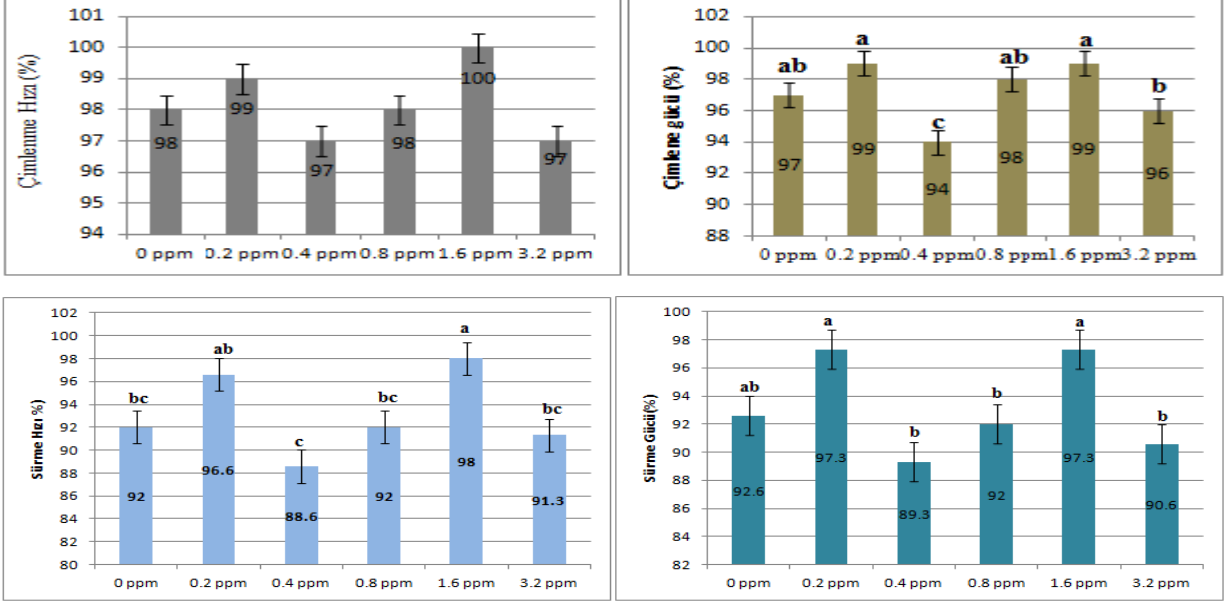
Şekil 1. Farklı dozlarda uygulana bor uygulamasının ortalama kök uzunluğu, kök yaş ağırlığı ve kök kuru ağırlığı değerleri. Aynı harfle gösterilenler istatistiksel olarak farklılık göstermemiştir.



Şekil 2. Farklı dozlarda uygulana bor uygulamasının ortalama fide uzunluğu, fide yaş ağırlığı ve fide kuru ağırlığı değerleri. aynı harfle gösterilenler istatistiksel olarak farklılık göstermemiştir.

Çimlenme hızı 1.6 ppm bor dozunda % 100 olurken 0.4 ppm ve 3.2 ppm bor dozlarında %97 seviyesinde gerçekleşmiştir. Çimlenme gücü özelliği 0.2 ppm ve 1.6 ppm bor uygulamasında en yüksek değere sahip olurken 0.4 ppm bor uygulamasında en düşük değere sahip olduğu görülmüştür. Sürme hızı ve sürme gücü özelliklerinin 1.6 ppm bor dozunda en yüksek değere sahip olduğu 0.4 ppm dozunda ise en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 3). İncelenen özelliklerin tümünün çimlenme özelliklerinin 0.4 ppm bor uygulamasının kontrol koşuluna göre düşük olduğu diğer dozlarda artış meydana gelmesine rağmen 3.2 ppm dozunda tekrardan azalma meydana geldiği belirlenmiştir. Özellikle 0.2 ppm ve 1.6 ppm dozunun bu özelliği artırmada önemli olduğu belirlenmiştir. Ebrahim Pour Mokhtari ve Kızılgöçü (2021a) soyada 3.2 ppm ve Ebrahim Pour Mokhtari ve Kızılgöçü (2021b) buğdayda 0.8 ppm bor uygulamasının çimlenme hızı üzerine

olumlu etkiye neden olduğunu bildirmişlerdir. Farooq ve ark. (2012) çeltik tohumuna düşük dozda bor uygulamasının çimlenme hızı, çimlenme gücü ve sürme hızı özelliklerini artırıcı etkiye sahip olduğunu bildirmiştir.



Şekil 3. Farklı dozlarda uygulana bor uygulamasının ortalama çimlenme hızı, çimlenme gücü, sürme hızı ve sürme gücü değerleri

4. SONUÇLAR

Osmancık-97 çeltik çeşidine uygulanan farklı dozlarda borun erken çimlenme döneminde etkilerini araştırıldığı çalışmamızda kök ve fide özellikleri üzerine bor dozlarının etkili olmadığını ancak çimlenme gücü, sürme hızı ve sürme gücü özellikleri üzerine 0.2 ppm ve 1.6 ppm bor uygulamasının olumlu sonuçlar verdiği görülmüştür. Araştırmamızdan elde edilen verilere göre fide döneminde borun toksik veya artırıcı etkisini tam olarak ortaya konulabilmesi uygulanan B doz miktarının değiştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Atique-ur-Rehman, Farooq, M., Rashid, A. (2018), “Boron nutrition of rice in different production systems. A review”. *Agron. Sustain. Dev.* 38, 25.
- Brown, P.H., Hu, H. (1996), “Phloem mobility of boron in species dependent: Evidence of boron mobility in sorbitol-rich species”. *Annals of Botanics*, 77(5): 497-505.
- Cakmak, I., Römheld, V. (1997), “Boron deficiency-induced impairments of cellular functions in plants. *Plant Soil* 193,71–83
- Depar, N., Rajpar, I., Memon, M.Y., Imtiaz, M., Zia-ul-Hassan. (2011), “Mineral nutrient densities in some domestic and exotic rice genotypes”. *Pak J Agric Agril Eng Vet Sci*, 27,134–142
- Fageria, N.K. (1999), “Nutrição mineral”. In: VIEIRA, N.R. A.; SANTOS, AB.; SANT'ANA, E.P. (Ed.). *A cultura do arroz no Brasil Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão*, 329-353.
- Ebrahim Pour Mokhtari, N., Kızılgöçü, F. (2021a), “Effect of different boron concentrations on germination and seedling stage of soybean [*Glycine max* (L.) Merr]”. 2nd International Baku Conference on Scientific Research, April 28-30, 2021 Baku Odlar Yurdu University, Azerbaijan, 28-33.
- Ebrahim Pour Mokhtari N., Kızılgöçü F. (2021b), “Wheat germination and early seedling period are affected by different doses of boron fertilizer”. *EUROASIA Congress on Scientific Researches and Recent Trends-VIII August 2-4, 2021 The Philippine Merchant Marine Academy* 470-474.
- FAO (2020) *The state of food and agriculture, climate change, agriculture and food security*. FAO, Rome
- Rehman A, Farooq M, Nawaz A, Iqbal S, Rehman A (2012), “Optimizing the boron seed coating treatments for improving the germination and early seedling growth of fine grain rice”. *Int J Agric Biol* 14:453–456
- Farooq, M., Cheema, Z. A., & Wahid, A. (2012), “Seed priming with boron improves growth and yield of fine grain aromatic rice. *Plant Growth Regulation*, 68(2), 189-201.

Scivittaro, W.B., Machado, O.M. (2004), “Adubação e calagem para a cultura do arroz irrigado”.

In: Gomes, A.S. Magalhães Junior, A.M. (Ed.). Arroz irrigado no sul do Brasil Brasília, DF, Embrapa Informações Tecnológicas, 259-297.

Shelp, B.J. (1993), “Physiology and biochemistry of boron in plants”. In: Gupta UC (ed) Boron and its role in crop protection. CRC, Boca Raton, 53–85.