



## Seedling growth characteristics of wheat seeds grown at different groundwater depths, without irrigation

Sulamasız koşullarda farklı taban suyu derinliğinde yetiştirilmiş buğday tohumlarının fide büyüme özellikleri

Mehmet Sait KİREMİT<sup>1</sup>, Hakan ARSLAN<sup>1</sup>, Alieu SAİDY<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Structures and Irrigation, Samsun, Turkey.

### MAKALE BİLGİSİ / ARTICLE INFO

#### Makale tarihçesi / Article history:

Geliş tarihi /Received:09.10.2019

Kabul tarihi/Accepted:16.12.2019

#### Keywords:

Groundwater table, Triticum aestivum, Seed germination, Seedling growth.

Corresponding author: Mehmet Sait KİREMİT

✉: [mehmet.kiremit@omu.edu.tr](mailto:mehmet.kiremit@omu.edu.tr)

### ÖZET / ABSTRACT

**Aims:** This study was carried out to investigate the influence of groundwater depths (30, 55 and 80 cm) on germination and seedling growth characteristics of wheat seed grown without irrigation.

**Methods and Results:** The wheat crops were grown in 9 lysimeters (60 cm diameter × 100 cm height) under rain shelter condition and then harvested wheat seeds from different groundwater depths were used for germination experiment. The results show that groundwater depths affected the early growth parameters of wheat seed. However, root fresh-dry weights and root lengths were not statistically influenced by groundwater depths, whereas these values increased with increase groundwater depth up to 55 cm and then decreased. Moreover, shoot length, shoot fresh weight and root dry weight were considerably affected by groundwater depths.

**Conclusions:** In the light of the obtained data, it can be said that the ground water depth will have a significant effect on seedling growth characteristics and grain productivity in considering wheat seed selection.

**Significance and Impact of the Study:** The obtained results from this study the highest early seedling growth parameters of wheat were obtained from 55 cm groundwater depths, while the lowest values were obtained from 80 cm groundwater depth. In the light of these values, under the shallow groundwater and without irrigation grown wheat crops, when groundwater depth is higher than 55 cm, reusing of wheat seeds were significantly decreased early growth parameters and consequently decreases yield losses.

**Atf / Citation:** Kiremit MS, Arslan H, Saidy A (2019) Seedling growth characteristics of wheat seeds grown at different groundwater depths, without irrigation. *MKU. Tar. Bil. Derg.* 24 (Özel Sayı) :241-248

## GİRİŞ

Sürekli artan insan nüfusunun yeterli ve kaliteli gıda ile beslenmesi 21. Yüzyılın en büyük sorunlarından birini oluşturmaktadır. Günümüzde, dokuz kişiden biri yeterli kalori sağlayabilmek için yeterli gıda ile beslenememekte ve hatta yetersiz gıda sorunlarından dolayı ciddi sorunlar yaşamaktadır (FAO, 2014). Küresel gıda güvenliğinin sağlanmasında tahıl ürünleri önemli gıda kaynağını oluşturmaktadır. Temel gıda ihtiyaçları arasında, insan

beslenmesinde buğday en önemli besin ihtiyacını sağlamaktadır (FAOSTAT, 2011). Buğday, dünyada en yaygın ekilen mahsul bitkisidir ve özellikle insanların beslenmesinde ana kalori kaynağını oluşturmaktadır (Çakmak, 2008). Ancak buğday bitkisi birçok çevresel faktörlerden (kuraklık ve tuzluluk stresi, iklim değişimi taban suyu) etkilenmektedir. Buğday üretiminin sürdürülebilirliği ve çevresel faktörlerin verim üzerinde ki etkisini en aza indirmek için, stres faktörlerinin kısa veya uzun dönemli etkilerinin neler olabileceği ve nasıl önlem

alınabileceği konusunda çalışmaların yürütülmesi ve alternatif çözümler üretilmesi gerekmektedir.

Abiotik stres faktörleri arasında, tuz stresi buğday tohumlarının çimlenme ve fide gelişimi, bitki büyüme ve gelişmesini azaltmakta ve sonuçta buğday veriminde önemli derecede düşümlere neden olan en önemli stres faktörü olarak görülmektedir (Atak ve ark., 2006; Saleh ve ark., 2015). Tahıl ürünleri, çimlenme ve erken fide gelişim dönemlerinde tuzluluğa duyarlı bitkiler olarak değerlendirilir (Ghoulam ve Fares, 2001). Topraktaki tuz miktarının artması tohumların çimlenme oranını azaltır ancak çimlenme zamanının uzamasına neden olur (Lauchli ve Grattan, 2007).

Birçok bitkinin tuzlu topraklarda çimlenme ve erken fide gelişim potansiyeli azalmaktadır. Bunun nedeni, atık su, drenaj suyu veya tuz içeriği yüksek artezyen suyunun sulama da kullanılması yanı sıra çok sıcak iklim bölgelerinde topraktan aşırı buharlaşmanın gerçekleşmesi sonucunda toprakta tuz miktarının artmasından kaynaklanmaktadır. Topraktaki tuz hareketi ile taban suyu derinliği arasında yakından bir ilişki bulunmaktadır (Jin ve ark., 2012; Wang ve ark., 2015). Taban suyunda çözülmüş bulunan tuz mineralleri doğrudan veya kapilarite ile bitki kök bölgesine ulaşmaktadır. Bu durum, hem bitki gelişimini olumsuz etkilemekte hem de tuzlu ve sodyumlu toprakların oluşmasına neden olmaktadır. Ayrıca, taban suyunun yüzlek olması toprak gözeneklerinin su ile dolmasına neden olmakla birlikte bu durum toprağın hava ve su dengesinin bozulmasına, bitkilerin dengeli beslenmesini engelleyerek bitki gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir (Ibrahimi ve ark., 2014; Gong ve ark.,

2015).

Literatür incelendiğinde, taban suyu derinliği ile buğday verim ve verim bileşenleri arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır (Ayars ve ark., 2006; Gowing ve ark., 2009; Ghamarnia ve Farmanifard, 2014). Ancak farklı taban suyu derinliğinde yetiştirilen buğday tohumlarının çimlenme ve erken fide gelişimi ile ilgili çalışma bulunmamaktadır.

Dünyanın temel besin kaynağı olan buğday yetiştiriciliğinde kaliteli tohum seçimi verim üzerinde önemli etkiye sahiptir. Güçlü fide ve fide gelişimi verimi olumlu yönde etkilemektedir (Atar ve Kara, 2017). Bu nedenle, bu çalışma farklı taban suyu seviyesi koşullarında yetiştirilmiş buğday tohumlarının çimlenme ve erken fide gelişim özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Tohum kaynağı ve lizimetre denemesinin yürütülmesi Sulamasız olarak farklı taban suyu derinliği koşullarında yetiştirilmiş buğday tohumları elde etmek amacıyla yapılan bu çalışma; Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Deneme ve Araştırma arazisinde, Kasım 2017-Haziran 2018 tarihleri arasında dört tarafı açık üzeri plastik örtü ile kapalı 120 m<sup>2</sup> genişliğinde bir alanda lizimetre çalışması yürütülmüştür. Buğday tohumları, çapı 60 cm ve yüksekliği 100 cm olan lizimetrelere ve her lizimetreye 135 adet tohum ekimi yapılmıştır. Denemede kullanılan toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme toprağının fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Parametreler	Değerleri	Parametreler	Değerleri
Ece (dSm <sup>-1</sup> )	0.27	Kum (%)	43.4
pH	8.08	Silt(%)	31.3
Na (meq 100gr <sup>-1</sup> )	3.86	Kil (%)	25.3
Mg (meq 100gr <sup>-1</sup> )	12.89	Bünye sınıfı	Tınlı
K <sup>+</sup> (meq 100gr <sup>-1</sup> )	0.6	Tarla Kapasitesi (%)	34.2
Ca (meq 100gr <sup>-1</sup> )	48.4	Solma Noktası (%)	20.9
P (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> da <sup>-1</sup> )	15.1	Organik Madde (%)	0.75
Kireç (%)	15.1	P (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> da <sup>-1</sup> )	9.77
KDK (meq 100gr <sup>-1</sup> )	65.75	ESP(%)	5.87

Kardeşlenme döneminden sonra, mariotte sistemi kullanılarak konularına göre lizimetrelere de 3 farklı taban suyu derinliği (30, 55 ve 80 cm) oluşturulmuştur. Çalışma da taban suyu olarak 0.20 dSm<sup>-1</sup> tuz içeriğine sahip çeşme suyu kullanılmıştır. Çalışma periyodu boyunca, buğday tohumları sadece kardeşlenme dönemine kadar yüzeyden sulanmış ve taban suyu oluşturulduktan sonra

sulama işlemi yapılmamıştır. Hasat döneminde, her bir lizimetredeki başaklar hasat edildikten sonra harman makinesinde harmanlama işlemi yapılmıştır. Çimlenme çalışması öncesinde, her bir taban suyu derinliği konuları için homojen olacak şekilde tohumlar seçilmiştir. Tohumların yüzey strelizasyonu %5'lik Sodyum Hipoklorit ile yapılmış ve daha sonra tohumlar saf su ile

yıkandıktan sonra hava kuru hale gelene kadar bekletilmiştir.

#### **Çimlenme denemesinin kurulması**

Çimlenme çalışması, 9 cm çapında ve cam malzemeden petri kaplarında yürütülmüştür. Cam petri kaplarının tabanına filtre kağıdı (Whatman's No:1) yerleştirildikten sonra her petri de 50 adet homojen buğday tohumu olacak şekilde cımbız yardımıyla tohum ekim işlemi gerçekleştirilmiştir. Tohumlar, her gün 0.20 dSm<sup>-1</sup> tuz içeriğine sahip çeşme suyu ile sulanmış ve cam petri kaplarından olası buharlaşmayı engelleyebilmek için kapların üzeri cam kapak ile kapatılmıştır. Daha sonra konusuna göre her petri kabı etiketlenmiş ve iklimlendirme dolabına alınarak 12 saat gündüz/gece olacak şekilde ortalama 20±1 °C sıcaklık ve %50 nem düzeyinde 14 gün boyunca iklimlendirme dolabında çimlendirme testine tabi tutulmuştur.

#### **Çimlenme ve fide gelişim parametrelerinin ölçülmesi**

Çalışma da, çimlendirme kontrolleri her gün yapılmış ve 2 mm kökçük uzunluğuna sahip olan tohum çimlenmiş olarak kabul edilmiştir (ISTA, 2003).

Çimlenme hızının tespiti için, 4. gün sonunda toplam çimlenen tohum sayısı ile toplam ekilen tohum sayısı oranlanarak Eşitlik 1'de Rubio-Casal ve ark. (2003) tarafından belirtilen eşitlik kullanılarak tespit edilmiştir. Eşitlikte, n<sub>4</sub>: çimlendirme başlangıcından itibaren çimlenen toplam tohum sayısı (tane), d: teste konulan toplam tohum sayısını ifade etmektedir.

$$\text{ÇH (\%)} = \frac{\sum n_4}{d} \times 100 \quad \text{Eş. (1)}$$

Çimlenme gücü tespiti için, 8. gün sonunda toplam çimlenen tohum sayısı (n<sub>8</sub>) ile toplam ekilen tohum sayısı (d) oranlanarak tespit edilmiştir.

$$\text{ÇH (\%)} = \frac{\sum n_8}{d} \times 100 \quad \text{Eş. (2)}$$

Fide güç indeksi (FGİ) değeri tespiti için, Hossein ve Kasra (2011) tarafından belirtilen eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{FGİ (\%)} = \text{Çimlenme oranı (\%)} \times \text{toplam kuru (sürgün+kök) ağırlık (mg 10 bitki<sup>-1</sup>)}$$

Çalışma sonunda, buğday tohumlarının fide gelişim özelliklerine ait sürgün yaş ve kuru ağırlığı, kök kuru ve yaş ağırlıkları, sürgün ve kök uzunluğu parametrelerinde meydana gelen değişimi ortaya koyabilmek için her petri kapından tesadüfi olarak 10 adet fide seçilmiştir. Sürgün yaş ağırlığı değeri, her petriden alınan 10 adet fidenin tartılması ile edilmiştir. Sürgün ve kök uzunlukları her petriden alınan fidenin sürgün ve kök uzunluğu cetvel ile ölçülerek her petriye ait ortalama uzunluk değeri tespit edilmiştir. Sürgün ve kök kuru ağırlığı değerleri her petri kabından alınan 10 adet fidenin sürgün ve kökleri etüv de 70 °C'de 24 saat kurutulduktan sonra hassas terazide tartılarak belirlenmiştir.

#### **Deneme deseni ve istatistik analiz**

Çimlendirme çalışması, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bu çalışmada, sulamasız olarak farklı taban suyu derinliğinde yetiştirilmiş buğday tohumlarının çimlenme ve fide gelişim özelliklerini arasındaki farklılıklar JMP 13 İstatistik Paket Programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu amaçla, konular arasındaki oluşan farklılıklar Student t testi yöntemine göre belirlenmiştir. Ayrıca, farklı taban suyu derinliği ile fide gelişim parametreleri arasındaki ilişkiler bar grafiği ile incelenmiştir.

#### **BULGULAR ve TARTIŞMA**

Farklı taban suyu seviyelerinde yetiştirilmiş buğday tohumlarının çimlenme ve fide gelişim özelliklerine etkisi Çizelge 2' de verilmiştir. Lizimetre çalışmasında, buğday bitkilerinin yetiştirilme periyodu boyunca ortalama toprak nem içeriği D<sub>1</sub> (30 cm), D<sub>2</sub> (55 cm) ve D<sub>3</sub> (80 cm) için sırasıyla toprağın kullanılabilir su tutma kapasitesinin %87, %74 ve %57 oranında gerçekleşmiştir. Farklı taban suyu derinliğinin buğday tohumlarının çimlenme hızı, çimlenme gücü, kök uzunluğu, kök yaş ağırlığı ve kök/sürgün oranı üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Ancak, taban suyu derinliğinin sürgün uzunluğu, sürgün kuru ağırlığı ve fide güç indeksi parametreleri üzerine p<0.05 düzeyinde, sürgün yaş ağırlığı ve kök kuru ağırlığı üzerine p<0.01 düzeyinde etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 2. Farklı taban suyu derinliğinde yetiştirilmiş buğday tohumlarının çimlenme ve fide gelişim parametreleri

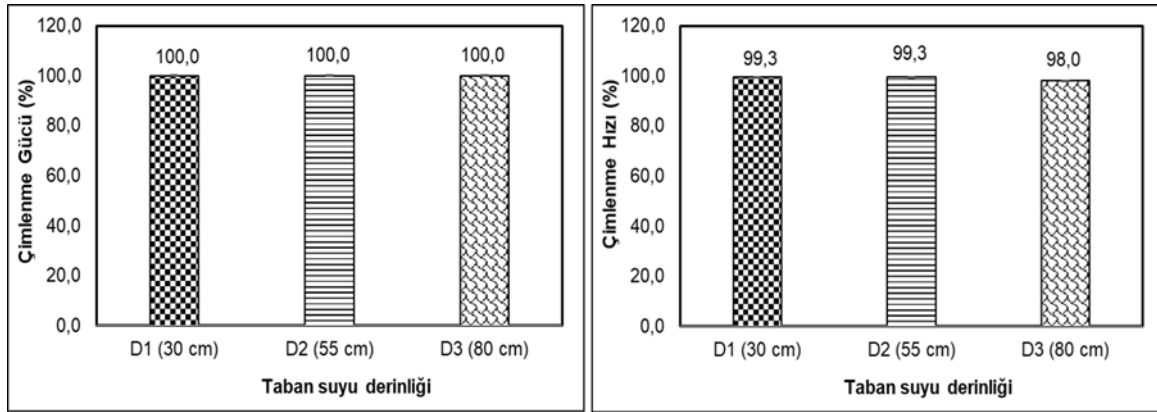
Varyasyon Kaynakları	df	Fide Gelişim Parametreleri									
		ÇG (%)	ÇH (%)	SU (cm)	KU (cm)	SYA (gr)	KYA (gr)	SKA (mg)	KKA (mg)	FGI (%)	Kök/Sürgün Oranı
Tekerrür	2										
Taban Suyu Derinliği	2	ÖD	ÖD	*	ÖD	**	ÖD	*	**	*	ÖD
Hata Genel	4										
LSD <sub>0,05</sub>	8	-	4.0	2.02	1.97	0.20	0.32	10.50	5.24	376.06	0.20

ÇG: Çimlenme Gücü, ÇH: Çimlenme Hızı, SU: Sürgün Uzunluğu, KU: Kök Uzunluğu, SYA: Sürgün Yaş Ağırlığı, KYA: Kök Yaş Ağırlığı, SKA: Sürgün Kuru Ağırlığı, KKA: Kök Kuru Ağırlığı, FGI: Fide Güç İndeksi, \*\*: p<0.01 önemlilik düzeyi, \*: p<0.05 önemlilik düzeyi, ÖD: Önemli Değil.

### Çimlenme Gücü ve Çimlenme Hızı

Farklı taban suyu derinliğinde yetiştirilmiş buğday tohumlarının çimlenme gücü ve çimlenme hızı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 1). Şekil 1'de görüldüğü üzere, farklı taban suyu seviyelerinde tohumların çimlenme gücü %100 tespit edilmişken, çimlenme hızı değerleri ise %98 ile %99.3

arasında değişim göstermiştir. Elde edilen bu sonuçların, hem tohumların taze olması hem de çimlenme çalışmasında tohumların çimlenme ve fide gelişiminde stres oluşturmadan fide gelişimi sağlayacak tuz değeri (0.20 dSm<sup>-1</sup>) düşük sulama suyu kullanılmasından kaynaklandığı söylenebilir.

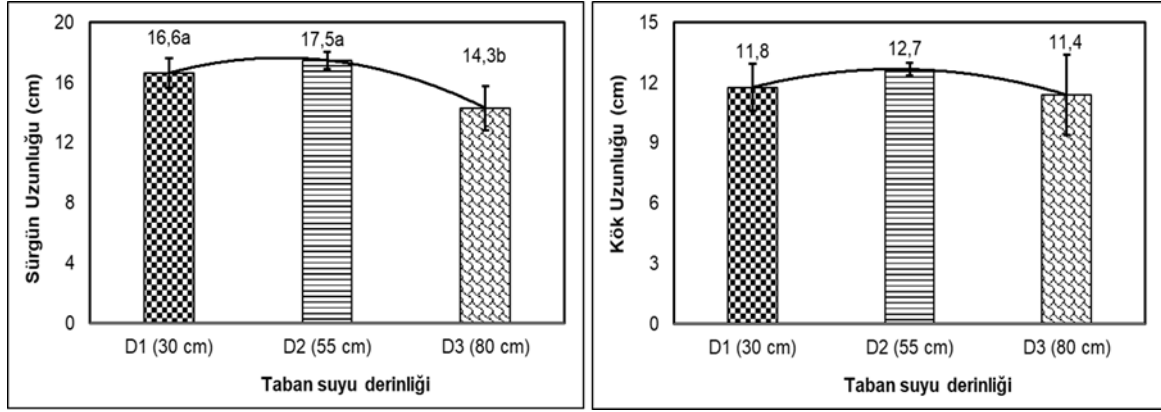


Şekil 1. Farklı taban suyu derinliğinde yetiştirilmiş buğday tohumlarının çimlenme gücü ve çimlenme hızı üzerine etkisi

### Sürgün ve kök uzunluğu

Sulamasız koşullarda farklı taban suyu derinliğinde yetiştirilmiş buğday tohumlarının en yüksek sürgün uzunluğu değerleri 30 cm ve 55 cm olan taban suyu seviyesinden elde edilirken en düşük sürgün uzunluğu taban suyu derinliğinin 80 cm olduğu konudan tespit edilmiştir (Şekil 2). Taban suyu 33 cm, 55 cm ve 80 cm derinliğindeki konular için kök uzunluğu sırasıyla 11.8, 12.7 ve 11.4 cm bulunmuştur. Çalışma kapsamında, taban suyu seviyesi toprak yüzeyine doğru yaklaştıkça taban suyundan beslenme miktarı da artmıştır. Bitki üst kısmı, kök bölgesinde yeterli nemin olması nedeniyle

ihtiyaç duyduğu su ve besin miktarını daha rahat karşıladığı söylenebilir. Birçok çevresel faktörler (tuz stresi, su stresi, sıcaklık, taban suyu) nedeniyle, tohumların sürgün ve kök uzunluklarında meydana gelen gerilemeler, tohumların bünyelerine yeterince suyu alamamasından kaynaklanmaktadır. Saberali ve Moradi (2017) buğday tohumlarında en yüksek sürgün ve kök uzunluğu değerleri tuzsuz ortam koşullarında gözlemlenmiş ve ortamın tuz içeriği arttıkça sürgün ve kök uzunluklarında önemli derecede azalmaların meydana geldiğini ifade etmişlerdir.

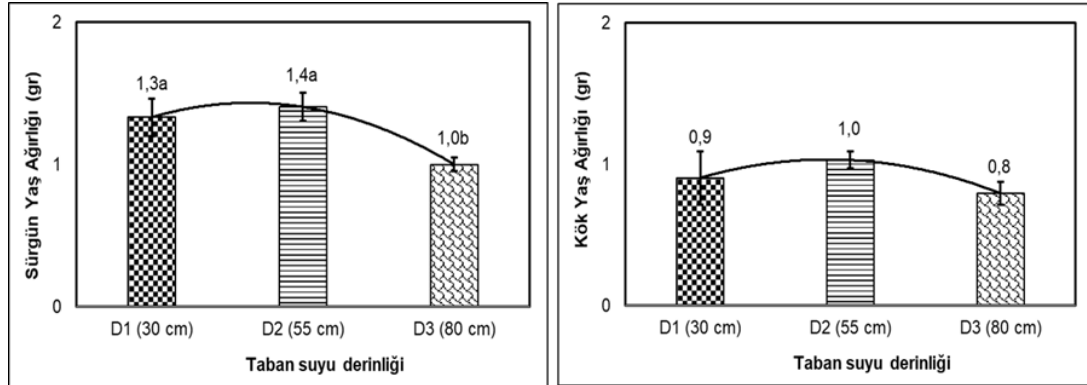


Şekil 2. Farklı taban suyu derinliğinde yetiştirilmiş buğday tohumlarının sürgün ve kök uzunluğu

### Sürgün ve kök yaş ağırlıkları

Şekil 3 incelendiğinde, taban suyu 55 cm derinliğin üstünde iken yetişen buğday tohumlarının sürgün yaş ağırlığı değerleri en yüksek, 80 cm derinliğinde iken

yetişen buğdayların sürgün yaş ağırlığı D<sub>2</sub> konusuna göre %28.6 oranında azalmıştır. Kök yaş ağırlıkları incelendiğinde konular arasında istatistiksel olarak önemli bir fark ortaya çıkmamış olup D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> ve D<sub>3</sub> konularında sırasıyla 0.9, 1.0 ve 0.8 g saptanmıştır



Şekil 3. Farklı taban suyu derinliğinde yetiştirilmiş buğday tohumlarının sürgün ve kök yaş ağırlıkları

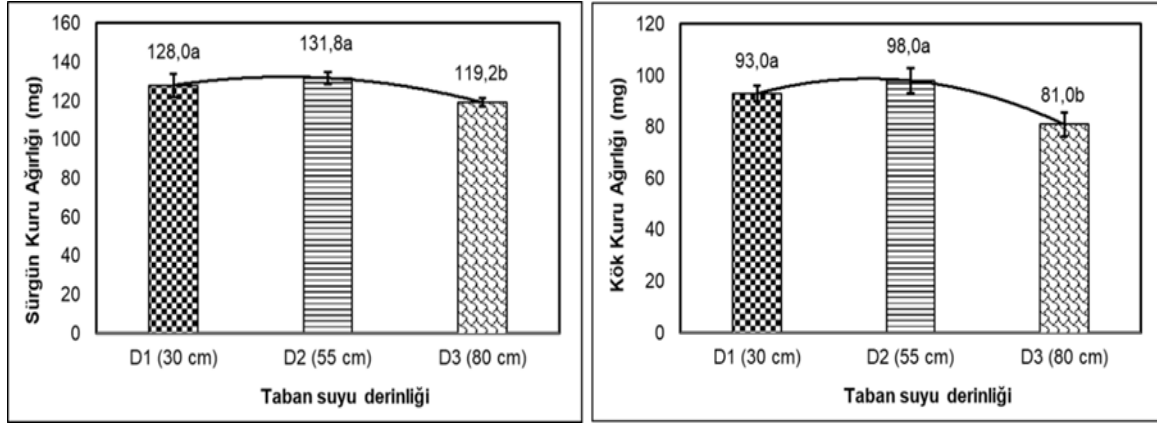
### Sürgün ve kök kuru ağırlıkları

Şekil 4 görüldüğü üzere, sürgün ve kök kuru ağırlıkları değerlerinde parabolik artış ve azalış görülmektedir. Sürgün kuru ağırlıkları 119.2 mg ile 131.8 mg arasında değişim göstermiştir. En yüksek sürgün kuru ağırlığı ise D<sub>1</sub> ve D<sub>2</sub> konularında tespit edilmişken, ne düşük sürgün kuru ağırlığı D<sub>3</sub> konusunda belirlenmiştir. D<sub>2</sub> konusuna göre sürgün kuru ağırlıkları D<sub>3</sub> için %9.6 oranında azalmıştır.

Şekil 4'te incelendiğinde kök kuru ağırlıkları en yüksek 93 ve 98 mg değerleri ile D<sub>1</sub> ve D<sub>2</sub> konusundan ve en düşük değer ise D<sub>3</sub> konusundan 81 mg elde edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, farklı taban suyu derinliğinde yetiştirilmiş buğday tohumlarının fide kuru ağırlığı, sürgün ve kök kuru ağırlıklarındaki bu farklılıkların buğday tohumlarının canlılığı ve gücündeki farklılıklardan kaynaklandığı söylenebilir.

Özellikle taban suyunun yüzlek olduğu D<sub>1</sub> ve D<sub>2</sub> konularında, buğday bitkilerinin yetiştirilme periyotlarında toprak nem içeriğinin yüksek olmasından dolayı daha az su stresi yaşadığı ve topraktaki makro ve mikro besin elementlerinden D<sub>3</sub> konusuna göre daha fazla yararlandığı ve bu nedenle buğday tanesinin büyüme kabiliyetini arttırdığı söylenebilir. Ancak, sulamasız koşullarda, taban suyunun 80 cm olduğu konu incelendiğinde, bitkileri yetiştirme ortamının nem düzeyi 30 ve 55 cm taban suyu seviyelerine kıyasla daha düşük olmasından dolayı, bitkiler su stresi ile karşı karşıya kalmıştır. Böylece bitkiler ihtiyaç duyduğu su ve besin elementlerinden yeterince yararlanamaması ve bu durumun fizyolojik olum dönemlerinde tohumların canlılık ve güç performanslarında kayıplara neden olduğu söylenebilir.



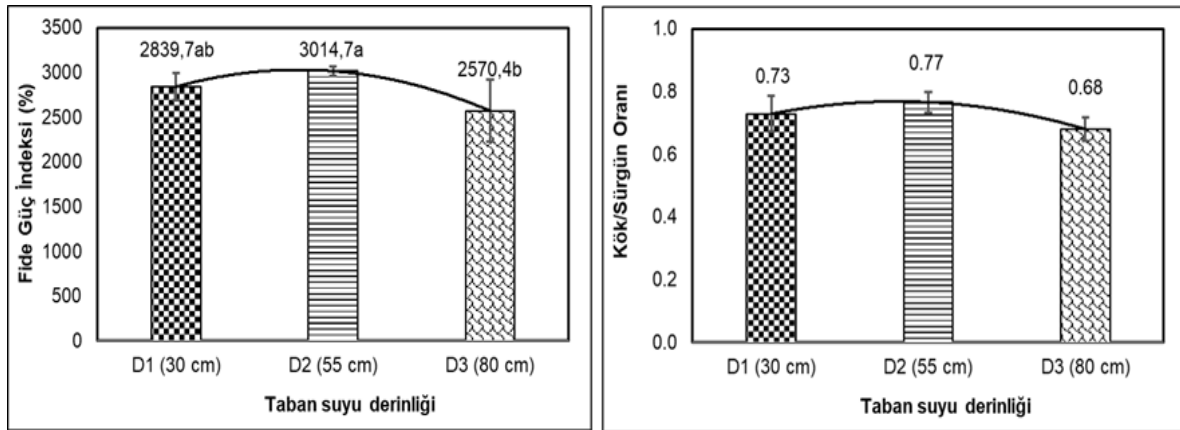


Şekil 4. Farklı taban suyu derinliğinde yetiştirilmiş buğday tohumlarının sürgün ve kök kuru ağırlıkları

#### Fide güç indeksi ve kök/sürgün oranı

Fide güç indeksine ilişkin istatistiksel değerlendirmeyi veren Çizelge 1 ve Şekil 5'de görüldüğü üzere, farklı taban suyu derinliğinde yetiştirilmiş buğday tohumlarının fide gelişim indeksi üzerine istatistiksel olarak  $p < 0.01$  önemlilik düzeyinde etkilediği

belirlenmiştir. Buna göre, en yüksek fide gelişim indisi  $D_2$  konusunda ve en düşük değer ise  $D_3$  konusunda tespit edilmiştir. Fide gelişim indeksi değeri  $D_2$  konusuna göre  $D_1$  ve  $D_3$  konularında %5.8 ve %14.7 oranında azalma meydana gelmiştir.



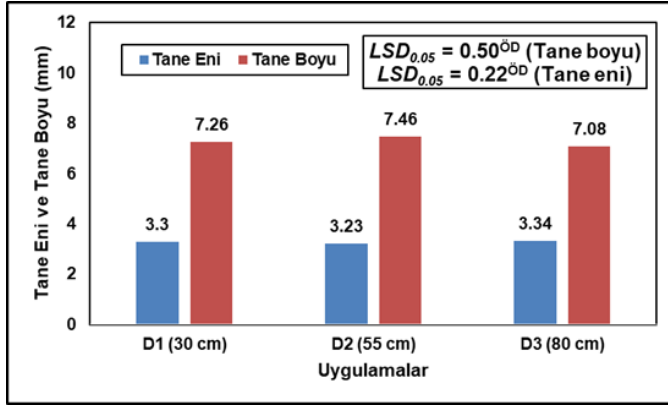
Şekil 5. Farklı taban suyu derinliğinde yetiştirilmiş buğday tohumlarının fide güç indeksi ve kök/sürgün oranı

Fide gelişim özelliklerinin önemli parametrelerinden biri kök/sürgün oranı Şekil 5'te görüldüğü gibi taban suyu derinliğine göre kök/sürgün oranında önemli olmayan değişimler söz konusu olmuştur.  $D_1$ ,  $D_2$  ve  $D_3$  konuları için kök/sürgün oranı sırasıyla 0.73, 0.77 ve 0.68 bulunmuştur.

Elde edilen sonuçlara göre, farklı taban suyu derinliğinde yetiştirilmiş buğday tohumlarının tekrar kullanılmasında tohum seçimi için taban suyunun önemli etkisinin olduğu söylenebilir. Bir başka ifade ile, taban suyu derinliği düştükçe, kapillarite ile toprak üst bölgesine su taşınımı azalmakta bununla birlikte buğday sürgünlerine temel besin elementlerinin taşınması azalmaktadır (Munns ve Termaat, 1986). Stres koşullarında yetiştirilmiş ve besin içeriği düşük olan tohumların tekrar kullanılması fide gelişimi ile birlikte verimde de önemli azalmalara neden olacağı söylenebilir.

Şekil 6 incelendiğinde, farklı taban suyu derinliğinde yetiştirilmiş buğday tanelerinin eni ve boy değerleri arasındaki farklılık meydana geldiği görülmektedir. En yüksek tane boyu 55 cm taban suyu derinliğinde elde edilmişken, en düşük değer ise 30 cm taban suyu derinliğinde tespit edilmiştir. Bununla birlikte,  $D_1$  konusuna göre tane boyu değerleri sırasıyla  $D_2$  konusunda %2.7 oranında artmışken,  $D_3$  konusunda ise %2.5 oranında azalmıştır.

Tane eni verileri incelendiğinde, en düşük tane eni değeri  $D_2$  konusunda elde edilirken, en yüksek tane eni değeri ise  $D_3$  konusunda belirlenmiştir. Şekil 6 da görüldüğü üzere, farklı taban suyu derinliğinde yetişmiş buğday tohumlarının tane eni değerleri arasında istatistiksel olarak farklılık oluşmamıştır. Özellikle, En yüksek tane eni ve en düşük tane boyu değerleri taban suyu derinliğinin 80 cm olduğu konu da belirlenmiştir.



Şekil 6. Farklı taban suyu derinliğinde yetiştirilmiş buğday tohumlarının tane eni ve tane boyu değerleri

Çalışmada elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, farklı taban suyu derinliğinde yetiştirilmiş buğday tohumlarının çimlenme gücü ve çimlenme hızı üzerine taban suyu stresinin etkili olmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte sürgün uzunluğu, sürgün yaş ağırlığı, sürgün kuru ağırlığı, kök kuru ağırlığı ve fide güç indeksi değerlerinde ise tabansuyu derinliğinin etkisinin olduğu görülmüştür.

Sonuçlar incelendiğinde en iyi tohum gelişim özellikleri tabansuyu 30 cm derinlikte ve özellikle 55 cm derinlikte olduğu konulardan elde edilmiştir. Kuru tarım şartlarında ve tınlı bünyeli topraklarda taban suyunun 55 cm'in altında olması durumunda yetiştirilmekte olan buğdayları su stresiyle karşı karşıya olmalarından dolayı daha zayıf tane gelişimi söz konusu olabilmektedir. Bu nedenle daha zayıf gelişmiş taneleri de daha düşük çimlenme karakteristikleri göstermiştir

## ÖZET

**Amaç:** Bu çalışma sulamasız koşullarda farklı taban suyu derinliklerinde (30, 55 ve 80 cm) yetiştirilmiş buğday tohumlarının çimlenme ve fide gelişim özelliklerini incelemek amacıyla yürütülmüştür.

**Yöntemler ve Bulgular:** Buğday bitkileri, 9 farklı lizimetrede (60 cm çapı × 100 cm yükseklik) üstü plastik örtü ile kapatılmış bir alanda yetiştirilmiş ve daha sonra farklı taban suyu derinliği konularından hasat edilen buğday tohumları çimlenme çalışmasında kullanmıştır. Elde edilen sonuçlar, farklı taban suyu derinliğinin buğday tohumlarının erken fide gelişimini etkilediğini göstermiştir. Ancak, taban suyu derinliğinin kök yaş-kuru ağırlıkları ve kök uzunluğunu istatistiksel olarak önemli etkilemediğini fakat bu veriler taban suyu derinliği 55 cm'ye yükselmesi ile artmakta ve daha sonra azalmaktadır. Bununla birlikte kök uzunluğu- yaş ağırlığı ve kök kuru ağırlığı değerleri taban suyu seviyesinden

önemli derecede etkilenmişlerdir.

**Genel Yorum:** Elde edilen veriler ışığında, taban suyu derinliğinin buğday tohumu seçiminde göz önünde bulundurulmasında fide gelişim özellikleri ve tane üretkenliğini önemli derecede etkileyeceği söylenebilir.

**Çalışmanın Önemi ve Etkisi:** Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, sulamasız ve yüzlek taban suyu koşullarında yetiştirilen buğday bitkilerinden elde edilen tohumların tekrar kullanılmasında, taban suyu seviyesi 55 cm'den daha yüksek olduğunda erken büyüme parametrelerini önemli ölçüde azaltacağı ve sonuçta verim kaybına neden olacağı söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Tabansuyu derinliği, Triticum aestivum, tohum çimlenmesi, fide büyümesi.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenen TOVAG 1160492 projenin bir bölümüdür. TÜBİTAK'a finansal desteği için teşekkür ederiz.

## ÇIKAR ÇATIŞMA BEYANI

Yazar(lar) çalışma konusunda çıkar çatışmasının olmadığını beyan eder.

## KAYNAKLAR

- Atak M, Kaya MD, Kaya G, Çikili Y, Çiftçi CY (2006) Effects of NaCl on the germination, seedling growth and water uptake of triticale. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 30(1): 39-47.
- Atar B, Kara B (2017). The development of some winter wheat varieties during early seedling period. Ziraat Fakültesi Dergisi-Süleyman Demirel Üniversitesi 12(1): 34-38.
- Ayars JE, Christen EW, Soppe RW, Meyer WS (2006) The resource potential of in-situ shallow ground water use in irrigated agriculture: a review. Irrigation Science 24(3): 147-160.
- Çakmak I (2008) Enrichment of cereal grains with zinc: agronomic or genetic biofortification? Plant Soil. 302:1-17.
- FAO, IFAD, WFP (2014) The state of food insecurity in the World 2014. Strengthening the enabling environment for food security and nutrition. Rome, FAO.
- FAOSTAT (2011) Food and Agriculture Organization of the United Nations, Statistics division. In: Stat. Data base. <http://faostt.fao.org/>. (Erişim Tarihi: 27 Ağustos 2019).

- Ghoulam C, Fares K (2001) Effect of salinity on seed germination and early seedling growth of sugar beet (*Beta vulgaris* L.). *Seed Science and Technology* 29(2): 357-364.
- Ghamarnia H, Farmanifard M (2014) Yield production and water-use efficiency of wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars under shallow groundwater use in semi-arid region. *Archives of Agronomy and Soil Science* 60(12): 1677-1700.
- Gong L, Liu ZY, Tashpolat T (2015) Soil salinity characteristic and its determinant factors at different soil types in oasis of extreme arid region. *Arid Zone Res.* 32 (4): 657–662.
- ISTA (2003) *Handbook of Vigour Test Methods*. 2nd Edition. International Seed Testing Association (ISTA), Zürich, Switzerland. 49-56.
- Gowing JW, Rose DA, Ghamarnia H (2009) The effect of salinity on water productivity of wheat under deficit irrigation above shallow groundwater. *Agricultural water management* 96(3): 517-524.
- Hosseini AF, Kasra M (2011) Effect of hydropriming on seedling vigour in Basil (*Ocimum Basilicum* L.) under salinity conditions. *Adv. Environ. Biol.* 5(5): 828-833.
- Ibrahimi MK, Miyazaki T, Nishimura T, Imoto H (2014) Contribution of shallow groundwater rapid fluctuation to soil salinization under arid and semiarid climate. *Arabian Journal of Geosciences* 7(9): 3901-3911.
- Wang J, Bai J, Gao Z, Lu , Zhao Q (2015) Soil as levels and bioaccumulation in *Suaeda salsa* and *Phragmites australis* wetlands of the Yellow River Estuary, China. *BioMed Research Inter.* 7.
- Jin XM, Vekerdy Z, Zhang YK, Liu JT (2012) Soil salt content and its relationship with crops and groundwater depth in the Yinchuan plain (China) using remote sensing. *Arid Land Res. and Manage.* 26(3): 227-235.
- Läuchli A, Grattan SR (2007) Plant growth and development under salinity stress. In *Advances in molecular breeding toward drought and salt tolerant crops* (pp. 1-32). Springer, Dordrecht.
- Munns R, Termaat A (1986). Whole-plant responses to salinity. *Functional Plant Biology* 13(1): 143-160.
- Rubio-Casal AE, Castillo JM, Luque CJ, Figueroa ME (2003) Influence of salinity on germination and seeds viability of two primary colonizers of Mediterranean salt pans. *J. Arid. Environ.* 53: 145-154
- Saberli SF, Moradi M (2019) Effect of salinity on germination and seedling growth of *Trigonella foenum-graecum*, *Dracocephalum moldavica*, *Satureja hortensis* and *Anethum graveolens*. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences* 3: 316-323.
- Saleh AM, Madany MMY (2015) Coumarin pretreatment alleviates salinity stress in wheat seedlings. *Plant Physiology and Biochemistry* 88: 27-35.