

Araştırma Makalesi (Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2023, 60 (1):103-109
<https://doi.org/10.20289/zfdergi.1162309>

Berkay SAKIZ¹ 

Yakup Onur KOCA^{1*} 

¹ Aydın Adnan Menderes Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü,
Aydın, Türkiye

*Sorumlu yazar (Corresponding author):
yokoca@adu.edu.tr

Farklı fosfor dozlarının tritikalede verim ve kalite üzerindeki etkileri*

The effects of different doses of phosphorus on yield and quality of triticale

* Bu makale birinci Yazarın yüksek lisans tezinden özetlenmiştir. Bu makale ADÜBAP tarafından ZRF-21012 Numaralı proje olarak desteklenmiştir.

Received (Alınış): 16.08.2022

Accepted (Kabul Tarihi): 13.12.2022

ÖZ

Amaç: Farklı fosfor dozlarında Ege Yıldızı tritikale çeşidinin tane verimi, bitki boyu, başak uzunluğu, bin tane, başakta tane sayısı gibi verim bileşenleri belirlenmiştir. Buna ek olarak protein oranı, yağ oranı, nişasta oranı, lif ve kül oranı gibi kalite parametrelerinin değişimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem: Araştırma, 2021 yılında Aydın'da yürütülmüştür. Ege Yıldızı tritikale çeşidine 6 farklı (0, 4, 8, 12, 16, 20 kg da⁻¹) fosfor dozu uygulanmıştır. Verim, bazı verim öğeleri, bazı kalite parametreleri değerleri ölçülmüştür.

Araştırma Bulgular: Tane verimi 443,3- 586,7 kg da⁻¹ aralığında, bin tane ağırlığı 46,3 -53,1 gram arasında, bitki boyu 143,2- 151,2 cm arasında, başakta tane sayısı 58,2 - 63,6 adet aralığında, başak uzunluğu 12,6 - 14,4 cm, metrekaresindeki başak sayısı 316-404 adet arasında ölçülmüştür. Tanede kül oranı %0,04-0,48 aralığında, yağ %2,31- %2,82 aralığında, lif %2,93- %3,63 aralığında, protein %13,15- %15,05 aralığında, nişasta %63,56- %69,44 aralığında ölçülmüştür.

Sonuç: 12 kg da⁻¹ potasyumun tane verimi bakımından Ege Yıldızı tritikale çeşidinde en yüksek verimi verdiği, buna ek olarak 16 kg da⁻¹ potasyumun kül, lif, yağ ve protein oranı gibi bazı kalite parametrelerini de yükselttiği görülmüştür. Gübre uygulama maliyeti ve tanenin değerlendirilme amacına göre dekara 12 kg veya 16 kg potasyum önerilebilir.

Anahtar sözcükler: Fosfor, tane kalitesi
tane verimi, tritikale

Keywords: Phosphorus, grain quality,
grain yield, triticale

ABSTRACT

Objective: Yield components such as grain yield, plant height, spike length, thousand grain weight, number of grains per spike were measured of Ege Yıldızı triticale at different phosphorus doses. In addition, it was aimed to determine the changes in quality parameters such as protein, fat, starch, fiber and ash ratios.

Material and Method: The research was carried out at Aydın in 2021. Six different phosphorus doses (0, 40, 80, 120, 160, 200 kg ha⁻¹) were applied to Ege Yıldızı variety. Yield, yield components, quality parameters values were measured.

Results: Grain yield (4433,3 - 5866,6 kg ha⁻¹), thousand grain weight (46,3 - 53,1 g), plant height (143,2 - 151,2 cm), number of grains per spike (58,2 - 63,6), length of spike (12,6 - 14,4 cm), number of spike per square meter (316 - 404), ash content (%0,04 - %0,48), fat (%2,31 - %2,82), fiber (%2,93 - %3,63), protein (%13,15 - %15,05), starch (%63,56 - %69,44) were measured.

Conclusion: The highest grain yield values were measured in 120 kg ha⁻¹ phosphorus parcels in Ege Yıldızı variety. 160 kg ha⁻¹ phosphorus also increased ash, fat and fiber rate. So, 120 or 160 kg ha⁻¹ of phosphorus fertilizer application can be recommended according to fertilizer application cost and usage purpose of grain.

GİRİŞ

Dünya nüfusun hızla artmasına bağlı olarak gıda ürünleri tüketimi ve gıda maddelerine olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Değişen nüfusun gıda ihtiyacını karşılamak için tarımsal ve hayvansal üretimin artırılması kaçınılmaz hale gelmiştir. Ancak gerek hızlı sanayileşme gerekse çarpık kentleşme sonucu kirlenen ve kullanım alanları gittikçe azalan tarım toprakları yanlış uygulamalar ve doğal tahribatlar (aşırı sulama, aşırı gübreleme, erozyon ve toprak kayması vb.) karşısında hızla azalmaktadır (Kaptan et al., 2017). Azalan kullanım alanlarında gözlenen yağış düzensizliklerine bağlı kurak periyotlar bitkilerin büyüme ve gelişme dönemlerini ve özellikle tane doldurma periyotlarını olumsuz etkilemektedir (Ayrancı vd., 2017). Dünyada meydana gelen bu olumsuz gelişmeler sonucunda tarımsal üretimi arttırmak için bölge ekolojisine uygun yeni tür ve çeşitlerin geliştirilmesi ve bununla beraber tarıma elverişli olmayan arazilerin en uygun şekilde değerlendirilmesi ile tarımsal üretim arttırılabilir.

Yüksek verim ve kaliteli ürün elde etmek için başlıca, bölge ekolojilerine uygun, verimi yüksek, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı bitki cins ya da türlerin bulunması ve geliştirilmesi gerekmektedir. İlk türler arası melez kültür bitkisi olan tritikale de buğdayın yüksek verimi, protein oranının yüksekliği, maya ve kabarma özellikleri sayesinde kaliteli ekmek olabilme özelliği ile çavdarın soğuğa ve kurağa dayanıklılık özelliklerini tek bir bitkide toplamakla beraber marjinal ve fakir tarım arazilerinde dekardan alınan verimi arttırmak amacıyla insan eliyle oluşturulan amfidiploid bir serin iklim tahılıdır (Varughese et al., 1996). Genetik ve bitki ıslahı çalışmalarının, özellikle biyoloji bilimindeki gelişmelerinden faydalanarak ve etkin bir biçimde kullanılması sonucunda elde edilen tritikale (Müntzing, 1979), çavdarın olumsuz çevre koşullarına olan direnci, toprak ve iklim yönünden seçici olamaması ayrıca hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığını, buğdayın verim ve kalite potansiyelini bir araya getirmek amacıyla gerçekleştirilen, yoğun ıslah çalışmalarının sonucu bir üründür (Kara, 2010). Geliştirilen yeni çeşitlerin yanında bunlar ile birlikte ekilen diğer çeşitlerin maksimum potansiyellerinin de ortaya çıkarabilmek için en uygun kültürel uygulamaları da yapmak gerekmektedir. Bu agronomik uygulamalardan birisi de toprağa fosforlu gübre uygulamasıdır.

Fosfor, bitkiler tarafından azottan sonra en çok kullanılan besin elementidir. Optimum büyüme ve gelişme için mutlak gerekli, makro besin elementlerinden bir tanesidir. Ayrıca fosfor, bitkilerde meydana gelen birçok fizyolojik ve biyokimyasal olaylarda bulunmakla birlikte bitki kuru ağırlığının yaklaşık olarak %0,2'sini oluşturmaktadır (Theodoros & Plaxton, 1993). Fosforun bitki gelişimi ve metabolizma açısından başlıca etkilerine bakılacak olursa; bitkilerde protein, enzimler, koenzimler, nükleik asitler ve fosfolipitlerin önemli yapısal bileşenini oluşturmakta hem fotosentez hem de solumda gerekli olan NAD, NADH, ADP ve ATP gibi fosfor içeren enerji bakımından zengin bileşiklerin sentezinde mutlak gerekli element olmakla birlikte çiçeklenme, tohum bağlama, erken olgunlaşma ve kök oluşumunu teşvik edici etkileri sıralanabilir (Mengel & Kirkby, 2001).

Fosfor toprak ile temas ettiğinde kısa bir zaman içerisinde reaksiyona girerek daha az çözünür ve daha az yarayışlı bileşikler haline dönüşür (Wasonga et al., 2008; Rahim et al., 2010). Ayrıca ortamdaki kalsiyum, magnezyum alüminyum ve demir gibi elementlerle birleşen fosfat iyonları çökelti oluşturmakta ve yarayışsız hale gelmektedir (Öztürk, 2001). Genel olarak Türkiye toprakları, fosfor fiksasyonunu artırıcı özelliktedir (Özbek vd., 1993). Bu çalışma, artan fosfor dozlarının tritikale bitkisinin tane verimine etkilerinin incelenmesini hedeflemektedir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma 2020-2021 tritikale yetiştirme döneminde Aydın'da yürütülmüştür. Tohum ekimi 26.11.2020 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada materyal olarak Ege Yıldızı çeşidi (bölge ekolojisine uyumlu) kullanılmıştır. Bitki boyu 120-140 cm arasında, tane verimi 350-750 kg da⁻¹ ve tanenin yemlik kalitesi ile ekmek karışım kalitesi iyidir. Farklı fosfor dozları için Diamonyum Fosfat (DAP) gübresi kullanılmıştır. DAP gübresi (%18 azot ve %46 fosfor) koyu gri veya kirli beyaz renkte granüle haldedir.

Denemenin yürütüldüğü tarlanın toprak analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'de verilen analiz sonuçları değerlendirildiğinde deneme arazisinin; kumlu tınlı bünyeye sahip, alkali karakterli (pH 8,0) ve organik madde miktarı (%2,0) bakımından düşük olduğu söylenebilir. Ayrıca potasyum miktarının düşük, fosfor miktarının ise yüksek olduğu sonuçları elde edilmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanı toprak analiz sonuçları

Table 1. Soil analysis results of experimental area

Toprak tekstürü (%)			pH	Organik Madde (%)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)
Kum	Mil	Kil					
72	16,7	11,3	8,4	1,2	21	176	2978

Çalışmanın yapıldığı, 2021 de Aydın 'ın ortalama sıcaklık ve yağış değerleri ile uzun yıllara ait ortalamalar Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Araştırma yerinin 2020-2021 yılı ve uzun yıllara ait ortalama sıcaklık ve yağış değerleri

Table 2. Average temperature and precipitation values of the research site for 2020-2021 and long years

Aylar	Toplam Yağış (mm)		Ortalama Sıcaklık °C	
	2020-2021	Uzun Yıllar Ortalaması	2020-2021	Uzun Yıllar Ortalaması
KASIM	1,9	74,4	12,6	12,9
ARALIK	110	135,1	11,1	9,4
OCAK	118,2	121	9,4	8,2
ŞUBAT	37,5	95,5	10,2	8,9
MART	66,1	71,1	10,1	11,7
NİSAN	28,3	45,5	15,6	15,7
MAYIS	3,2	33,5	21,3	20,9
HAZİRAN	1,8	14	24,2	25,9

Çizelge 2'deki verilere göre 2021 yılı kışlık üretim dönemindeki sıcaklık değerleri ile uzun yıllar ortalamasındaki sıcaklık değerleri arasında önemli farklılıklar olmadığı ancak Aralık, Ocak ve Şubat aylarındaki sıcaklık değerlerinin uzun yıllar ortalamasına ait sıcaklık değerlerinin üzerinde gerçekleşmiştir. Genel olarak uzun yıllar ortalamasının altında seyir eden toplam yağış miktarı özellikle de tohum ekiminin gerçekleştirildiği dönemde oldukça düşük kalmıştır.

Çalışmada kontrol dahil olmak üzere 6 farklı dozda (dekara 0 kg, 4 kg, 8 kg, 12 kg, 16 kg ve 20 kg) fosfor gübrelmesi uygulanmıştır (3 tekerrürlü olarak). Ekim öncesi taban gübresi olarak üre (%46N) ve potasyum sülfat (%50 K₂O) kullanılarak dekara saf 8kg azot ve 10 kg potasyum verilmiştir.

Ekim işlemi 26.11.2020 tarihinde M²'ye 500 bitki gelecek şekilde 1.2m*6m büyüklüğündeki parsellere (22 kg da⁻¹) gerçekleşmiştir. Farklı fosfor dozlarının uygulaması 17.12.2020 tarihinde yapılmıştır. Üst gübreleme işlemi 18.02.2021 tarihinde üre (%46 N) gübresi ile (8 kg saf N) yapılmıştır.

Parseller 31.05.2021 tarihinde kenar tesirleri bırakılarak her parselden 2 m²'lik alan hasat edilmiştir. Denemede tane verimi (kg da⁻¹), bin tane ağırlığı (g), bitki boyu (cm), başakta tane sayısı (adet), başak uzunluğu (cm) ve metre karedeki başak sayısı (adet) gibi verim öğeleri ölçülmüştür. Bunlara ek olarak elde edilen tanelerden kül oranı, yağ oranı, lif oranı, nem oranı, protein oranı ve nişasta oranı değerleri NIRS-FT (Bruker MPA) aleti ile ölçülmüştür (Gislum et al., 2004). Veriler Tarist istatistik programında analiz edilmiş ve araştırmadan elde edilen veriler varyans analizi (ANOVA) yöntemine göre değerlendirilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Araştırma Aydın ilinde farklı fosfor dozlarının Ege Yıldızı tritikale çeşidi üzerine etkisinin belirlenebilmesi için yürüttüğümüz çalışma sonucunda elde edilen değerlere ait varyans analiz tablosu ve

kareler ortalaması değerleri Çizelge 3'te verilmiştir. Varyans analizi sonuçları değerlendirildiğinde ölçülen özelliklerin birçoğunda farklı fosfor dozlarındaki farkın önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 3. Varyans analizi sonuçları

Table 3. Variance analysis results

Varyasyon kaynağı	Tane Verimi	Bin Tane Ağırlığı	Bitki Boyu	Başakta Tane Sayısı	Başak Uzunluğu	Metrekaredeki Başak Sayısı	Tanede Kül	Tanede Yağ	Tanede Lif	Tanede Protein	Tanede Nişasta
Doz	9919,17 **	18,92 öd	30,2 öd	51,64 öd	1,24*	2719,29 öd	0,07 *	0,18*	0,19*	1,369öd	18,77 **
Hata	1670,83	17,86	22,5	26,48	0,24	2246,22	0,02	0,04	0,03	0,6	2,22
Genel	4394,85	17,06	29,35	32,92	0,53	2736,73	0,03	0,99	0,25	4,11	7,84

*, **, fark sırayla 00.5 ve 0.01 olasılık düzeyinde önemli, **öd**: fark önemli değil- Doz: Fosfor dozları

Çalışmadan elde edilen sonuçlar Çizelge 4 ve Çizelge 5'de verilmiştir. Ayrıca her çizelgenin içerisinde fark düzeyi önemli olan özelliğe ait hesaplanan en küçük önemli fark (EKÖF) değerleri de verilmiştir.

Çizelge 4. Fosfor dozlarının tritikalede tane verimi ve verim öğeleri üzerine etkisi

Table 4. The effect of Phosphorus doses on grain yield and yield components of triticale

Fosfor dozları (kgda ⁻¹)	0	4	8	12	16	20	Ort	EKOF
Tane Verimi (kg da ⁻¹)	443,3	460,0	536,7	586,7	493,3	445,0	494,2	74,4
Bin Tane Ağırlığı (gram)	46,3	46,4	48,7	53,1	49,6	48,4	48,8	-
Bitki Boyu (cm)	143,2	147,5	151,2	145,5	151,2	148,5	147,9	-
Başakta Tane Sayısı (adet)	58,2	59,4	64,8	67,6	68,3	64,5	63,8	-
Başak Uzunluğu (cm)	12,6	13,8	13,8	14,4	14,3	13,9	13,8	0,9
Metrekaredeki başak sayısı (adet)	350,7	316,0	376,0	345,3	404,0	352,0	357,3	-

Araştırmadan elde edilen ortalama sonuçlara göre; Ege Yıldızı tritikale çeşidinde en yüksek tane verimi 12 kg da⁻¹ fosfor dozunda (586,7 kg da⁻¹) olduğu gözlemlenirken en düşük tane verimi kontrol dozu olan (0 kg da⁻¹) ile (443,3 kg da⁻¹) elde edilmiştir. Veriler genel olarak değerlendirildiğinde 8 kg da⁻¹ fosfor gübre dozunda verimde önemli bir artış sağlarken 12 kg da⁻¹ fosfor gübre dozunda maksimum verim elde edilmiştir. Artan fosfor dozunun verimi bir noktaya kadar arttırdığı bildirilmiştir (Fageria & Balgar 1999). Buna karşın artan dozların ekonomik etkisinin de değerlendirilmesi gerektiği yönünde bazı çalışmalar bulunmaktadır (Helvacı, 2006; Kacar & Katkat 2009). Benzer bir çalışmada buğday bitkisine 5 farklı dozda fosfor uygulayarak tane veriminin arttığı ancak fosforun kullanım etkinliğinin azaldığı gözlemlenmiştir (Xin-Kai et al. 2012). Taşyürek vd. (2001), yaptıkları çalışmada azotlu ve fosforlu gübre uygulamalarının tritikalede en yüksek verim için dekara saf olarak 8 kg fosforlu gübre uygulanması gerektiğini belirlemişlerdir.

Çizelge 4'deki bin tane ağırlığı değerleri incelendiğinde, Ege Yıldızı tritikale çeşidinin bin dane ağırlığı ortalamaları başlangıç seviyesinden 12 kg da⁻¹ fosfor dozuna kadar artış gösterdiği ve 12 kg da⁻¹ fosfor dozunda 53,1 gram en yüksek, kontrol dozunda (0 kg da⁻¹) ise 46,3 gram ile en düşük bin tane ağırlığı değeri ölçülmüştür.

Çizelge 5. Fosfor dozlarının tritikalede tane kalite parametreleri üzerine etkisi

Table 5. The effect of Phosphorus doses on grain quality parameters of triticale

Fosfor Dozları (kgda ⁻¹)	0	4	8	12	16	20	Ort	EKOF
Kül (%)	0,17	0,29	0,04	0,14	0,48	0,18	0,21	0,23
Yağ (%)	2,31	2,63	2,17	2,63	2,82	2,35	2,48	0,35
Lif (%)	2,93	3,28	3,23	2,98	3,63	3,19	3,2	0,34
Protein (%)	13,15	15,05	14,83	14,21	14,68	14,3	14,37	-
Nişasta (%)	68,31	63,56	69,44	64,31	64,7	68,15	66,41	2,71

Bitki boyu değerleri incelendiğinde, dozlar arasındaki farklılık önemsiz çıkmıştır. Genel olarak bitki boyu için, 20 kg da⁻¹ fosfor dozuna kadar artış ve azalış şeklinde dalgalanma olmasına rağmen 8 kg da⁻¹ fosfor dozuna kadar bitki boyunda sürekli artışın olduğu ve en yüksek bitki boyu değerinin ölçüldüğü görülmektedir. Çelebi (2006), Van ekolojik koşullarında mısır bitkisi üzerinde yapmış olduğu denemede, hasıl mısır üretimi için 8 kg da⁻¹ fosfor dozunun en uygun gübre miktarı olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Harran ovasında yapılan bir başka çalışmada 8 kg da⁻¹ - 12 kg da⁻¹ arasında uygulanan saf fosforun yeterli olduğu bildirilmiştir (Öktem & Ülger 1998).

Başakta tane sayısı değerlerine bakıldığında, Ege Yıldızı tritikale çeşidinde ölçülen en yüksek başaktaki tane sayısı 68,31 adet ile 16 kg da⁻¹ fosfor dozunda olduğu hesaplanmıştır. Buna karşılık kontrol (0 kg da⁻¹) dozunda en düşük başaktaki tane sayısı 58,2 adet olarak elde edilmiştir. Araştırma verileri sonucunda artan fosforlu gübre dozları ile birlikte başaktaki tane sayısı değerlerine bakılacak olursa tane verimi ve bitki boyundaki verilere benzer bir şekilde 8 kg da⁻¹ fosfor dozunda ivmeli bir artış söz konusu iken daha sonraki uygulanan fosfor dozlarında azalan ivmeli bir şekilde artış gerçekleşmiştir. Ancak 16 kg da⁻¹ fosfor dozundan sonra ise azalma eğiliminin meydana geldiği görülmektedir.

Çizelge 4 incelendiğinde, en yüksek başak uzunluğu değerini 12 kg da⁻¹ fosfor dozunda 14,4 cm olarak gözlemlenirken en düşük başak uzunluğu değerini ise 0 kg da⁻¹ fosfor dozunda 12,6 cm olduğu görülmektedir. Başak uzunluğu direkt olarak verim ögesi sayılmasa da dolaylı olarak başak uzunluğunun artması neticesinde başaktaki tane miktarının artma ihtimali söz konusudur. Buna bilgiye bağlı olarak en uzun başak uzunluğunda (14,6 cm) maksimum tane verimi (586,7 kg da⁻¹) elde edildiği görülmüştür. Başak uzunluğunda artışlar ve azalmalar meydana geldiği ancak en uzun başak uzunluğunun 12 kg da⁻¹ fosfor dozunda olduğu ölçülmüştür.

Metre karedeki başak sayısına ait çizelge yorumlandığında, artan dozlarda uygulanan fosfor değişkeninin istatistiksel bakımdan önemsiz olduğu ayrıca ortalamalar arasında farkların olduğunun ve bu farkların artış ve azalış olmak üzere dalgalanmalardan meydana geldiği tespit edilmiştir. Sonuçlara göre, 16 kg da⁻¹ fosfor dozunda en yüksek metre karedeki başak sayısı (404 adet), 4 kg da⁻¹ fosfor dozunda ise en düşük metre karedeki başak sayısı (316 adet) elde edilmiştir.

Çizelge 5'de tanede kül, yağ, lif, protein ve nişasta oranına ait kalite parametre değeri verilmiştir. Çizelge 5'deki kül oranı değerlerine bakıldığında, en yüksek kül oranına 16 kg da⁻¹ fosfor dozunda %0,48 ile elde edilirken en az kül oranına ise kontrol dozundan (%0,17) ölçülmüştür. Tanedeki kül oranına ait değişimler, içerdiği mineral madde ile alalkalidir. Buna bağlı olarak kül oranındaki artışlar Mg, Ca, Mn, Cu, gibi günümüzde eksikliği hissedilen iz elementlerinin elde edilmesi açısından olumlu olarak nitelendirilebilir. Bu nedenle Ege Yıldızı tritikale çeşidinin 16 kg da⁻¹ fosfor dozunda kül oranında pozitif farklılıklara sebep olduğu söylenebilir.

Tanede yağ oranı değerleri incelendiğinde, bölge iklim şartlarına uygun Ege Yıldızı tritikale çeşidinde karşılaştırıldığında 16 kg da⁻¹ fosfor dozunda en yüksek yağ oranı seviyesi %2,82 olarak belirlenmiştir. En düşük yağ oranı değeri ise kontrol parsellerinde %2,31 olduğu tespit edilmiştir.

Tanede yağ oranı özelliğine benzer bir şekilde, tanede lif oranına ait değerleri incelendiğinde, en yüksek lif oranı 16 kg da⁻¹ fosfor dozunda (3,63) olduğu görülmektedir buna karşılık en düşük lif oranı ise başlangıç seviyesinde (%2,93) ölçülmüştür. Ereku vd. (2016), ekmeleklik buğdayda farklı çevre koşulları ve değişik bazı uygulamaların kalite parametrelerini etkilediğini ve özellikle buğdayda kuru madde miktarını ve tane verimini önemli ölçüde arttırdığını bildirmiştir.

Çizelge 5 incelendiğinde Ege Yıldızı tritikale çeşidinde fosfor dozları arasındaki etki; tanede protein oranı bakımından düşük olduğu ve dalgalanmaların görüldüğü bildirilmiştir. Ayrıca artan gübre dozları arasında ki dalgalanmaların yaklaşık olarak birbirine paralel olduğu tespit edilmiştir. Neredeyse tüm fosfor gübre dozlarında protein oranı yüksek seviyelerde olmasına rağmen en yüksek protein oranı değeri 4 kg da⁻¹ fosfor gübre dozunda %15,1 ölçülmüştür. En düşük değer ise diğer kalite parametrelerinde olduğu gibi kontrol dozunda %13,2 tespit edildi. Elde edilen sonuçlar Öncan Sümer & Erten (2022) ile paralellik içindedir.

Ege Yıldızı tritikale çeşidinde en yüksek nişasta oranı %69,4 ile 8kg da⁻¹ fosfor gübre dozundan, en düşük nişasta oranı ise 4 kg da⁻¹ fosfor gübre uygulaması sonucunda %63,6 olarak bulunmuştur.

Çalışmamızda ölçülen protein ve nişasta oranı değerleri birlikte yorumlandığında; Ege Yıldızı tritikale çeşidi en yüksek protein oranı değerini 4 kg da⁻¹ fosfor gübre dozunda verirken, en düşük nişasta oranı değerini de aynı seviyede gübre uygulamasında göstermiştir. Bulunan bu sonuç; tahıl tanelerinde protein oranı ile nişasta oranı arasında ters ilişki bulunduğunu bildiren çalışmalar ile (Sarı vd., 2012; Çotaoğlu & Koca, 2020) paralellik göstermektedir.

ÖNERİLER

Akdeniz ikliminin hâkim olduğu Aydın ilinde Ege Yıldızı tritikale çeşidine farklı fosfor dozlarının etkileri aşağıda verilmiştir.

- Tane verimi sonuçları değerlendirildiğinde, Ege Yıldızı tritikale çeşidi için en uygun gübre dozu olan 12 kg da⁻¹ olarak belirlendi.
- Benzer şekilde söz konusu gübreleme ile maksimum bin dane ağırlığı, başakta tane sayısı ve başak uzunluğu değerlerine de ulaşılmıştır.
- Bitki boyu parametresi değerlendirildiğinde, Ege Yıldızı tritikale çeşidinde uygulanan 8 kg da⁻¹ fosfor gübre dozunda en yüksek bitki boyu değeri 151,2 cm olduğu tespit edilmiştir.
- En yüksek metre karedeki başak sayısı ve tanede kül, lif ve yağ oranları değerlerinin de 16 kg da⁻¹ fosfordan elde edileceği belirlendi.
- Değişen fosfor dozlarında protein ve nişasta oranları arasında da zıt yönlü bir hareket söz konusu olmuştur. Artan fosfor dozları protein oranını yavaş ve dalgalanmalı bir şekilde azaltırken nişasta oranını artırmıştır.

Tüm bu bilgiler ışığında, gübre uygulama maliyeti ve tanenin değerlendirilme amacına göre dekara 12 kg veya 16 kg fosfor önerilebilir. Çalışmanın ikinci yılının yapılması ya da farklı bölgelerde tekrar kurulması daha net sonuçlara sebep olacaktır.

TEŞEKKÜR

Çalışma ilk isimli yazarın yüksek lisans tezinden esinlenilmiştir. Buna ek olarak, ADUBAP ZRF-21012 numaralı proje ile desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Ayrancı, R., B. Sade & S. Soylu, 2017. Ekmeklik buğday genotiplerinin verim ve fenolojik özelliklerinin tane doldurma dönemindeki kuraklık stresine tepkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26 (Özel sayı): 112-118.
- Çelebi, R., 2006. Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının TTM-815 Melez Mısır Çeşidinin Hasıl Verimi ve Yem Değerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Yüksek Lisans Tezi, Van, 37 s.
- Çotaoğlu, A. & Y.O. Koca, 2020. Farklı potasyum dozlarının yulaf çeşitlerinde verim, verim öğeleri ve bazı tane kalite özellikleri ile yağ asitleri dağılımı üzerine etkisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi; 57 (4): 537-544.
- Ereku, O., A. Yiğit, Y.O. Koca, F. Ellmer & K. Weiß, 2016. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin kalite potansiyelleri ve beslenme fizyolojisi açısından önemi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (Özel sayı 1): 31-36.
- Fageria, N.K. & V.C. Baligar, 1999. Phosphorus use efficiency in wheat genotypes. Journal of Plant Nutrition, 22 (2): 331-340.

- Gislum, R., E. Micklander & J.P. Nielsen, 2004. Quantification of nitrogen concentration in perennial ryegrass and red fescue using near-infrared reflectance spectroscopy (NIRS) and chemometrics. *Field Crops Research*, 88: 269-277.
- Helvacı, D., 2006. Farklı Dozlarda Fosfor Uygulamasının Triticale Genotiplerine Etkisinin Belirlenmesi. Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir, 45 s.
- Kacar, B. & A.V. Katkat, 2009. Gübreler ve Gübreleme Tekniği, Nobel Yayınları, No:1119, Ankara, 576 s.
- Kaptan, M.A., Y.O. Koca & Ö. Canavar, 2017. Effect of N-P-K fertilization on mineral content and fatty acid compounds of corn seed. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14 (2): 19-22.
- Kara, B., 2010. Influence of late-season nitrogen application on grain yield, nitrogen use efficiency and protein content of wheat under Isparta ecological conditions. *Turkish Journal of Field Crops*, 15 (1): 1-6.
- Mengel, K. & E.A. Kirkby, 2001. Principles of Plant Nutrition. 5th Edition, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, 875 pp.
- Müntzing, A., 1979. Triticale: Results And Problems. Verlag Paul Parey, Berlin and Hamburg, 101 pp.
- Öktem, A. & A.C. Ülger, 1998. Harran ovası koşullarında 10 mısır (*Zea mays* L.) genotipinin fosfor kullanımının belirlenmesi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2 (4): 71-80.
- Öncan Sümer, F. & H. Erten, 2022. Farklı fosfor dozlarının baklada (*Vicia faba* L.) Verim ve verim komponentleri ile protein oranı üzerine etkisi. *ADÜ Ziraat Dergisi*, 19 (1): 103-109.
- Özbek, H., Z. Kaya, M. Gök & H. Kaptan, 1993. Toprak Bilimi. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Kitapları, Genel Yayın No: 73, 816 s.
- Öztürk, L., 2001. Fosfor Eksikliğine Dayanıklı Buğday Genotiplerinin Belirlenmesi ve Etkinlik Mekanizmalarının Morfolojik ve Fizyolojik Açından Karakterize Edilmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Doktora Tezi, Adana, 144 s.
- Rahim, A., A.M. Ranjha & E.A. Waraich, 2010. Effect of phosphorus application and irrigation scheduling on wheat yield and phosphorus use efficiency. *Soil and Environment*, 29: 15-22.
- Sarı, N., A. İmamoğlu & Ö. Yıldız, 2012. Menemen ekolojik koşullarında bazı ümitvar yulaf hatlarının verim ve kalite özellikleri. *ANADOLU Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 22 (1): 18-32.
- Taşyürek, T., 2001. Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Yıllığı. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müd. APK Dairesi Başkanlığı Toprak ve Su kaynakları Araştırma Şube Müdürlüğü Yayın No:117, Ankara, 615 s.
- Varughese, G., W.H. Pfeiffer & R.J. Pena, 1996. Triticale: a successful alternative crop (Part 1&2). *Cereal Foods World*, 41: 474-496.
- Wasonga, C.J., D.O. Sigunga & A.O. Musandu, 2008. Phosphorus requirements by maize varieties in different soil types of western Kenya. *African Crop Science Journal*, 16 (2): 161-173.
- Xin-Kai, Z., L. Chun-Yan, J. Zong-Qing, H. Lian-Lian, F. Chao-Nian, G. WenShan & P. Yong-Xin, 2012. Responses of phosphorus use efficiency, grain yield, and quality to phosphorus application amount of weak gluten wheat. *Journal of Integrative Agriculture*, 11 (7): 1103-1110.