



Farklı Potasyum Uygulama Dozlarının Buğday (*Triticum* spp.) Verim ve Kalite Unsurları Üzerine Etkileri

Suat DAŞKIN^{1*}, Aydın ALP²

¹ Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır

² Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır

*Sorumlu Yazar (Corresponding author): suatdaskin@yahoo.com

Özet

Bu araştırma, farklı potasyum dozlarının buğdayın (*Triticum* spp.) verim ve kalite unsurları üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri uygulama alanında 2021-2022 ve 2022-2023 yetiştirme dönemlerinde yürütülmüştür. Çalışmada üç adet ekmeçlik (Tekin, Dinç, Babil) ve üç adet makarnalık (Meya-2, Güneyyıldızı, Eyyubi) buğday çeşidi kullanılmış olup, farklı dozlarda potasyum sülfat uygulamalarının etkileri incelenmiştir. Deneme, Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Deseni'ne göre üç tekrarlamalı olarak planlanmıştır. Araştırmada başaklanma günü, başakta tane sayısı ve ağırlığı, bitki boyu, tane verimi, SPAD, NDVI, hektolitreye ağırlığı ve protein oranı değerlendirilmiştir. Sonuçlar, potasyum dozlarının bazı büyüme ve kalite parametreleri üzerinde belirgin etkiler yarattığını göstermiştir. Başakta tane ağırlığı 1.80 g, başakta tane sayısı 32.12 adet, bitki boyu 83.60 cm, hektolitreye ağırlığı 79.54 kg ve tane verimi 542.50 kg olarak hesaplanmıştır. En yüksek tane verimi 18 kg da⁻¹ potasyum dozu ile elde edilmiştir. SPAD değeri 51.61, NDVI 0.57 ve tane verimi 12 kg da⁻¹ potasyum uygulamasında en yüksek düzeyde tespit edilmiştir. Öte yandan, en erken başaklanma 6 kg da⁻¹ potasyum dozu uygulamasında 123.17 gün ile gerçekleşmiştir. NDVI (0.57) ve protein oranı (%15.19) açısından en yüksek ortalama değerler 0 kg da⁻¹ potasyum dozu ile elde edilmiştir. Elde edilen bulgular, potasyum gübrelemesinin yalnızca verimi artırmakla kalmayıp, buğdayın kalite özellikleri üzerinde de belirleyici bir rol oynadığını göstermektedir.

Determination of the Effects of Different Potassium Application Doses on Yield and Quality Parameters of Wheat (*Triticum* spp.)

Abstract

This study was conducted at the Field Crops experimental area of the Faculty of Agriculture at Dicle University during the 2021-2022 and 2022-2023 growing seasons to evaluate the effects of different potassium doses on the yield and quality components of wheat (*Triticum* spp.). The study included three bread wheat varieties (Tekin, Dinç, Babil) and three durum wheat varieties (Meya-2, Güneyyıldızı, Eyyubi), and the effects of different doses of potassium sulfate applications were examined. The experiment was designed as a Randomized Complete Block Design with Split-Split Plots with three replications. The parameters evaluated in the study included heading date, number of grains per spike, grain weight per spike, plant height, grain yield, SPAD, NDVI, hectoliter weight, and protein content. The results demonstrated that potassium doses had significant effects on certain growth and quality parameters. Grain weight per spike was measured as 1.80 g, the number of grains per spike as 32.12, plant height as 83.60 cm, hectoliter weight as 79.54 kg, and grain yield as 542.50 kg. The highest grain yield was obtained with the 18 kg da⁻¹ potassium dose. The highest SPAD value (51.61), NDVI (0.57), and grain yield (542.50 kg) were recorded at 12 kg da⁻¹ potassium application. Additionally, the earliest heading (123.17 days) was observed in the 6 kg da⁻¹ potassium application. The highest NDVI (0.57) and protein content (15.19%) were obtained with the 0 kg da⁻¹ potassium dose. The findings indicate that potassium fertilization not only increases yield but also plays a crucial role in determining wheat quality characteristics.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihiçesi

Geliş Tarihi :04.11.2024

Kabul Tarihi :22.12.2024

Anahtar Kelimeler

NDVI
buğday
potasyum
çeşit
verim

Research Article

Article History

Received :04.11.2024

Accepted :22.12.2024

Keywords

NDVI
wheat
potassium
variety
yield

1. Giriş

Buğday (*Triticum spp.*), insan beslenmesi açısından en önemli besin kaynaklarından biri olup dünyada en çok yetiştirilen üründür (Alkan ve ark., 2022; Yılmaz ve ark., 2024). Tahıl ürünleri arasında özellikle gelişmekte olan ülkelerde üretim, besin kaynağı ve ekim alanı desenleri açısından oldukça önemli bir konuma sahiptir (Laasli ve ark., 2022; Kharipzhanova ve ark., 2024). Türkiye'de buğday tarımı, Türkiye İstatistik Kurumu'nun verilerine göre 66.3 milyon hektarlık geniş ekili alan ve 19.8 milyon tonluk önemli bir toplam üretim hacmiyle tahıl sektörü içerisinde önemli bir yere sahiptir (Güney ve ark., 2024). İnsan ve hayvan beslenmesinde temel protein (%20) ve kalori (%19) gereksiniminin önemli oranlarda karşılanmasını sağlayan (Bozoğlu ve ark., 2022; Özer ve ark., 2023) buğday, mineral maddeler ve B vitamini gibi mikro besinler bakımından zengin olup, dünya nüfusunun enerji gereksiniminin %20'sini karşılamaktadır (Özberk ve ark., 2016). Türkiye'de ise günlük enerji ihtiyacının %40'ı buğday ürünlerinden karşılanmaktadır (Kızılgeçi, 2014).

Modern tarım, hızla artan dünya nüfusunun yol açtığı çevresel zorluklar karşısında önemli değişimlerden geçmektedir. Bu değişimler, küresel sürdürülebilirliği sağlamaya yönelik çözümler geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır (İpekesen ve ark., 2023; Yılmaz ve ark., 2023; Yolcu ve Yılmaz, 2025). Tarımsal üretim, doğası gereği iklim koşullarına bağımlı olup, iklim değişikliği risklerine karşı en kırılgan sektörlerden biri olarak kabul edilmektedir (Yılmaz ve Yılmaz, 2024; Yorulmaz ve ark., 2025). Yüksek kalite ve verim elde edebilmek için uygun iklim koşullarında, bilimsel temellere dayalı yetiştirme tekniklerinin kullanılması gerekmektedir. Bitkisel üretimde ürün miktarını artırmanın en etkili yöntemi, birim alandan elde edilen verimi yükseltmektir (Yılmaz ve Yılmaz, 2025). Potasyum, bitkilerin büyüme ve veriminde kritik bir rol oynamaktadır. Bitkiler, gelişim süreçlerinde potasyuma ihtiyaç duymaktadır. Bu mineral, su dengesinin sağlanması, enzim aktivasyonu ve metabolizma gibi temel işlevlerde yer

almaktadır (Pela ve ark., 2020). Ayrıca, potasyumun bitki hastalıklarına karşı direnç geliştirmede ve kuraklık stresi toleransında da önemli roller üstlendiği oynadığı vurgulanmaktadır (Verma ve Kaur, 2022).

Yerkabuğu genel olarak %2.3 oranında potasyum içermekte olup, bu potasyumun çok büyük bir bölümü kil minerallerine bağlı olarak bulunmaktadır, bu nedenle kil minerallerince zengin topraklar genellikle potasyumca zengindir (Öner ve Tenikecier, 2022). Farklı toprak serilerinde yapılan araştırmalar, potasyum seviyelerinin yerel tarımsal uygulamalara ve toprak özelliklerine göre değiştiğini ortaya göstermektedir (Jamal ve Jamal, 2018). Toprakta bulunan potasyumun %90-98'i bitkiler tarafından yararlanılamaz, %1-10'u zor yararlanılabilir, %1-2'si de kolay yararlanılabilir durumda bulunmaktadır. Yağışın yüksek olduğu kaba bünyeli mineral ve organik topraklar ile tropik bölge topraklarında potasyum yıkanma ile kayba uğramakta ve potasyum noksanlığı ortaya çıkabilmektedir. Bitkilere potasyum uygulamasında toprakta potasyum düzeyinin analizlerle belirlenmesi esas alınmalıdır (Öner ve Tenikecier, 2022).

Buğday verimi genotip, yağış, ekim alanı gibi çeşitli faktörlerden etkilenmektedir (Popović ve ark., 2020; Demirel ve ark., 2023). Potasyum gübrelenmesinin buğday verimi üzerindeki olumlu etkileri, birçok çalışma ile kanıtlanmıştır. Örneğin, bir çalışmada potasyumun buğday bitkilerinin verim ve besin konsantrasyonları üzerinde önemli etkiler oluşturduğu belirtmiştir (El-Hamdi ve ark., 2019). Ayrıca, Rahman ve ekibi potasyum ortofosfat uygulamasının terminal sıcaklık stresi altında buğdayın tane verimini ve çekirdek kalitesini artırdığını bildirmiştir (Rahman ve ark., 2014). El-Nahas ve ark. (2019) ise potasyum sülfat ve potasyum feldspat gibi farklı potasyum kaynaklarının buğday verimi üzerindeki etkilerini araştırmış ve potasyumun bitki besin alımını önemli ölçüde artırdığını tespit etmişlerdir. Abo Basha ve ark. (2024)'nın çalışmasında da potasyum gübrelenmesinin buğdayın büyüme ve verim özellikleri üzerindeki olumlu etkileri

vurgulanmıştır. Toprağa uygulanacak potasyumlu gübre miktarı belirlenirken bitki çeşidi, toprağın bitki tarafından yararlanılabilir potasyum içeriği ve uygulanan tarım sistemi gibi çeşitli etmenlerin dikkate alınması gerekmektedir (Öner ve Tenikecier, 2022).

Bu araştırmada, Diyarbakır koşullarında ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerine uygulanan potasyum dozlarının verim ve kalite üzerindeki etkileri gözlenmiş, en uygun potasyum dozları ile bu dozlara en iyi tepkiyi veren çeşitler belirlenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışmada 3 adet ekmeklik (Tekin, Dinç, Babil) ve 3 adet makarnalık (Güneyyıldızı, Meya-2, Eyyubi) buğday çeşidi kullanılmıştır. Çeşitlerin bir bölümü GAP Uluslararası

Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü (GAPUTEM)'den, bir bölümü ise organize sanayi bölgesinde faaliyet gösteren sertifikalı tohum üretim fabrikalarından temin edilmiştir.

2.1. Deneme yeri ve özellikleri

Araştırma Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi uygulama alanında, 2021-22 ve 2022-23 yetiştirme sezonlarında yürütülmüştür.

2.2. Toprak özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü toprak killi tınlı yapıda, hafif alkali (pH 7.77), normal kireçli olup, organik madde bakımından (%0.77) fakir toprak grubundadır. Toprak özelliklerine ait detaylı fiziksel ve kimyasal özellikler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Deneme alanına ait toprak analizi sonuçları

Table 1. Soil analysis results of the trial area

Parametreler	Değerler
Satürasyon (%)	63.2
Tuzluluk (dS/m)	0.9
pH	8.1
Bünye	Killi
Organik Madde (%)	0.77
Azot (N) (%)	0.04
Potasyum (ppm)	314.4
Kalsiyum (ppm)	9.0
Magnezyum (ppm)	471.7
Demir (ppm)	9.29

2.3. Deneme yerine ait iklim verileri

Deneme yerine ait 2021-22, 2022-23 ve uzun yıllar iklim verileri Tablo 2'de verilmiştir. 2021-22 yetiştirme sezonuna ait en yüksek sıcaklık ortalaması 27.9 °C, en düşük sıcaklık ortalaması 4.1 °C olarak; 2022-23 yetiştirme sezonunda ise en yüksek sıcaklık ortalaması 27.6 °C, en düşük sıcaklık ortalaması ise 2 °C olarak kaydedilmiştir. 2021-22 yetiştirme sezonunda ilkbahar aylarında gerçekleşen yağış uzun yıllar ortalamasının oldukça altında kalmıştır. 2022-23 üretim sezonunda mayıs ayında gerçekleşen yağışlar uzun yıllar ortalamasının üzerinde gerçekleşmiştir (Tablo 2).

2.4. Deneme düzeni

Araştırma Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Potasyum gübresi (%50 K₂O) 4 doz olacak şekilde (0 kg da⁻¹, 6 kg da⁻¹, 12 kg da⁻¹ ve 18 kg da⁻¹) ayarlanmıştır. Uygulama kardeşlenme ve başaklanma öncesi iki ayrı dönemde yapılmıştır. Ekim, her biri 5 m × 1 m ölçülerinde olan parsellerde, sıra arası 20 cm olacak şekilde ve metrekareye 500 tohum düşecek şekilde mibzer ile gerçekleştirilmiştir. Ekimle beraber 25 kg da⁻¹ kompoze gübre (20-20-20) uygulanmış, ilkbahar dönemi üst gübre olarak CAN (Kalsiyum amonyum nitrat) gübresi 25 kg da⁻¹ hesabıyla uygulanmıştır. Yağışın yetersiz olduğu 2022 yılında sulama

yapılmıştır. Hasat işlemi elle yapılmıştır. Her parselden kenar tesirleri çıkarılmıştır. Ölçümler için her parselden 10'ar adet bitki (sap ve başaklı) alınmıştır. Çalışmada başaklanma tarihi, başakta tane ağırlığı,

başakta tane sayısı, bitki boyu, tane verimi, SPAD (Klorofilmetre) değeri, NDVI (Normalize edilmiş vejetasyon indeksi) değeri, hektolitre ağırlığı ve protein oranına ilişkin gözlem ve ölçümler gerçekleştirilmiştir.

Tablo 2. Deneme yılları ve uzun yıllara ait ortalama sıcaklık (°C) ve yağış (mm) miktarları

Table 2. Average temperature (°C) and rainfall (mm) amounts for the trial years and long years

Aylar	Ortalama sıcaklık (°C)			Yağış (mm)		
	2021	2022	Uzun Yıllar	2021	2022	Uzun Yıllar
Ekim	20	18.6	17.6	0	22.2	32.5
Kasım	10.6	11.4	9.8	54	15.2	55.9
Aralık	4.7	3.9	4.1	27.6	15.6	71.2
Ocak	4.1	2	1.8	39.1	39.9	69.7
Şubat	7	7	3.7	40.2	26.8	67.2
Mart	8.4	5.7	8.3	43.6	63.8	67.2
Nisan	15.9	16.8	13.8	5.6	11.2	68.3
Mayıs	23.8	18.4	19.3	2.8	83.4	44.4
Haziran	27.9	27.6	26.1	0	7.4	8.6
Ort.	15.1	13.6	12.9	21.2	28.5	49.0

2.5. İstatistiksel analiz

Elde edilen verilerin varyans analizi Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş, ortalamalar arasındaki farklar LSD (%5) testine göre gruplandırılmıştır. Analizler, JMP-Pro13 istatistik paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Başaklanma süresi, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı verileri değerlendirildiğinde, potasyum gübrelemesi dozlarının başaklanma süresi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturduğu belirlenmiştir ($p < 0.01$). Başaklanma süresi açısından en düşük gün sayısı 6 kg da⁻¹ potasyum dozu uygulamasından (123.2 gün) elde edilmiştir (Tablo 3). Çeşit × K interaksyonuna göre, Güneyyıldızı 6 kg da⁻¹ ve Meya-2 12 kg da⁻¹ uygulamalarında 120 gün ile en erken başaklanma gerçekleşmiştir. Çeşit ortalamalarına bakıldığında, Meya-2 çeşidi (121.9 gün) en erken başaklanan çeşit olarak belirlenmiştir. Potasyum gübrelemesi, bitkilerde hücre bölünmesini ve büyümesini teşvik ederek gelişim sürecini hızlandırabilir (Zaili ve Alabdaly, 2023). Bu nedenle erken

başaklanma üzerinde etkili olması beklenen bir sonuçtur Benzer şekilde, Kurmanbayeva ve ark. (2021) sülfür içeren gübrelerin başaklanmayı erkene çektiğini bildirmiştir. Ancak Tariq ve Shah (2002) çalışmalarında farklı potasyum dozlarının başaklanma süresini etkilemediğini ifade etmişlerdir. Bu farklılıklar, çeşitlerin genetik özelliklerinden ve çevresel faktörlerden kaynaklanıyor olabilir.

Başakta tane ağırlığı açısından, en yüksek değerler 18 kg da⁻¹ potasyum dozundan (1.8 g) elde edildiği görülmüştür. Çeşit × K interaksyonunda, en düşük başakta tane ağırlığı Dinç çeşidinde 12 kg da⁻¹ potasyum dozu ile (1.5 g), en yüksek ağırlık ise Tekin çeşidinde 18 kg da⁻¹ dozunda (1.97 g) gözlenmiştir. Çeşit ortalamalarına göre, Tekin çeşidi (1.8 g) en yüksek başakta tane ağırlığına sahip olurken, Babil çeşidi (1.62 g) en düşük değeri göstermiştir. Potasyumun tahıl gelişiminde önemli bir besin elementi olduğu ve karbonhidrat taşınımını artırarak tane dolum sürecini iyileştirdiği bilinmektedir. Singh ve ark. (2019), çiftlik gübresi ve potasyum kombinasyonunun başakta tane ağırlığını artırdığını bildirmiştir. Ancak bazı çalışmalarda potasyum dozlarının tane ağırlığı üzerinde belirgin bir etkiye sahip olmadığı ifade edilmiştir (Tariq ve Shah, 2002).

Sonuçların literatür ile tam olarak örtüşmemesi, kullanılan toprak yapısı ve iklim koşullarındaki farklılıklardan kaynaklanabilir.

Başakta tane sayısı açısından, uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Bununla birlikte, Güneyyıldızı çeşidi 18 kg da⁻¹ dozda (26.5 adet) en düşük başakta tane sayısını verirken, Tekin çeşidi 18 kg da⁻¹ dozda (37.3 adet) en yüksek değeri göstermiştir. Genel olarak, Tekin çeşidi (33.4 adet) en yüksek, Güneyyıldızı çeşidi (29.5 adet) en düşük ortalama başakta tane sayısına sahip olmuştur. Başakta tane sayısının genetik olarak belirlenmiş bir özellik olması, gübre uygulamalarının bu parametre üzerindeki etkisini sınırlayabilir. Tariq ve Shah (2002) tarafından yapılan çalışmalarda, farklı potasyum dozlarının başakta tane sayısı üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı bildirilmiştir. Ancak Singh ve ark. (2019), potasyum ve organik gübre kombinasyonunun başakta tane sayısını artırabileceğini belirtmiştir. Bu bulgular, potasyumun tek başına değil, diğer besin elementleriyle dengeli bir şekilde kullanıldığında başakta tane sayısını artırabileceğini düşündürmektedir.

Sonuç olarak, potasyumun başaklanma süresi ve başakta tane ağırlığı üzerinde belirgin bir etkisi olduğu, ancak başakta tane sayısında anlamlı bir değişim oluşturmadığı görülmektedir. Bulgular, potasyumun bitki gelişimindeki rolüne dair önceki araştırmalarla büyük ölçüde örtüşmektedir, ancak başakta tane sayısına etkisinin belirgin olmaması, genetik faktörler ve çevresel etmenlerle ilişkilendirilebilir.

Bitki boyu, tane verimi ve SPAD değerleri değerlendirildiğinde, potasyum gübrelemesinin bu parametreler üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.01$). Bitki boyu açısından, en yüksek değer 18 kg da⁻¹ potasyum dozu ile 83.6 cm, en düşük değer ise 12 kg da⁻¹ doz

uygulanmasında 82.1 cm olarak ölçülmüştür (Tablo 4). Çeşit × K interaksyonunda, Güneyyıldızı çeşidi 0 kg da⁻¹ dozunda 88.7 cm ile en yüksek bitki boyuna sahip olurken, Eyyubi çeşidi 18 kg da⁻¹ dozunda (87.4 cm) bu değeri takip etmiştir. Çeşit ortalamalarına göre, Güneyyıldızı (86.1 cm), Eyyubi (86.4 cm) ve Babil (85.2 cm) çeşitleri en uzun bitkilere sahip olmuştur. Potasyumun bitki gelişimi üzerindeki olumlu etkisi, hücre uzamasını teşvik etmesi ve su kullanım verimliliğini artırması ile açıklanabilir. Khan ve ark. (2021), 9 kg da⁻¹ potasyum uygulamasının bitki boyunu anlamlı derecede artırdığını bildirmiştir. Ancak bazı çalışmalar, farklı potasyum dozlarının bitki boyu üzerindeki etkilerinin çevresel faktörlere ve toprak yapısına bağlı olarak değişkenlik gösterebileceğini öne sürmektedir (Raza ve ark., 2014).

Tane verimi açısından, en yüksek ortalama verim 12 kg da⁻¹ ve 18 kg da⁻¹ potasyum uygulamaları ile 542.50 kg olarak ölçülmüştür. En düşük tane verimi ise 6 kg da⁻¹ doz uygulamasında (501.2 kg) gözlenmiştir. Çeşit × K interaksyonunda, Tekin çeşidi 18 kg da⁻¹ dozunda (603.7 kg) en yüksek verimi gösterirken, Meya-2 çeşidi 12 kg da⁻¹ dozunda (487.5 kg) en düşük verimi vermiştir. Çeşit ortalamalarına göre, Tekin (672.5 kg) en yüksek, Meya-2 ve Eyyubi (455.0 kg) en düşük tane verimine sahip olmuştur. Potasyumun tane verimi üzerindeki etkisinin, su kullanımını iyileştirerek ve fotosentez kapasitesini artırarak sağlandığı bilinmektedir (Duric ve ark., 2019). Ayrıca, potasyumun stomatal açıklıkları düzenleyerek bitkinin kuraklık stresine karşı direncini artırdığı bildirilmektedir (Ullah ve ark., 2018). Ancak, bazı çalışmalar, yüksek potasyum dozlarının verim artışına katkısının belirli bir seviyeden sonra azaldığını ve aşırı gübre kullanımının verim üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceğini belirtmektedir (Khan ve ark., 2007).

Tablo 3. Başaklanma gün sayısı, başakta tane sayısı ve ağırlığına ait ortalamalar ve oluşan gruplar**Table 3.** Averages of the number of days to heading, number and weight of grains per spike, and the groups formed

Çeşit	Doz (kg da ⁻¹)	Başaklanma gün sayısı			Başakta tane ağırlığı			Başakta tane sayısı		
		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Gyıldızı	0	118.3	132.7	125.5	1.9	1.8	1.9	35.4	29.9	32.7
	6	116.7	123.3	120.0	1.6	1.7	1.7	29.2	28.4	28.8
	12	117.7	126.3	122.0	1.9	1.7	1.8	33.3	26.9	30.1
	18	114.3	130.7	122.5	1.8	1.7	1.7	25.5	27.5	26.5
Meya-2	0	119.3	124.3	121.8	1.6	1.7	1.7	31.5	27.8	29.6
	6	119.0	128.0	123.5	1.8	1.6	1.7	30.3	25.1	27.7
	12	116.7	123.3	120.0	1.5	1.9	1.7	27.6	33.4	30.5
	18	118.3	126.0	122.2	1.9	1.9	1.9	36.4	32.5	34.5
Eyyubi	0	129.3	128.0	128.7	1.8	2.0	1.9	31.7	33.4	32.5
	6	127.3	129.3	128.3	1.6	2.0	1.8	25.7	34.9	30.3
	12	128.0	129.3	128.7	1.6	1.9	1.8	35.0	32.2	33.6
	18	129.0	123.7	126.3	1.7	1.8	1.8	28.6	30.0	29.3
Tekin	0	119.0	126.3	122.7	1.7	2.1	1.9	28.9	37.5	33.2
	6	121.0	125.0	123.0	1.8	2.1	1.9	34.5	36.2	35.4
	12	118.7	126.7	122.7	1.5	1.7	1.6	27.7	28.3	28.0
	18	118.7	132.7	125.7	1.7	2.2	2.0	35.3	39.2	37.3
Dinç	0	121.0	124.7	122.8	1.6	1.7	1.6	33.1	32.2	32.7
	6	121.7	120.7	121.2	1.7	1.8	1.8	33.9	31.0	32.5
	12	118.3	124.0	121.2	1.4	1.7	1.5	32.8	28.5	30.7
	18	121.0	128.7	124.8	1.5	1.8	1.7	36.7	30.9	33.8
Babil	0	121.3	129.7	125.5	1.7	1.7	1.7	33.9	27.0	30.5
	6	122.0	124.0	123.0	1.7	1.7	1.7	33.1	28.0	30.6
	12	124.0	130.3	127.2	1.6	1.9	1.8	36.6	31.9	34.3
	18	122.7	130.7	126.7	1.4	2.1	1.8	25.0	37.6	31.3
Ort.		121.0	127.0	124.0	1.7	1.8	1.8	31.8	31.3	31.5
	0	121.4	127.6	124.5	1.7	1.8	1.8	32.4	31.3	31.9
	6	121.3	125.1	123.2	1.7	1.8	1.8	31.1	30.6	30.9
	12	120.6	126.7	123.6	1.6	1.8	1.7	32.2	30.2	31.2
	18	120.7	128.7	124.7	1.7	1.9	1.8	31.3	33.0	32.1
	Gyıldızı	116.7g	128.2a	122.5cd	1.8bcd	1.7cde	1.8	30.9	28.2	29.5
	Meya-2	118.3fg	125.4bc	121.9d	1.7c-f	1.79b-e	1.7	31.4	29.7	30.6
	Eyyubi	128.4a	127.6ab	128.0a	1.7c-f	1.91ab	1.8	30.3	32.6	31.4
	Tekin	119.3f	127.7a	123.5c	1.7 def	2.0 a	1.9	31.6	35.3	33.5
	Dinç	120.5ef	124.5cd	122.5cd	1.5f	1.78b-e	1.7	34.1	30.7	32.4
	Babil	122.5de	128.7a	125.6b	1.62ef	1.8bc	1.7	32.2	31.1	31.6
	DK %	2.96			15.34			20.02		
	AÖF	Yıl: 0.91**			Yıl: 0.067**					
		Çeşit: 1.57**			Yıl*Çeşit: 0.17*					
		Yıl*Çeşit: 2.21**								

DK: Düzeltme katsayısı, AÖF: Asgari önemli farklılık, *, **: sırasıyla p<0.05 ve p<0.01 seviyesinde önemlidir. Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistik olarak önemli farklılık bulunmamaktadır.

SPAD değeri açısından, en yüksek değer 12 kg da⁻¹ potasyum uygulaması ile 51.61, en düşük değer ise 6 kg da⁻¹ dozunda 50.7 olarak ölçülmüştür. Çeşit × K interaksiyonunda, Tekin çeşidi 0 kg da⁻¹ dozunda (53.3) en yüksek, Güneyyıldızı çeşidi 0 kg da⁻¹ dozunda (49.0) en düşük SPAD değerine sahip

olmuştur. Çeşit ortalamalarına göre, Meya-2 (50.9) en yüksek, Babil (49.7) en düşük SPAD değerini göstermiştir. SPAD değeri, bitkide klorofil içeriğini gösteren önemli bir fizyolojik belirteçtir ve genellikle bitki besin durumu ile ilişkilidir. Freitas ve ark. (2018), 14.7 kg da⁻¹ potasyum uygulamasının en yüksek SPAD değerini verdiğini ve potasyumun klorofil

sentezi üzerindeki olumlu etkisini desteklediğini bildirmiştir. Heybet (2013) ise potasyum uygulamalarının klorofil miktarını %73 oranında artırdığını rapor etmiştir. Bu bulgular, potasyumun bitki büyümesini ve verimini olumlu yönde etkileyen bir besin elementi olduğunu doğrulamaktadır. Ancak, optimum potasyum dozunun belirlenmesi, tarımsal verimlilik açısından kritik bir rol

oynamaktadır. Çalışmada en yüksek tane veriminin 12 kg da⁻¹ ve 18 kg da⁻¹ dozlarında elde edilmesi, potasyumun doğru seviyelerde uygulandığında verim artışına katkı sağlayabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, bitki boyu ve SPAD değeri üzerindeki etkilerin çeşitlere göre değişkenlik göstermesi, genetik faktörlerin ve çevresel etmenlerin önemini ortaya koymaktadır.

Tablo 4. Bitki boyu, tane verimi ve SPAD değerine ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Table 4. Averages and groups of plant height, grain yield and SPAD value

Çeşit	Doz (kg da ⁻¹)	Bitki boyu			Tane verimi			SPAD		
		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Gyıldızı	0	83.1	94.4	88.7	697.5	482.5	590.0	54.1	43.9	49.0
	6	73.2	95.8	84.5	532.5	445.0	488.8	56.6	43.9	50.3
	12	74.8	93.8	84.3	617.5	475.0	546.3	57.0	48.3	52.6
	18	78.5	95.6	87.0	577.5	460.0	518.8	55.0	48.4	51.7
Meya-2	0	71.4	86.8	79.1	475.0	500.0	487.5	57.8	45.5	51.7
	6	77.0	83.7	80.4	577.5	425.0	501.3	54.4	44.7	49.6
	12	69.8	82.7	76.3	492.5	452.5	472.5	56.3	45.8	51.1
	18	76.1	82.1	79.1	530.0	445.0	487.5	54.3	45.6	50.0
Eyyubi	0	79.3	91.8	85.5	740.0	457.5	598.8	56.4	45.7	51.1
	6	80.6	90.6	85.6	517.5	447.5	482.5	58.2	46.8	52.5
	12	85.1	88.8	87.0	622.5	435.0	528.8	54.6	47.4	51.0
	18	84.1	90.8	87.4	670.0	482.5	576.3	54.0	47.1	50.5
Tekin	0	73.8	83.6	78.7	427.5	635.0	531.3	47.6	59.0	53.3
	6	81.4	81.9	81.6	485.0	650.0	567.5	45.1	60.9	53.0
	12	75.5	84.6	80.1	525.0	665.0	595.0	45.3	60.0	52.6
	18	78.1	86.2	82.2	465.0	742.5	603.8	44.2	57.9	51.1
Dinç	0	74.4	86.9	80.7	520.0	462.5	491.3	43.3	62.3	52.8
	6	66.2	86.7	76.5	457.5	457.5	457.5	44.4	55.6	50.0
	12	73.4	85.8	79.6	457.5	607.5	532.5	44.3	59.9	52.1
	18	71.4	88.7	80.0	440.0	525.0	482.5	42.3	59.3	50.8
Babil	0	75.0	92.9	83.9	445.0	557.5	501.3	44.6	51.7	48.2
	6	75.8	94.4	85.1	450.0	572.5	511.3	49.2	49.1	49.2
	12	76.7	94.7	85.7	497.5	662.5	580.0	48.9	51.5	50.2
	18	77.3	94.5	85.9	455.0	722.5	588.8	48.4	54.0	51.2
	Ort.	76.3	89.1	82.7	527.5	532.5	530.0	50.7	51.4	51.1
	0	76.2	89.4	82.8	550.0	515.0	532.5	50.6	51.4	51.0
	6	75.7	88.8	82.3	502.5	500.0	501.3	51.3	50.2	50.8
	12	75.9	88.4	82.2	535.0	550.0	542.5	51.1	52.2	51.6
	18	77.6	89.6	83.6	522.5	562.5	542.5	49.7	52.1	50.9
	Gyıldızı	77.4de	94.9a	86.1a	605.0	465.0	2.6a	55.7ab	46.1d	50.9
	Meya-2	73.6ef	83.8c	78.7b	517.5	455.0	2.5a	55.7ab	45.4d	50.6
	Eyyubi	82.3cd	90.5ab	86.4a	637.5	455.0	2.1b	55.8ab	46.7d	51.3
	Tekin	77.2de	84.1c	80.6b	475.0	672.5	1.9b	45.6d	59.4a	52.5
	Dinç	71.3f	87.0bc	79.2b	467.5	512.5	1.8b	43.6d	59.3a	51.4
	Babil	76.2ef	94.1a	85.2a	462.5	627.5	1.8b	47.9cd	51.6bc	49.7
	DK %	5.79			15.19			5.48		
	AÖF	Yıl: 2.21**			Çeşit: 0.23**			Yıl*Çeşit: 4.57**		
		Çeşit: 3.83**								
		Yıl*Çeşit: 5.41*								

DK: Düzeltme katsayısı, AÖF: Asgari önemli farklılık, *, **: sırasıyla p < 0.05 ve p < 0.01 seviyesinde önemlidir. Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistik olarak önemli farklılık bulunmamaktadır.

NDVI, hektolitre ağırlığı ve protein oranı değerlendirildiğinde, potasyum gübrelemesinin bu parametreler üzerindeki etkisinin farklı derecelerde istatistiksel önem taşıdığı belirlenmiştir (Tablo 5). NDVI değerleri yıl faktörüne bağlı olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuş olup ($p<0.01$), hektolitre ağırlığı ve protein oranı değerleri ise çeşit, yıl ve yıl \times çeşit interaksyonu açısından %1 düzeyinde farklılık göstermiştir ($p<0.01$).

NDVI açısından, uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Ancak çeşit \times potasyum dozu interaksyonu incelendiğinde, en yüksek NDVI değeri Dinç çeşidinde 12 kg da⁻¹ potasyum uygulaması ile (0.6), en düşük değer ise Güneyyıldızı 12 kg da⁻¹ ve Meya-2 18 kg da⁻¹ dozlarında (0.53) elde edilmiştir. Çeşit ortalamalarına göre, Güneyyıldızı ve Babil çeşitleri (0.56) en düşük, Tekin çeşidi (0.60) en yüksek NDVI değerine sahip olmuştur. NDVI, bitkinin fotosentetik kapasitesini ve biyokütle üretimini gösteren bir parametre olduğundan, potasyum gübrelemesi ile doğrudan ilişkili olabilir. Ancak bu çalışmada farklı potasyum dozlarının NDVI üzerinde istatistiksel olarak belirgin bir etki göstermemesi, genetik farklılıklar ve çevresel faktörlerin bu parametre üzerindeki etkisinin daha baskın olabileceğini düşündürmektedir. Walsh (2020), potasyum gübrelemesinin NDVI değerini belirgin şekilde artırmadığını, ancak bitki azot içeriği üzerinde olumlu bir etkisi olabileceğini bildirmiştir. Freitas ve ark. (2018) ise, 14.7 kg da⁻¹ potasyum uygulamasının en yüksek NDVI değerini sağladığını ve potasyumun bitki gelişimi için kritik bir besin elementi olduğunu vurgulamıştır.

Hektolitre ağırlığı bakımından, potasyum dozları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.01$). En yüksek hektolitre ağırlığı 12 kg da⁻¹ uygulama dozunda (79.9 kg), en düşük değer ise kontrol uygulamasında (79.4 kg) elde edilmiştir. Çeşit \times K interaksyonunda, ilk yıl en yüksek hektolitre ağırlığı 18 kg da⁻¹ doz uygulanan Eyyubi çeşidinde (81.9 kg), en düşük değer ise 6 kg da⁻¹ doz uygulanan Babil çeşidinde (77.2

kg) belirlenmiştir. İkinci yıl ise en yüksek değer 6 kg da⁻¹ doz uygulamasıyla Tekin çeşidinde (81.7 kg), en düşük değer ise 0 kg da⁻¹ dozunda Meya-2 çeşidinde (74.8 kg) gözlemlenmiştir. Çeşit ortalamalarına göre, ilk yıl en yüksek hektolitre ağırlığı Meya-2 (80.8 kg) ve Eyyubi (80.9 kg), en düşük ise Babil (77.7 kg) çeşidinde kaydedilmiştir. İkinci yıl ise Tekin (81.0 kg) en yüksek, Meya-2 (76.2 kg) en düşük hektolitre ağırlığına sahip olmuştur. Hektolitre ağırlığı, tahıl kalitesinin belirleyicilerinden biri olup, potasyum gübrelemesi ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Potasyum, tane dolum sürecini düzenleyerek hektolitre ağırlığını artırabilir. Ullah ve ark. (2018), potasyum dozlarının hektolitre ağırlığı üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında 10 kg da⁻¹ üzerinde potasyum uygulamalarının hektolitre ağırlığını artırdığını rapor etmiştir. Ancak Duncan ve ark. (2018), potasyumun azot kullanım etkinliğini artırdığını, fakat hektolitre ağırlığı üzerindeki etkisinin sınırlı olduğunu belirtmiştir.

Protein oranı açısından, potasyum dozu uygulamalarına göre en yüksek değer 0 kg da⁻¹ uygulama dozunda (%15.15), en düşük değer ise 18 kg da⁻¹ dozunda (%14.8) belirlenmiştir. Çeşit \times K interaksyonunda en yüksek protein oranı Meya-2 çeşidinde 0 kg da⁻¹ doz uygulamasında (%15.7), en düşük ise Eyyubi çeşidinde 0 kg da⁻¹ dozunda kaydedilmiştir. Çeşit ortalamalarına göre, Tekin (%16.5) en yüksek, Babil (%14.3) en düşük protein oranına sahip olmuştur. Protein oranının azalan potasyum dozlarıyla artış göstermesi, potasyumun tane dolum sürecinde azot alımını etkileyerek protein sentezine olan katkısını düşündürmektedir. Walsh (2020), potasyumun buğdaydaki azot içeriği üzerinde olumlu etkiler yarattığını ve bu durumun protein sentezine katkı sağlayabileceğini bildirmiştir. Ancak Duncan ve ark. (2018), potasyumun azot kullanım verimliliğini artırdığını, ancak protein oranı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olmadığını rapor etmiştir. Çalışmamızda potasyum gübrelemesinin protein oranını belirgin bir şekilde artırmadığı gözlenmiştir, bu durum toprakta bulunan mevcut azot miktarıyla ilişkili olabilir.

Bu sonuçlar, potasyumun hektolitre ağırlığı gibi kalite parametreleri üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu, ancak NDVI ve protein oranı üzerinde sınırlı bir değişim oluşturduğunu göstermektedir. Bulgular, potasyumun tane gelişimi ve dolun sürecini etkileyerek kaliteyi iyileştirme potansiyeline sahip olduğunu doğrulamaktadır. Ancak, NDVI ve protein oranı gibi parametrelerin genetik yapı ve

çevresel faktörlerden büyük ölçüde etkilenmesi nedeniyle, potasyum dozlarının etkisi farklı koşullarda değişkenlik gösterebilir. Bu nedenle, potasyum gübrelemesi ile birlikte azot ve diğer besin elementlerinin dengeli kullanımı, tahıl kalitesinin artırılması açısından kritik bir faktör olarak değerlendirilmektedir.

Tablo 5. NDVI, hektolitre ağırlığı ve protein oranına ait ortalamalar ve oluşan gruplar

Table 5. Averages and groups of NDVI, hectoliter weight and protein ratio

Çeşit	Doz (kg da ⁻¹)	NDVI			Hektolitre ağırlığı			Protein oranı		
		2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.	2021	2022	Ort.
Gyıldızı	0	0.62	0.49	0.56	78.1	77.5	77.8	17.5	13.0	15.3
	6	0.59	0.48	0.54	78.6	76.9	77.8	18.1	12.3	15.2
	12	0.57	0.48	0.53	79.9	76.3	78.1	15.9	13.4	14.7
	18	0.62	0.47	0.55	78.7	77.2	77.9	17.2	12.5	14.9
Meya-2	0	0.62	0.5	0.56	80.2	74.8	77.5	17.4	14.0	15.7
	6	0.64	0.5	0.57	81.2	76.1	78.7	16.3	13.0	14.7
	12	0.61	0.51	0.56	81.0	75.8	78.4	16.7	13.6	15.2
	18	0.59	0.47	0.53	80.8	78.1	79.5	17.1	12.9	15.0
Eyyubi	0	0.63	0.49	0.56	80.9	77.6	79.3	15.6	12.6	14.1
	6	0.64	0.54	0.59	79.8	77.6	78.7	16.6	12.9	14.7
	12	0.61	0.53	0.57	80.9	78.2	79.6	16.0	12.3	14.2
	18	0.62	0.53	0.58	81.9	77.3	79.6	16.1	12.7	14.4
Tekin	0	0.65	0.54	0.6	79.5	80.3	79.9	16.8	13.6	15.2
	6	0.59	0.56	0.58	81.1	81.7	81.4	16.0	14.0	15.0
	12	0.6	0.58	0.59	80.2	81.1	80.6	17.1	13.7	15.4
	18	0.61	0.57	0.59	81.0	81.0	81.0	16.6	13.9	15.3
Dinç	0	0.59	0.55	0.57	79.5	77.1	78.3	15.7	14.9	15.3
	6	0.55	0.51	0.53	80.1	81.1	80.6	15.8	13.1	14.5
	12	0.64	0.56	0.6	79.8	79.7	79.8	16.0	13.8	14.9
	18	0.58	0.55	0.57	79.2	81.4	80.3	16.3	12.2	14.2
Babil	0	0.6	0.5	0.55	78.0	78.9	78.5	16.1	15.0	15.6
	6	0.58	0.53	0.56	77.2	78.6	77.9	16.2	14.6	15.4
	12	0.64	0.45	0.55	77.9	78.6	78.3	15.8	14.2	15.0
	18	0.56	0.51	0.54	77.9	80.2	79.0	16.1	13.4	14.8
Ort.		0.61	0.52	0.57	79.7	78.5	79.1	16.5	13.4	14.9
	0	0.62	0.51	0.57	79.4	77.7	78.5	16.5	13.9	15.2
	6	0.6	0.52	0.56	79.7	78.7	79.2	16.5	13.3	14.9
	12	0.61	0.52	0.57	80.0	78.3	79.1	16.3	13.5	14.9
	18	0.6	0.52	0.56	79.9	79.2	79.5	16.6	12.9	14.8
	Gyıldızı	0.6	0.48	0.54	78.8cd	76.9ef	77.9d	17.2a	12.8fg	15.0
	Meya-2	0.62	0.5	0.56	80.8a	76.2f	78.5cd	16.9ab	13.4efg	15.1
	Eyyubi	0.62	0.53	0.57	80.9a	77.7de	79.3bc	16.0bc	12.6g	14.3
	Tekin	0.61	0.56	0.59	80.5ab	81.0a	80.7 a	16.6abc	13.8de	15.2
	Dinç	0.59	0.54	0.57	79.6abc	79.8abc	79.7ab	15.9c	13.5def	14.7
	Babil	0.59	0.5	0.55	77.7de	79.1bcd	78.4cd	16.0bc	14.3d	15.2
	DK %		7.14			5.43		9.46		
	AÖF		Yıl: 0.021**		Yıl: 0.6**			Yıl: 0.36**		
					Çeşit 1.47**			Yıl*Çeşit: 0.89**		
					Yıl*Çeşit: 1.04**					
					Gübre 0.575**					

DK: Düzeltme katsayısı, AÖF: Asgari önemli farklılık, *, **: sırasıyla p < 0.05 ve p < 0.01 seviyesinde önemlidir. Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistik olarak önemli farklılık bulunmamaktadır.

4. Sonuç ve Öneriler

Araştırma sonucunda, potasyum uygulama dozlarının buğdayın verim ve kalite parametreleri üzerinde önemli etkiler sağladığı belirlenmiştir. Özellikle 18 kg da⁻¹ dozu, başakta tane ağırlığı, başakta tane sayısı, bitki boyu, tane verimi ve hektolitre ağırlığı gibi birçok parametrede en yüksek değerleri vermiştir. 12 kg da⁻¹ uygulama dozu, tane verimi, SPAD ve NDVI değerlerini artırırken, 6 kg da⁻¹ dozu başaklanma tarihini öne çekmiştir. Tekin ekmeçlik buğday çeşidi başakta tane ağırlığı, başakta tane sayısı, tane verimi, hektolitre ağırlığı ve protein oranı gibi parametrelerde en yüksek değerleri sergilemiştir. 18 kg da⁻¹ dozu Tekin çeşidinde başakta tane ağırlığı, başakta tane sayısı ve tane verimini en yüksek seviyede sağlarken, kontrol dozu Güneyyıldızı makarnalık buğday çeşidinde bitki boyu bakımından en yüksek sonucu vermiştir. 12 kg da⁻¹ dozunda Dinç ekmeçlik buğday çeşidi NDVI değeri, Meya-2 makarnalık buğday çeşidi ise başaklanma tarihi bakımından en iyi performansı göstermiştir. 6 kg da⁻¹ dozunda ise Tekin çeşidi hektolitre ağırlığı bakımından en yüksek, Güneyyıldızı buğday çeşidi ise başaklanma tarihi yönünden en düşük değeri vermiştir. Araştırma bulgularına göre, potasyum uygulama dozunun artmasıyla verim ve kalite kriterlerinin olumlu yönde etkilendiği görülmüştür. Tekin çeşidi, verim açısında diğer çeşitlerle kıyaslandığında daha iyi performans sergileyerek özellikle 18 kg da⁻¹ dozunda en yüksek değerleri elde etmiştir.

Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit katkıda bulduklarını, makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Açıklama

Bu çalışma ilk yazarın doktora tezinden üretilmiştir.

Kaynaklar

- Abo Basha, D.M., El Sayed, S., Badr, E.A., 2024. Evaluation of mineral fertilizer with silicon (SI) foliar application on growth, yield production and nutrient status of wheat under sandy soil conditions. *Egyptian Journal of Chemistry*, 67(13): 229-239.
- Alkan, M., Bayraktar, H., İmren, M., Özdemir, F., Lahlali, R., Mokrini, F., Özer, G., 2022. Monitoring of host suitability and defense-related genes in wheat to *Bipolaris sorokiniana*. *Journal of Fungi*, 8(2): 149.
- Bozoğlu, T., Derviş, S., İmren, M., Amer, M., Özdemir, F., Paulitz, T.C., Morgounov, A., Abdelfettah, A.D., Özer, G., 2022. Fungal pathogens associated with crown and root of wheat in central, eastern, and southeastern Kazakhstan. *Journal of Fungi*, 8(5): 417.
- Demirel, F., Eren, B., Yılmaz, A., Türkoğlu, A., Haliloğlu, K., Niedbała, G., Bujak, H., Jamshidi, B., Pour-Aboughadareh, A., Bocianowski, J., Nowosad, K., 2023. Prediction of grain yield in wheat by CHAID and MARS algorithms analyses. *Agronomy*, 13(6): 1438.
- Duncan, G.E., O'Sullivan, A.C., Roper, M.M., Biggs, S.J., Peoples, B.M., 2018. Influence of co-application of nitrogen with phosphorus, potassium and sulphur on the apparent efficiency of nitrogen fertilizer use, grain yield and protein content of wheat. *Field Crops Research*, 226: 56-65.
- Duric, N., Perisic, V., Terzic, D., 2019. Winter wheat yield and quality depending on the level of nitrogen, phosphorus and potassium fertilization. *Agriculture and Forestry*, 65(2): 79-88.
- El-Hamdi, K., Omar, M., El-Gendy, M., 2019. Yield and nutrient concentrations of wheat plants as affected by the interaction between organic manures, phosphorus and potassium fertilizers. *Journal of Soil Sciences and Agricultural Engineering*, 10(2): 99-105.

- El-Nahas, B.H., Dahdouh, S.M.M., Abu-Hashim, M.S.D., Merwad, A.M.A., 2019. Effect of potassium sources and soil amendments with silicate dissolving bacteria on availability of potassium in clayey soil cultivated with wheat plants. *Zagazig Journal of Agricultural Research*, 46(4): 1089-1102.
- Freitas, C.D., Bonfim-Silva, M.E., Silva, A. J.T., Sousa, H.H., Koetz, M., Schlichting, F.A., Guimaraes, L.S., 2018. Nitrogen and potassium fertilization on the development and chlorophyll index of irrigated wheat in the Cerrado, Central Brazil. *Federal University of Mato Grosso, Institute of Agricultural and Technological Sciences*, 78: 735-901.
- Güney, İ.G., Derviş, S., Özer, G., Aktaş, H., Keske, M.A., 2024. Determination of Antagonistic Activities of endophytic bacteria isolated from different wheat genotypes against *Fusarium culmorum*. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 10(1): 96-116.
- Heybet, E.H., 2013. Magnezyum ve potasyum beslenmeleri ile kuraklığın, buğdayda (*Triticum aestivum* CV. Adana 99) çinko, magnezyum ve potasyumun floem taşınımına etkilerinin araştırılması. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- İpekeşen, S., Akyıldız, M.İ., Alp, A. 2023. Evaluation of yield and quality traits of advanced bread wheat lines under Diyarbakir province irrigated conditions by GGE biplot technique. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12(1): 107-123.
- Jamal, A., Jamal, H., 2018. Assessment and distribution of macro and micro nutrients in different soil series of district Swabi, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Journal of Horticulture and Plant Research*, 2: 23-32.
- Kahraman, T., 2006. Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve azotlu gübreleme uygulamalarının, tane dolum suresi ve tane dolum oranı ile verim ve kalite unsurlarına etkilerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Kara, B., 2014. Potassium use efficiency of some bread wheat cultivars. *Biological Diversity and Conservation*, 7(2): 105-109.
- Khan, A.A., Khan, I., Khan, M.F., Liaqat, W., Muhammad, A., Shahenshah, K., Anwar, S., 2021. Phenology, growth, yield and nitrogen uptake of wheat in response to nitrogen, potassium and their application methods effect of nitrogen and potassium on growth of wheat. *Biological Sciences-PJSIR*, 64(2): 142-159.
- Khan, R., Gurmani, A.R., Gurmani, A.H., Zia, M.S., 2007. Effect of potassium application on crop yields under wheat rice system. *Sarhad Journal of Agriculture*, 23(2): 277.
- Kharipzhanova, A., Dutbayev, Y., Erginbas-Orakci, G., Dababat, A.A., Korkulu, Ş.G., Aydın, S., Kokhmetova, A., 2024. Identification and management of *Bipolaris sorokiniana* in wheat and barley in Southeast Kazakhstan. *Brazilian Journal of Biology*, 84: e288758.
- Kızılgöçü, F., 2014. Klorofil metrenin makarnalık buğday (*Triticum durum* Desf.) açılma kuşaklarında azot kullanım etkinliği ve tane verimi yönünden seleksiyon aracı olarak kullanılabilirliği. Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Kurmanbayeva, M., Sekerova, T., Tileubayeva, Z., Kaiyrbekov, T., Kusmangazinov, A., Shapalov, S., Madenova, A., Burkitbayev, M., Bachilova, N., 2021. Influence of new sulfur-containing fertilizers on performance of wheat yield. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28: 4644-4655.

- Laasli, S.E., Imren, M., Özer, G., Mokrini, F., Lahlali, R., Bert, W., Dababat, A. A., 2022. Interaction of root-lesion nematode (*Pratylenchus thornei*) and crown rot fungus (*Fusarium culmorum*) associated with spring wheat resistance under simulated field conditions. *Phytoparasitica*, 50(4): 789-809.
- Öner, N., Tenikecier, N., 2022. Yaprak gübresinin buğday yapraklarında besin elementleri içeriğine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 59(3):449-456.
- Özberk, F., Karagöz, A., Özberk, İ., Atlı, A., 2016. Buğday genetik kaynaklarından yerel ve kültür çeşitlerine; Türkiye'de buğday ve ekmek. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25(2):218-233.
- Özer, G., Erper, İ., Yıldız, Ş., Bozoğlu, T., Zholdosbekova, S., Alkan, M., Tekin, F., Tair, E.U., İmren, M., Abdelfettah, A.D., Derviş, S., 2023. Fungal pathogens associated with crown and root rot in wheat-growing areas of Northern Kyrgyzstan. *Journal of Fungi*, 9(1):124.
- Pela, A., Miyazawa, M., Gil, L.G., Broch, D., Arf, M., Reis, R. A., Tiski, I., 2020. Enhanced efficiency potassium fertilizer in soybean and cotton crop. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 15: 118-125.
- Popović, V., Ljubičić, N., Kostić, M., Radulović, M., Blagojević, D., Ugrešević, V., Popović, D., Ivošević, B. 2020., Genotype × environment interaction for wheat yield traits suitable for selection in different seed priming conditions. *Plants*, 9(12):1804.
- Rahman, A., Rahman, M.M., Hasan, M.M., Begum, F., Sarker, M.A.Z., 2014. Effects of foliar application of potassium orthophosphate on grain yield and kernel quality of wheat (*Triticum aestivum*) under terminal heat stress. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 39(1):67-77.
- Raza, S.A.M., Saleem, F.M., Shah, M.G., Khan, H.I., Raza, A., 2014. Exogenous application of glycinebetaine and potassium for improving water relations and grain yield of wheat under drought. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 14(2): 348-364.
- Saha, P.K., Hossain, A.T.M.S., Miah, M.A. M., 2010. Effect of potassium application on wheat (*Triticum aestivum* L.) in old Himalayan Piedmont Plain. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 35(2): 207-216.
- Sharma, P, R., Sepehya, S., Kumar, P., Sharma, G.D., 2017. Influence of potassium, zinc and boron on productivity of wheat in an acid Alfisol. *Himachal Journal of Agricultural Research*, 43(1): 16-22.
- Singh, P., Agrawal, K.V., Singh, Y.V., 2019. Effect of potassium and FYM on growth parameters, yield and mineral composition of wheat (*Triticum aestivum* L.) in alluvial soil. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 8(3): 24-27.
- Tamer, N., 2011. Organik toprak düzenleyicilerin toprağın enzim aktiviteleri ile buğday verim ve kalitesi üzerine etkileri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tariq, M., Shah, M., 2002. Response of wheat to applied soil potassium. *Asian Journal of Plant Sciences*, 1(4): 470-471.
- Ullah, G., Khan, A.E., Khakwani, A.A., 2018. Physiological response of spring wheat to seeding and potassium application rates. *Pakistan Journal of Botany*, 50(3):937-947.
- Verma, G., Kaur, C., 2022. Potassium management for improving mash grain yield in a field experiment at regional research station, Gurdaspur. *International Journal of Plant & Soil Science*, 34(24): 717-725.

- Walsh, O.S., 2020. Nitrogen and potassium fertilization in no-till hard red spring wheat production. *Agrosystems, Geosciences & Environment*, 3(1): e20018.
- Yaraşır, N., Ereku, O., Yiğit, A., 2018. Farklı dozlarda sıvı biyogaz fermentasyon atıklarının ekmeçlik buğday (*Triticum aestivum* L.) bitkisinin verim ve kalite üzerine etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(2): 9-16.
- Yılmaz, H., Karatas, R., Demirel, F., Soysal, S., Türkoğlu, A., Yılmaz, A., Ciftci, V., 2024. Variations in protein, gluten, Zeleny sedimentation and yield of certain wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars under different climatic conditions. *Euphytica*, 220(12):190.
- Yılmaz, H., Yılmaz, A., 2025. Hidden hunger in the age of abundance: the nutritional pitfalls of modern staple crops. *Food Science & Nutrition*, 13(2): e4610.
- Yılmaz, A., Yılmaz, İ.H., 2024. Bolu ekolojik koşullarına uygun soya (*Glycine max* L.) çeşitlerinin belirlenmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi*, 10(2): 273-281.
- Yılmaz, A., Yildirim, E., Yılmaz, H., Soydemir, H.E., Güler, E., Ciftci, V., Yaman, M., 2023. Use of arbuscular mycorrhizal fungi for boosting antioxidant enzyme metabolism and mitigating saline stress in sweet basil (*Ocimum basilicum* L.). *Sustainability*, 15(7): 5982.
- Yolcu, M.S., Yılmaz, A., 2025. Biostimulant-driven enhancement of bioactive compounds in salt-stressed sweet basil (*Ocimum basilicum* L.). *South African Journal of Botany*, 178: 318-329.
- Yorulmaz, L., Ipekesen, S., Oner, M., Akinci, C., Bicer, B.T. 2025. Screening of drought tolerant level of some wheat cultivars (*Triticum durum* Desf.) under water stress. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 35(1): 197-208.
- Zaili, S.A., Alabdaly, M.M. 2023. Responce of growth and yield of local garlic allium sativum to potassium fertilization and planting date *Anbar Journal of Agricultural Sciences*, 12(1): 54-63.

Atıf Şekli

Daşkın, S., Alp, A., 2025. Farklı Potasyum Uygulama Dozlarının Buğday (*Triticum* spp.) Verim ve Kalite Unsurları Üzerine Etkileri. *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 9(1): 277-289.
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14908667>.

To Cite

Daşkın, S., Alp, A., 2025. Determination of the Effects of Different Potassium Application Doses on Yield and Quality Parameters of Wheat (*Triticum* spp.). *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 9(1): 277-289.
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14908667>.