T.C.

AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

2022-YL-019

FARKLI FOSFOR DOZLARININ TRİTİKALE BİTKİSİNDE (*Triticosecale* Wittm.) VERİM VE KALİTE ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Berkay SAKIZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Yakup Onur KOCA

AYDIN-2022

TEŞEKKÜR

Bu çalışma ile bölgemizde alternatif bir serin iklim tahılı olan tritikalenin bazı verim ve kalite özelliklerinin karşılaştırılması yapılmıştır.

Bu araştırmanın yürütülmesi sırasında bana her türlü yardım ve kolaylığı gösteren araştırma konusunun seçiminden tamamlanmasına kadar her zaman bilgi ve deneyimleriyle bana yardımcı olan sayın Yüksek Lisans danışman hocam Dr. Öğr.Üyesi Yakup Onur KOCA'ya teşekkürlerimi sunarım

Yüksek Lisans tez çalışmam esnasında tohum temininde yardımcı olan Sayın Prof. Dr. Osman EREKUL’a ayrıca bilgi ve deneyimlerini paylaşıp ekim aşamasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Dr. Ali YİĞİT’e ve teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak tüm hayatım boyunca benden sonsuz maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen babam Ali SAKIZ, annem Suzan SAKIZ ve abim Mert SAKIZ’a teşekkürü borç bilirim.,

Berkay SAKIZ

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY i

TEŞEKKÜR ii

İÇİNDEKİLER iii

SİMGELER VE KISALTMA DİZİNİ vi

RESİMLER DİZİNİ vii

ÇİZELGELER DİZİNİ viii

ŞEKİLLER DİZİNİ x

ÖZET xi

ABSTRACT xii

1.GİRİŞ 1

2.KAYNAK ÖZETLERİ 6

3. MATERYAL VE YÖNTEM 10

3.1. Araştırma Yerinin Konumu, Toprak ve İklim Özellikleri 10

3.1.1. Araştırma Yerinin Konumu 10

3.1.2. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri 11

3.1.3. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri 11

3.2. Materyal 12

3.3. Yöntem 13

3.3.1 Ekim, Bakım ve Hasat İşlemleri 13

3.4. İncelenen Özellikler ve Verilerin Elde Edilmesi 15

3.4.1. Verim Öğeleri 15

3.4.1.1. Tohum Verimi (kg/da) 15

3.4.1.2. Bin Tane Ağırlığı (g) 15

3.4.1.3. Bitki Boyu (cm) 16
3.4.1.4. Başakta Tane Sayısı (Adet) 16
3.4.1.5. Başak Uzunluğu (cm) 16
3.4.1.6. Metrekaredeki Başak Sayısı (Adet) 16
3.4.2. Kalite Parametreleri 16
3.4.2.1 Kül Oranı (%) 17
3.4.2.2 Yağ Oranı (%) 17
3.4.2.3 Lif Oranı (%) 17
3.4.2.4 Nem Oranı (%) 17
3.4.2.5 Protein Oranı (%) 18
3.4.2.6 Nişasta Oranı (%) 18
3.5. Araştırmada Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi 18
4. BULGULAR 19
4.1. Verim Parametreleri 19
4.1.1 Tane Verimi (kg/da) 19
4.1.2. Bin Dane Ağırlığı (g) 20
4.1.3 Bitki Boyu (cm) 21
4.1.4 Başakta Tane Sayısı (Adet) 22
4.1.5 Başak Uzunluğu (cm) 24
4.1.6. Metrekaredeki Başak Sayısı (Adet) 25
4.2. Kalite Parametreleri 26
4.2.1. Kül Oranı (%) 26
4.2.2. Yağ Oranı (%) 27
4.2.3. Lif Oranı (%) 28
4.2.4. Protein Oranı (%) 29
4.2.5. Nişasta Oranı (%) 31

5.TARTIŞMA 32

6. SONUÇ VE ÖNERİLER 36

KAYNAKLAR 38

BİLİMSEL ETİK BEYANI 43

ÖZGEÇMİŞ 44

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	**:** Yüzde
˚C	**:** Santigrat Derece
cm	**:** Santimetre
da	**:** Dekar
FAO	**:** Food and Agriculture Organization
P	**:** Fosfor
g	**:** Gram
kg	**:** Kilogram
km	**:** Kuru madde
m^2	**:** Metre kare
mm	**:** Milimetre
öd	**:** Önemli değil
TARİST	**:** Tarım İstatistik Programı
CIMMYT	**:** Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezi
DAP	**:** Diamonyum Fosfat
ETAE	**:** Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü
NAD	**:** Nikotinamid adenin dinükleotid
NADH	**:** Nikotinamid adenin dinükleotid hidrit
ADP	**:** Adenozin difosfat
ATP	**:** Adenozin trifosfat

RESİMLER DİZİNİ

Resim 3.1 Araştırmanın yürütüldüğü deneme parsellerine ait genel görüntü.....10

Resim 3.2 Deneme parselinin ekimi. 14

Resim 3.3. Deneme parselinin görünümü.....14

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Deneme tarlasının toprak analiz sonuçları 11

Çizelge 3.2. Araştırma yerinin iklim verileri 12

Çizelge 4.1. Fosfor dozlarının tritikalede tane verimine ait varyans analiz tablosu 19

Çizelge 4.2. Farklı fosfor dozlarının tritikalede tane verimine etkisi..... 20

Çizelge 4.3. Fosfor dozlarının tritikale bin dane ağırlığına ait varyans analiz tablosu 20

Çizelge 4.4. Farklı fosfor dozlarının tritikalede bin dane ağırlığına etkisi (g)..... 21

Çizelge 4.5. Fosfor dozlarının tritikalede bitki boyuna ait varyans analiz tablosu 21

Çizelge 4.6. Farklı fosfor dozlarının tritikalede bitki boyuna etkisi (cm)..... 22

Çizelge 4.7. Fosfor dozlarının tritikalede başaktaki tane sayısına ait varyans analiz tablosu..... 23

Çizelge 4.8. Farklı fosfor dozlarının tritikalede başaktaki tane sayısına etkisi (adet)..... 23

Çizelge 4.9. Fosfor dozlarının tritikalede başak uzunluğuna ait varyans analiz tablosu..... 24

Çizelge 4.10. Farklı fosfor dozlarının tritikalede başak uzunluğuna etkisi (cm) 24

Çizelge 4.11. Fosfor dozlarının tritikalede metre karedeki başak sayısına ait varyans analiz tablosu 25

Çizelge 4.12. Farklı fosfor dozlarının tritikalede metrekaredeki başak sayısına etkisi(adet) 25

Çizelge 4.13. Fosfor dozlarının tritikalede kül oranına ait varyans analiz tablosu 26

Çizelge 4.14. Farklı fosfor dozlarının tritikalede kül oranına etkisi (%) 26

Çizelge 4.15. Fosfor dozlarının tritikalede yağ oranına ait varyans analiz tablosu..... 27

Çizelge 4.16. Farklı fosfor dozlarının tritikalede yağ oranına etkisi (%)..... 28

Çizelge 4.17. Fosfor dozlarının tritikalede lif oranına ait varyans analiz tablosu..... 28

Çizelge 4.18. Farklı fosfor dozlarının tritikalede lif oranına etkisi (%)..... 29

Çizelge 4.19. Fosfor dozlarının tritikalede protein oranına ait varyans analiz tablosu..... 30

Çizelge 4.20. Farklı fosfor dozlarının tritikalede protein oranına etkisi (%) 30

Çizelge 4.21. Fosfor dozlarının tritikalede nişasta oranına ait varyans analiz tablosu 31

Çizelge 4.22. Farklı fosfor dozlarının tritikalede nişasta oranına etkisi (%)..... 31

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Dünya tritikale üretim miktarı (ton) (FAO) 3

ÖZET

FARKLI FOSFOR DOZLARININ TRİTİKALE BİTKİSİNDE (*Triticosecale* Wittm.) VERİM VE KALİTE ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Sakız B. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Programı, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 2022.

Amaç: Bu çalışma ile Aydın ekolojik koşullarında yetiştirilen Ege Yıldızı tritikale çeşidinin farklı fosfor dozlarında tane verimi, verim öğeleri ve kalite parametrelerinin değişimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem: Bu çalışma, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde 2021 kışlık ürün yetiştirime sezonunda, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olacak şekilde yürütülmüştür. Uygulama olarak Diamonyum Fosfat (%18-46) formundaki gübre 6 farklı (0, 4, 8, 12, 16, 20 kg/da) dozda kullanılmıştır.

Bulgular: tane verimi 443,3- 586,7 kg/da, bin tane ağırlığı 46,3 -53,1 g, bitki boyu 143,2-151,2 cm, başakta tane sayısı 58,2- 63,6 adet, başak uzunluğu 12,6- 14,4 cm, metrekaredeki başak sayısı 316-404 adet ölçülmüştür. Tanede kül oranı %0,04- %0,5, yağ %2,3- %2,8, lif %2,93 %3,6, protein %13,6- %15,1, nişasta %63,7- %69,4 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Sonuç:12 kg/da fosfor dozunun tane verimi bakımından Ege Yıldızı tritikale çeşidinde en yüksek verimi verdiği, buna ek olarak 16 kg/da 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 Kelimeler: Fosfor, Kalite, Tritikale, Verim.

ABSTRACT

THE EFFECTS OF DIFFERENT PHOSPHORUS DOSES ON YIELD AND QUALITY IN TRITICALE PLANT *(Triticosecale* Wittm.)

Sakız B. Aydın Adnan Menderes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Field Crops Program, Master Thesis, Aydın, 2022.

Objective: In this study, it was aimed to determine the changes in grain yield, yield components and quality parameters of Ege Yıldızı triticale variety grown in Aydın ecological conditions at different phosphorus doses.

Material and Methods: This study was carried out in Adnan Menderes University Faculty of Agriculture Research and Application Farm in the 2021 winter crop growing season, in a randomized block design with 3 replications. As application, fertilizer in the form of Diammonium Phosphate (18-46%) was used in 6 different doses (0, 40, 80, 120, 160, 200 kg/ha).

Results: According to findings obtained, grain yield 4433,3- 5866,6 kg/ha, thousand grain weight 46,3 -53,1 g, plant height 143,2- 151,2 cm, number of grains per spike 58,2- 63,6 pcs, length of spike 12,6- 14,4 cm, number of spike per square meter 316- 404 pcs, ash content %0,04- %0,5, fat content %2,3- %2,8, fiber content %2,9- %3,6, protein content %13,2- %15,1, starch content %63,6- %69,4 were measured.

Conclusion: The results showed that the highest grain yield values were measured in 120 kg/ha phosphorus parcels in Ege Yıldızı variety. 160 kg/ha phosphorus also increased ash, fat and fiber rate. So, 120 or 160 kg/ha of phosphorus fertilizer application can be recommended according to fertilizer application cost and use of grain.

Keywords: Grain Quality, Grain Yield, Phosphorus, Triticale.

1. GİRİŞ

Dünya nüfusun hızla artması sonucu gıda ürünlerinin tüketimi ve gıda maddelerine olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Artan nüfusun gıda ihtiyacını karşılamak amacıyla tarımsal ve hayvansal üretimin artması kaçınılmaz hale gelmiştir. Ancak gerek sanayileşmenin artması gerekse çarpık kentleşme sonucu ile hızlı bir şekilde kirlenen ve kullanım alanları gittikçe azalan tarım toprakları, aynı zamanda yanlış uygulamalar ve doğal tahribatlar (aşırı sulama ve gübreleme, erozyon ve toprak kayması gibi) sonucunda da hızla azalmaktadır (Taban vd., 2004). Ayrıca dünyada meydana gelen iklim değişikliği ile birlikte aşırı kuraklık ve zamansız gelen şiddetli yağışlar bitkisel üretimde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Bunlara ek olarak tarım arazilerinin imara açılması ile konut ve çeşitli tesislerin yapılması gibi birinci sınıf verimli tarım arazilerinin amaçları dışında kullanılması neticesinde mevcut verimli tarım alanları ise giderek azalmaktadır.

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 bir şekilde değerlendirmesi ile tarımsal üretim arttırılabilir. Bu alanlarda yetiştirilebilecek ve tarımsal üretimde artış sağlayabilcek aynı zamanda üreticiye ekonomik kazanç getirebilecek yeni genotiplerin elde edilmesi ile tarıma elverişli olmayan araziler değerlendirilebilecektir. Neticede; insan ve hayvanların gıda ihtiyacı karşılanmakla beraber ülke ekonomisine de katkı sağlanabilecektir. Bu sebeple tarımsal üretimin artması ve gıda ihtiyacının giderilmesi ancak birim alandan daha yüksek ve kaliteli ürün elde edilmesi ile birlikte aynı zamanda marjinal ve verimsiz tarım arazilerin tarımsal üretime katılması halinde mümkün olacaktır.

Yüksek verim ve kaliteli ürün elde etmek için 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 oranın yüksekliği, maya ve kabarma özellikleri sayesinde kaliteli ekmek olabilme özelliği ile çavdarın soğuğa ve kurağa dayanıklılık özelliklerini tek bir bitkide toplamakla beraber aynı zamanda marjinal ve fakir tarım arazilerinde dekardan alınan verimi arttırmak amacıyla insan eliyle oluşturulan amfidiploid bir serin iklim tahılıdır.

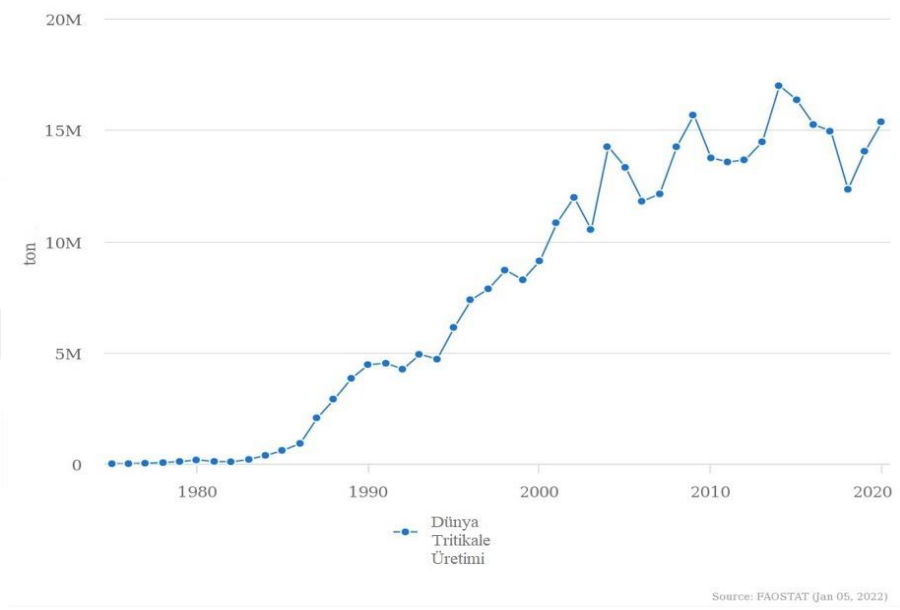
Genetik ve bitki ıslahı çalışmalarının, özellikle biyoloji bilimindeki gelişmelerinden faydalanarak ve etkin bir biçimde kullanılması sonucunda elde edilen en başarılı ürünlerden bir tanesi olan tritikale (Müntzing, 1979), çavdarın olumsuz çevre koşullarına olan direnci, toprak ve iklim yönünden seçici olamaması ayrıca hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığını, buğdayın verim ve kalite potansiyelini bir araya getirmek amacıyla gerçekleştirilen, yoğun ıslah çalışmalarının sonucu bir ürünüdür (Kara, 2013).

1875 yılında ilk defa İskoç bilim adamı Stephen Wilson tarafından buğday ve çavdar melezlenmesi denenmiş ancak elde edilen melezler steril olmuştur (NRC, 1989). 1888 yılında ise Alman botanikçi Rimpau yapmış olduğu çalışmalarda kısmi fertil melezler elde etmiştir (Varughese vd., 1996). Ancak 1938 yılında İsveçli genetikçi Müntzing buğday ve çavdar melezlerine kolşisin uygulayarak üretken melez bitkiler elde etmiş ve ilk önemli başarıyı sağlamıştır. Buğday ve çavdar melezlemesiyle oluşan bu yeni bitkiye her iki cinsin bilimsel isimlerinin birleşiminden (*Triticum* ve *Secale*) oluşan '*Triticale*' adı verilmiştir. Dünyada ki ilk tritikale melezleri, ekmeklik buğday ile çavdarın melezlenmesi sonucu elde edilmiştir (NRC, 1989).

Buğday x çavdar melezlemesi yapılarak elde edilen tritikale marjinal, fakir tarım alanlarında dekardan alınan verim ve kaliteyi artırmak yoluyla, dünya nüfusunun hızla artmasına bağlı olarak gıda ihtiyacını karşılamak için ABD, Kanada, Polonya ve Meksika (CIMMYT'de) gibi birçok ülkede uzun süre devam eden ıslah çalışmaları sonucu geliştirilmiştir ve ticari bir tahıl ürünü haline gelmiştir. Yapılan melezleme çalışmalarında buğday ana, çavdar ise baba birey olarak kullanılmaktadır. Ayrıca tritikale ıslah çalışmalarında ekmeklik ve makarnalık buğdaylar ile yapılan melezlemeler sonucunda meydana gelen döller, tetrapoloid, hekzoploid veya oktoploid yapıda olabilir bu tip melezlere '*Primer Tritikale*' daha sonraki yıllarda tritikaleler arasında yapılan melezlemeler ile elde edilen tritikalelere ise '*Seconder Tritikale*' adı verilmiştir. Günümüzde yaygın olarak yetiştirilen tritikale tipleri ise makarnalık buğday ile çavdar melezinden elde edilen 2n=42 kromozoma sahip hekzoploid yapıdaki sekonder tritikalelerdir (Süzer, 2003).

Tritikale, buğday ve çavdardan özellikler almış, farklı bir cinstir. Bu sayede tritikale hemen hemen her türlü toprak koşullarında yetişebilme özelliğine sahip olmasına karşın, özellikle kıraç koşullarda buğdaya ve arpaya göre daha verimli olmaktadır. 1964 yılında CIMMYT'de, özellikle Norman Borlaug liderliğinde yürütülen tritikale ıslah çalışmalarının başlaması ve geçmişten günümüze yapılan ıslah çalışmaları sonucunda tritikale, biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklı, sağlam saplı, yüksek hasat indeksine sahip, tane

kırışıklığı olmayan, yüksek hektolitre ağırlığına sahip, istenen düzeyde kardeşlenen yeni çeşitler geliştirilmiştir. Çavdar ve buğdayın özelliklerini birleştirmeyi amaçlayan türler arası melezleme çalışmaları neticesinde oluşan tritikale, dünyada birçok ülkede ve geniş alanlarda yetiştiriciliği yapılmaktadır (Mergoum vd., 1992).



Şekil 1.1. Dünya tritikale üretim miktarı (ton) (FAO)

Dünyadaki tritikale üretim miktarı Şekil 1.1.'de gösterilmektedir. Tritikalenin üretimi günden güne artmaktadır. Özellikle 1985'den sonra üretim miktarında ciddi bir artış söz konusudur. 2020 yılında tritikalenin dünyadaki toplam üretim miktarı 15.361.341 milyon tondur. Ayrıca dünyada 2020 yılında tritikalenin verim ortalaması 4,029 kg/ha, ekim alanı ise 3.812.724 ha'dır. Türkiye'de 2020 yılında 81,091 ha alanda ekim yapılan tritikalenin ortalama verimi 2020 yılı itibari ile 3,406 kg/ha'dır (FAO, 2022).

Geliştirilen yeni çeşitlerin yanında çeşitlerin maksimum potansiyellerinin de ortaya çıkarabilmek için en uygun kültürel uygulamaları da yapmak gerekmektedir. Yapılacak agronomik uygulamalardan birisi de toprağa fosforlu gübre uygulanmasıdır. Fosfor, bitkiler tarafından azottan sonra en çok kullanılan besin elementidir. Buğday ile çavdar melezlenerek oluşan tritikalenin ve hatta tüm canlıların temel besin ihtiyacı olan fosfor, bitkilerin gelişimi ve büyümesi için oldukça önemli bir besin elementidir.

Fosfor doğada; yaşayan organizmalar, toprak, mineral, okyanus, göl ve nehirler olmak üzere oldukça geniş bir alana yayılmakla birlikte ayrıca atmosferde de küçük toz parçacıklar halinde de bulunmaktadır. Bitkiler tarafından kullanılan fosfor, bitki ve mikroorganizmaların toprakta çürümesi sonucu tekrardan toprağa dahil olmaktadır. Bitkiler tarafından fosfor, temelde fosfat anyonu şeklinde alınmaktadır. pH'sı 6'dan düşük asit karakterli topraklarda fosfor iyonları bitkilerce, primer ortofosfat ($H_2PO_4^-$) anyonu olarak, pH'sı 7'den yüksek alkalin topraklarda ise sekonder ortofosfat (HPO_4^{2-}) anyonları formunda alınmaktadır.

Optimum büyüme ve gelişme için mutlak gerekli olan fosfor, 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 (Theodorou ve Plaxton, 1993). Fosfor bitkilerde enerjice zengin pirofosfat bağları sayesinde protein sentezi de dahil olmak üzere enerji gerektiren sayısız fizyolojik olaylarda rol almaktadır. Bunlara ek olarak fosfor fotosentezde şeker ve nişasta üretimi ve bunların solunumda oksidasyonunu sağlayarak enerji üretimi sağlamaktadır. Bitkilerde protein, enzimler, koenzimler, nükleik asitler ve fosfolipitlerin önemli yapısal bileşenini oluşturan fosfor hem fotosentez hem de solumda gerekli olan NAD, NADH, ADP ve ATP gibi fosfor içeren enerji bakımından zengin bileşiklerin sentezinde mutlak gerekli elementtir. Ayrıca fosfor, besin elementleri ve diğer bileşiklerin taşınmasında görev alırken aynı zamanda çiçeklenme, tohum bağlama, erken olgunlaşma ve kök oluşumunu teşvik ederek birçok fizyolojik olaylarda görev almaktadır (Mengel ve Kirkby, 2001; Marschner, 2008).

Fosfor toprak ile temas ettiğinde kısa bir zaman içerisinde reaksiyona girerek daha az çözünür ve daha az yarayışlı bileşikler haline dönüşmektedir**.** Toprağa gübre olarak verilen fosforun, toprak katı fazında oldukça güçlü bir şekilde tutulması neticesinde verilen gübrenin bitkiye yarayışlılığı azalmaktadır. Bu nedenle, doğru bir gübreleme yöntemi için toprak kalitesi ve toprağın adsorpsiyon kapasitesi bilmek oldukça önemlidir (Korkmaz vd., 2009). Ayrıca ortamdaki kalsiyum, magnezyum, alüminyum ve demir gibi elementlerle birleşen fosfat iyonları çökelti oluşturmakta ve yarayışız hale gelmektedir. Toplam fosfor miktarı toprakta genellikle 250-1500 ppm arasında değişmekle birlikte pek çok topraklarda bu değer 500-1000 ppm arasında olduğu bilinmektedir (Aydeniz ve Brohi, 1991). Toprakta bulunan toplam fosfor miktarı yeterli veya fazla olabilir ancak fosfor toprakta genellikle bitkiler tarafından kullanılamaz halde bulunmaktadır (Ridoutt vd., 2013).

Tarımsal üretimde her yıl fosforlu gübre kullanılmaktadır. Kullanılan bu fosforlu gübrelerin topraklarda yaklaşık olarak %80-85 oranında adsorbsiyon, çökelme veya organik

bileşikler oluşturarak bitkilerin yararlanamayacağı forma dönüşmektedir (Kılıç ve Korkmaz, 2012). Genel karakteristik özelliği; yüksek pH, yüksek kil ve kireç içeriği, düşük organik madde ve toprak nemi olan Türkiye toprakları, fosfor fiksasyonunu artırıcı özelliktedir (Özbek vd., 1993). Bu durum göze alındığında yüksek verim ve kaliteyi garantilemek için fosfor gübrelemesini kullanmak ve aynı zamanda en verimli bir şekilde faydalanmak kaçınılmazdır.

Bitkiler ihtiyacı olan fosforun tamamına yakın kısmını gelişmelerinin ilk dönemlerinde alarak fosforu bünyelerinde depo etmektedirler. Gelişmelerinin sonlarına doğru ise bitkiler bünyelerindeki fosforu tohum ve meyve taşımakta ve orada depo etmektedirler. (Kacar ve Katkat, 2009). Fosforun bitki besin elementleri arasında en hareketsiz elementlerden biri olması nedeni ile tarım topraklarının büyük bir çoğunluğu fosfor noksanlığı nedeniyle verimlilik açısından fakirdir. Fosforun toprakta hareketsiz kalması nedeniyle, uygulanacak fosfor miktarının bitkinin topraktan kaldırdığı toplam fosfor miktarına göre %10-50 daha fazla olması gerekir.

Bitkilerde hareketli (mobil) bir besin elementi olan fosfor, yaşlı yapraklardan genç yapraklara doğru taşınır buna bağlı olarak fosfor eksikliği öncelikle yaşlı yapraklarda ortaya çıkmaktadır (Aktaş ve Ateş, 1998). Fosfora daha çok gereksinim duyan genç bitkilerde fosfor noksanlığı yaşlı bitkilere göre daha erken fark edilebilmektedir. Ayrıca soğuk (ıslak) topraklarda bitkilerin vejetasyon mevsiminin başlarında fosfor eksikliği meydana gelebilmektedir (McCauley vd., 2009). Fosfor eksikliğinin en dikkat edici belirtisi yaprak genişliğinin ve sayısının azalmasıdır. Bu belirtinin yanında fosfor noksanlığına bağlı olarak karbonhidratların kullanımı azalmaktadır. Bunun sonucunda bitkilerde koyu yeşil yaprak rengi oluşmaktadır. Bazı bitkilerde ise pembemsi-mor renkli yapraklar meydana gelmektedir. Bu renk değişiminin nedeni ise hücrelerde fosfor noksanlığından kaynaklı şeker birikmesi sonucu ortaya çıkan antosiyanin renk maddesi yol açmaktadır. Bitkilerde fosfor eksikliğinin genel olarak diğer belirtileri ise; bitkilerde bodurlaşma, yapraklarda donuk mavi bir renk meydana gelmesi veya bazı kısımlarda morlaşmanın gözlemlemesi, generatif oluşumda azalma, olgunlaşmada gecikme, bunlara bağlı olarak da verim ve kalite üzerinde azalma etkileri meydana gelirken aynı zamanda da hastalık ve zararlılara karşı daha duyarlı bir hale gelmesi söylenebilir.

Yapılan bu araştırma ile Aydın bölgesinde yetiştirilen Ege Yıldızı tritikale çeşidinin, artan fosforlu gübre dozlarında tritikalenin verim ve verim öğelerinin yanı sıra bazı kalite kriterlerinin ne gibi bir etkisinin olacağı amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Fageria ve Baligar (1999) artan fosfor dozlarında bitki verimindeki artışı dikkate alınarak buğday çeşitlerini üç farklı gruba ayırmışlardır. Oluşan bu üç grubu; tepkisiz genotipler, fosfordan olumsuz etkilenen genotipler ve fosfordan olumlu etkilenen genotipler olmak üzere belirlemişlerdir.

Karadağ ve Büyükburç (2001) fosfor uygulamasının toprak üstü ve toprak altı aksamın gelişmesine etkisini incelemek için, Tokat koşullarında 3 farklı fiğ türüne 0, 4, 8, 12 kg/da fosforlu gübre uygulayarak bir çalışma yürütmüşlerdir. İncelenen karakterler üzerine fosforlu gübrenin olumlu bir etki yarattığı ve 12 kg/da fosforlu gübre uygulanabileceğini belirtmişlerdir.

Özuygur (1964) uygulanan fosforlu gübrelerin kışlık tabiatlı buğdaylarda güçlü bir kök sistemi meydana getirdiğini ve buna bağlı olarak bitkilerin kış soğuklarından daha az etkilendiğini bildirmektedir. Ayrıca araştırmacı, Orta Anadolu koşullarında buğday-nadas ekim nöbetinde buğdayda, 30-40 kg/da süper fosfat (saf 12,5-17 kg/da) verilmesini önermektedir.

Helvacı (2006) Eskişehir koşullarında kuru alanlarda farklı fosfor dozlarını uyguladığı ve 6 farklı adet kışlık tabiatlı tritikale genotipi ile yapmış olduğu çalışmasında, tritikaleye uygulanacak fosfor dozunun ekonomik olarak en uygun olanının saf madde üzerinden dekara 6 kg olduğunu deklare etmiştir.

Taşyürek (2001) 1996-2000 yılları arasında tritikaleye uygulanan azot ve fosfor uygulamalarının verim ve bazı verim öğelerini belirlemek için tritikalenin azotlu ve fosforlu gübre isteği ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Azotlu ve fosforlu gübrelerin verime etkisini önemli bulduğu çalışmada azotun 0, 4, 8, 12 ve 16 kg/da fosforun ise 0, 3, 6, 9 ve 12 kg/da dozlarını kullanmıştır. Sonuç olarak en yüksek verim için saf madde olarak dekara 12 kg azotlu gübre ve 8 kg ise fosforlu gübre uygulanması gerektiğini buluşmuşlardır. Ancak ekonomik olarak düşünüldüğü zaman uygulanması gereken gübre miktarlarının 12 kg N/da azotlu gübre, fosfor için ise 7 kg P_2O_5/da olarak bildirmişlerdir.

Gezgin vd. (1999) ekmeklik (Gerek79 ve Bezostaja-I) ve makarnalık (Selçuklu-97 ve Çakmak-79) buğday çeşitlerinde, farklı fosforlu ve çinko gübre dozlarının etkisinin

belirlemek amacıyla yapmış oldukları araştırmada, tanede protein oranı üzerine farklı fosforlu gübre dozlarının etkin olmadığı sonucuna varmışlardır.

Brohi vd. (2000) ekmeklik buğdayda farklı fosforlu gübrelerin verim ile bazı besin elementi alımına etkisini ölçmek amacıyla yapmış oldukları saksı denemesinde, süper kompoze, diamonyum fosfat ve triple süper fosfat gübrelerini 5, 10 ve 15kg $P2O_5$ kg/da dozlarında olacak şekilde kullanmışlardır. Her biri farklı fosfor dozlarında kullanılmış olan bu gübreler, buğdayda tane verimini ve kuru madde miktarını arttırmıştır.

Mosali vd. (2002) fosfor eksikliğinde, buğdayda fosforlu gübrelerin kullanım etkinliğini arttırmak için yapmış oldukları araştırmada, yapraktan uygulanan düşük oranda fosforun, topraktan yapılan uygulamaya göre daha iyi sonuç verdiğini belirlemişlerdir.

Campbell vd. (1996) fosfor uygulamasının, ekim ile birlikte etkin bir hale gelebilmesi için, fosforlu gübrenin tohumla veya yaklaşık olarak 5 cm derinliğe banda uygulanmasını ve çimlenmeyi korumaya ayrıca artırmaya yarayan, önceki bitkinin saplarının tamamını kesmeden arazide bırakılmasını önermişlerdir.

Ortiz-Morasterio vd. (2002) tritikale ve makarnalık buğdayda tane verimi, tanenin protein içeriği ve sedimantasyon değerlerinin 0 ve 80 kg P_2O_5/ha fosfor dozunda aldıkları değerleri belirlemek amacıyla sulu koşullarda yapmış oldukları çalışmada, fosfor uygulamasının hem makarnalık buğdaylarda hem de tritikalede tane verim değerlerini kontrol dozundan daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Karaman ve Şahin (2004) fosfor etkinliğini araştırmak için 20 buğday genotipine 0, 40 ve 80 mg P/kg fosfor dozu uygulanarak yapılan saksı denemesinde, fosfor ve kuru madde içeriğine göre; Dağdaş- 94 (*T. aestivum*) etkin-duyarlı, Kızıltan- 91 (*T. durum*), Yılmaz – 98 (*T. durum*), Ankara – 98 (*T. durum*), Selçuklu – 97 (*T. durum*) çeşitlerini etkin – duyarsız olarak belirlemişlerdir.

Ignatieff ve Page (1965) fosforun noksanlığına bağlı olarak baskın büyüme, geç olgunlaşma, az meyve verme, düşük kök gelişimi, yaprağın normalden daha koyu yeşil olmasına, bazı bitkilerde ise yaprakların ve yaprak kenarlarının veya gövdenin morarmasına sebep olduğunu bildirmişlerdir.

Öktem ve Ülger (1998) mısır bitkisinin fosfor kullanım etkinliğini araştırmak amacıyla yapmış olduğu çalışmada 0, 4, 8, 16 kg/da fosforlu gübre kullanmışlardır. Sonuçlara göre 8 kg/da fosfor dozunda en yüksek verimin elde edildiğini belirlemişlerdir. Ayrıca artan seviyelerdeki fosfor dozlarının tane veriminin de artışa neden olmadığını bulmuşlardır.

Rahim vd. (2010) buğdayım verim ve fosfor kullanıma etkisini belirlemek için yapmış olduğu denemede dekara 0, 4.7, 8.1 ve 11,1 kg P_2O_5 dozlarını uygulamıştır ve sonuç olarak en yüksek verim ve fosfor kullanım etkisinin %14,36 ile 8,1 kg/da fosfor dozunda olduğunu saptamıştır.

Xin-kai vd. (2012) yapmış olduğu denemede buğday bitkisine 5 farklı dozda fosforlu gübre uygulayarak tane veriminin artığını ancak fosforun kullanım etkinliğinin azaldığını gözlemlemiştir.

Hailing vd. (2013) arpada yapmış olduğu araştırmada, arpada kök ve gövde gelişiminin yanında fosfor alınımın da genotipler arasında önemli farklılıklar olduğunu ayrıca fosfor uygulamalarının belirtilen bitkisel parametrelerin üzerinde önemli ölçüde artırdığını gözlemlemişlerdir. Fosfor alınımında kilit rol üstlenen, bitkilerin kök uzunluğu ve kök tüylerinin yanı sıra fosfor alınımının her birim kök uzunluğu için yaklaşık olarak 3 katlık bir artış olduğunu saptamıştır.

da Silva vd. (2016) fosfor alımını değerlendirme ve fosfor alımı kapasitesinde yer alan kök özelliklerini belirlemek amacıyla Brezilya buğday çeşitlerinde yapmış oldukları çalışmada, çeşitler arasında fosfor alımının farklılıklar gösterdiğini ve fosfor alımının çeşitler arasında en yüksek değerleri olanlarının, fosforun zengin yüzey toprağında kök çoğalmasının artırması, toplam kök sıklığını belirlediğini gözlemlemişlerdir.

Güneş (2013) 2010-2012 yıllarında Şanlıurfa koşullarında azotlu ve fosforlu gübrenin adi fiğ ve tritikale ile yapmış olduğu karışımında verim ve verim öğelerine etkisini incelemek için yürüttüğü çalışmada 0, 3, 6, 9 ve 12 kg/da fosfor olmak üzere toplamda 5 farklı fosfor dozu uygulamıştır. Sonuç olarak uygulanan fosfor dozlarından 6 kg P_2O_5/da ve 3 kg P_2O_5/da dozlarıyla 2583,8 kg/da ve 2520,2 kg/da ile en yüksek yeşil ot verimini elde etmiştir.

Wasonga vd. (2008) fosfor bakımından fakir dört farklı bölgede ve üç farklı mısır çeşidinde 0, 13, 26, 39 ve 52 kg/ha fosfor uygulamıştır. Fosforun kullanım etkinliğini incelediği çalışmada, fosforlu gübrelemenin genel olarak çeşitlere göre değişmesinin yanı sıra tane verimini, kuru madde miktarı ile birlikte hasat indeksini arttırdığını belirlemişlerdir.

Gerloff (1977) fosfor etkinliğinde, duyarlılığın da önemli olduğunu belirterek bitki tür ve çeşitlerini Tip I, Tip II, Tip III ve Tip IV olmak üzere dört gruba ayırmıştır. Tip I: Etkin olmayan duyarsız (az tercih edilen, düşük besin ile çok düşük miktarda verim oluşturabilen ve ortam besin uygulamasına iyi cevap veremeyen çeşitler); Tip II: Etkin ve duyarsız (olanakların sınırlı ve gübrelemenin tam olarak yapılmadığı durumlarda tercih edilen düşük

besin ile yüksek verim oluşturabilen, ancak artan besin uygulamasına iyi cevap veremeyen çeşitler); Tip III: Etkin olmayan duyarlı (düşük besin ile düşük verim oluşturan, ancak orta besin uygulamasına çok iyi cevap veren çeşitler). Tip IV: Etkin ve duyarlı (düşük besin ile yüksek verim oluşturabilen ve artan besin uygulamasına her zaman iyi cevap çeşitler) olduğunu belirlemiştir.

Kara (2010) buğdayda fosfor kullanım etkinliğini araştırmak amacıyla farklı fosforlu gübre dozlarını uygulamıştır. Sonuç olarak %34,8 ile en yüksek fosfor kullanım etkinliğini 6 kg/da fosfor dozunda ve en yüksek fosfordan yararlanma etkinliğini ise %48,8 ile 3 kg/da fosfor dozundan elde edildiğini belirtmiştir.

Çelebi (2006) farklı azot ve fosfor dozlarını Van ekolojik koşullarında mısır bitkisine uygulayarak hasıl verimi ve bazı yem değerleri etkisini incelemiştir. Sonuç olarak hasıl mısır üretimi için 8 kg/da fosforun ideal gübre oranı olduğunu belirtmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Yerinin Konumu, Toprak ve İklim Özellikleri

3.1.1. Araştırma Yerinin Konumu

Bu araştırma, 2020-2021 serin iklim tahılları yetiştirme döneminde Aydın, Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama çiftliği deneme alanlarında yürütülmüştür (Resim 3.1.).

Resim 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü deneme parsellerine ait genel görüntü

3.1.2. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme alanından alınan toprak örneğinin bazı analiz sonuçları Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme tarlasının toprak analiz sonuçları

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

Mg (ppm)	Na (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	B (ppm)	Zn (ppm)
594	101	19	5,6	1,8	0,25	1,1

Araştırma sahasının toprak özelliklerini ortaya koymak için farklı noktalardan 0-30 cm derinliğinde toprak örnekleri alınmıştır. Çizelge 3.1.'de verilen toprak özellikleri değerlendirildiğinde deneme arazisinin; kumlu tınlı bünyeye sahip, alkali karakterli (pH 8,4) reaksiyon gösteren ve organik madde miktarı bakımından düşük olduğu söylenebilir. Ayrıca Toprakta potasyum (K) miktarı düşük (176 ppm) ve fosfor (P) miktarı ise yüksek (21 ppm) düzeyde bulunmuştur.

3.1.3. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Çalışmanın yapıldığı, tipik Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü Aydın ilinde, kışlar ılık ve yağışlı yazlar ise sıcak ve kurak olmaktadır. Denemenin kurulduğu yerin iklim özelliklerini açıklayabilmek için Aydın Meteoroloji İstasyonundan elde edilen iklim verilerinden yararlanılmıştır. Denemenin yürütüldüğü yıllardaki (2020, 2021), aylık ortalama sıcaklık, aylık yağış, uzun yıllar ortalaması, sıcaklık ile aylık yağış değerleri ve Çizelge 3.2'te verilmiştir.

Çizelge 3.2 Araştırma yerinin iklim verileri

Aylar	Toplam Yağış (mm=kg/m^2)		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

İklim verileri Çizelge 3.2.'de incelendiğinde; denemenin yürütüldüğü 2020-2021 kışlık ürün yetiştirme döneminde serin iklim tahıllarında en önemli iklim faktörlerinden biri olan yağış miktarında uzun yıllar ortalamasına göre önemli ölçüde farklılıklar görülmektedir. Genel olarak uzun yıllar ortalamasının altında seyir eden toplam yağış miktarı özellikle de tohum ekiminin gerçekleştirildiği Kasım ayında ki toplam yağış miktarı, uzun yıllar ortalamasına oranla oldukça düşük kaldığı göze çarpmaktadır.

Yağış miktarının aylara göre dağılımı incelendiğinde; denemenin yürütüldüğü 2020-2021 yılları arasında en yüksek toplam yağış miktarı Ocak ayında gözlemlenirken en düşük toplam yağış miktarı ise Haziran ayında gerçekleştiği görülmektedir. Ayrıca Aralık ve Ocak aylarında 110 mm üstünde olan toplam yağış miktarında Şubat ayında Aralık ve Ocak aylarına kıyasla şiddetli bir azalışın yaşandığı gözlenmektedir.

Sıcaklık yönünden denemenin yürütüldüğü yıllardaki sıcaklık değerleri incelendiğinde, uzun yıllar ortalamasındaki sıcaklık değerleri özellikle Aralık, Ocak ve Şubat aylarındaki sıcaklık değerlerine bakıldığında uzun yıllar sıcaklık ortalamasına göre daha sıcak ve ortalamanın üstünde gerçekleşmiştir.

3.2. Materyal

Bu çalışmada araştırma materyali olarak Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığına bağlı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden (İzmir-ETAE) temin edilen, bölge ekolojisine uygun Ege Yıldızı tritikale çeşidi kullanılmıştır. Ege Yıldızı çeşidi; ETAE tarafından bölgenin ekolojisine uygun olarak ıslah edilmiştir. Beyaz renkli başaklı, kılçıklı bir çeşittir. Bitki boyu

120-140 cm arasındadır. Tane verimi 350-750 kg/da ve tanesi kırmızı, yarı sert ve orta iri yapıda olup yemlik kalitesi ve ekmek karışım kalitesi iyidir. Bin dane ağırlığı 42,5-43,7 gr. Hektolitre ağırlığı 74,2-77,8 kg/hl, Protein oranı ise %12, ham yağ oranı %3,4-4,3 ham selüloz oranı %2,5-2,8 arasındadır ayrıca yaprak hastalıklarına karşı dayanıklı, yazlık tabiatlı bir çeşittir (ETAE, 2021).

Fosfor gübresi olarak Diamonyum Fosfat (DAP) gübresi kullanılmıştır. Diamonyum Fosfat, koyu gri veya kirli beyaz renkte granüle haldedir. DAP gübresi bileşiminde %18 azot (N) ve %46 fosfor (P_2O_5) ihtiva eder. İçerisinde her bir kilogram azota karşılık üç kilogram fosfor bulundurduğundan dolayı fosforlu gübre kategorisine dahil edilmiştir. Ayrıca en fazla tercih edilen taban gübresidir (Adiloğlu ve Eraslan, 2012).

3.3. Yöntem

Araştırma, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde 2021 kışlık ürün yetiştirime sezonunda, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olacak şekilde yürütülmüştür. Çalışmada 1 tanesi kontrol olmak üzere 6 farklı dozda (dekara 0kg, 4kg, 8kg, 12kg, 16kg ve 20kg) fosfor gübrelemesi uygulanmıştır.

Tohumlar, 20 cm sıra arası, 6 sıralı ve 6 metre uzunluğunda hazırlanmış parsellere 22 kg/da tohum gelecek şekilde mibzerle sıraya ekim yöntemi kullanılarak gerçekleşmiştir. Parsel büyüklüğü 6 x 1,2 olmak üzere 7,2 m^2 boyutundadır.

Denemede yer alan Ege Yıldızı çeşidine 6 farklı fosfor dozu (0, 4, 6, 8, 12, 16 ve 20 kg/da) belirlenmiş ve parsel büyüklüklerine göre hesaplanarak uygulanmıştır.

3.3.1 Ekim, Bakım ve Hasat İşlemleri

Tohum ekimi, 26/11/2020 tarihinde makine yardımıyla geçekleştirilmiştir (Resim 3.2.). Bitkilerin çıkışları 8/12/2020 tarihinde gözlemlenmiştir. 17/12/2020 tarihinde ise her parsele potasyum gübresi (10kg K_2O da) potasyum sülfat (%50 K_2O) şeklinde ve fosfor dozlarının tamamı (0, 4, 8, 12, 16, 20kg P_2O_5 da) ise Diamonyum Fosfat (DAP) (%18N-

%46P_2O_5) gübresi olarak verilmiştir. Ayrıca parsellere verilecek olan toplam saf azotun yarısı üre (%46N) gübresi olarak uygulanmıştır. Diğer yarısı ise yine üre gübresi formunda olmak üzere 18/02/2021 tarihinde gerçekleştirilerek dekara toplamda saf olarak 16kg azot verilmiştir. Parsel içindeki ve parsel arasındaki yabancı otlar elle uzaklaştırılmıştır. Pas hastalığına karşı 3/4/2020 tarihinde 296g/l Azoxystrobin +218g/l Flutriafol etken maddeli tarım ilacı 30 ml/da oranında uygulanmıştır. Bitkiler hasat olgunluğuna geldiğinde 31/05/2021 tarihinde parsel biçerdöveri ile hasat edilmiş ve harmanlanmıştır.

Resim 3.2. Deneme parselinin ekimi

Resim 3.3. Deneme parselinin görünümü

3.4. İncelenen Özellikler ve Verilerin Elde Edilmesi

Yürütülen çalışmada tane veriminin yanı sıra her parselden rastgele seçilen 10 adet bitki örneği ile bitki boyu (cm), başak uzunluğu (cm), başakta tane sayısı (adet), metrekaredeki başak sayısı (adet), bin tane ağırlığı (gram) gibi verim öğeleri ölçülmüştür. Buna ek olarak kalite parametrelerinden ise kül, yağ, lif, nem, protein ve nişasta değerleri ölçülmüştür.

3.4.1. Verim Öğeleri

Çalışmada incelenen verim özellikleri aşağıda belirtilen yöntemlere göre yapılmıştır.

3.4.1.1. Tohum Verimi (kg/da)

Her parseldeki kenar tesirler alındıktan sonra, kalan alandan elde edilen bitkiler makina yardımı ile hasat edilmiştir. Daha sonra hasat edilen bitkiler parsel biçerdöveri yardımıyla harmanlanıp, temiz taneler elde edilmiştir. Elde edilen temiz taneler, hassas terazide tartılarak dekara verim (kg /da) hesaplanmıştır.

3.4.1.2. Bin Tane Ağırlığı (g)

Hasat sonrası her parselden dört tekerrürlü 100 tohum sayılarak 0,001 duyarlı hassas terazide tartılmış ve ortalaması alınmıştır. Bulunan ortalama ağırlık 10 ile çarpılarak 1000 tane ağırlığı elde edilmiştir.

3.4.1.3. Bitki Boyu (cm)

Hasat olgunluğuna gelmiş bitkilerden, her bir parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin toprak seviyesinden bitkinin en üst noktasına kadar olan mesafe şerit metre ile ölçülerek, ortalamaları alınmıştır.

3.4.1.4. Başakta Tane Sayısı (adet)

Her tekerrürdeki deneme parselinden rastgele seçilen 10 adet başak örneklerinden saptanan toplam tane sayıları, toplam başak sayısına bölünerek elde edilmiştir.

3.4.1.5. Başak Uzunluğu (cm)

Hasat olgunluğuna gelmiş bitkilerden her parselden rasgele olacak şekilde 10 tane başak seçilmiştir ve başaklar makas vasıtasıyla saptan ayrılmıştır. Alınan başak örnekleri daha sonra şerit metre yardımıyla santimetre cinsinden ölçülmüştür ve ortalamaları alınmıştır.

3.4.1.6. Metrekaredeki Başak Sayısı (adet)

Her bir parselde kuadrat (50cm x 50cm) içindeki başaklar sayılarak 0,25m^2 deki başak sayısı bulunmuş ve çıkan sonuç 4 ile çarpılarak metre karedeki başak sayısı elde edilmiştir.

3.4.2. Kalite Parametreleri

Kalite analizleri Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği Merkezinde (TARBİYOMER) ölçülmüştür. Ölçümler için Aydın Adnan Menderes Üniversitesi bünyesindeki TARBİYOMER laboratuvarında bulunan NIRS-FT (Bruker MPA) aleti kullanılmıştır. Kalite analizleri için aletin yaklaşık olarak 9 cm çapında ve 2,8 cm

derinliğindeki haznesine öğütülmüş numune konularak kuru madde cinsinden ölçümler gerçekleştirilmiştir (Gislum vd., 2004).

3.4.2.1 Kül Oranı (%)

Hasat sonrası her tekerrürden tesadüfi olarak elde edilen tane örnekleri öğütülüp un haline geldikten sonra Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği (TARBİYOMER) Laboratuvarında Bruker NIRS (Near Infrared Spectorofotometry) cihazında kül oranı saptanmıştır.

3.4.2.2 Yağ Oranı (%)

Her tekerrürde tesadüfi olarak elde edilen tane örnekleri öğütülüp un haline geldikten sonra Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği (TARBİYOMER) Laboratuvarında Bruker NIRS (Near Infrared Spectorofotometry) cihazında yağ oranı saptanmıştır.

3.4.2.3 Lif Oranı (%)

Her tekerrürde tesadüfi olarak elde edilen tane örnekleri öğütülüp un haline geldikten sonra Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği (TARBİYOMER) Laboratuvarında Bruker NIRS (Near Infrared Spectorofotometry) cihazında lif oranı saptanmıştır.

3.4.2.4 Nem Oranı (%)

Her tekerrürde tesadüfi olarak elde edilen tane örnekleri öğütülüp un haline geldikten sonra sonra Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği (TARBİYOMER) Laboratuvarında Bruker NIRS (Near Infrared Spectorofotometry) cihazında nem oranı saptanmıştır.

3.4.2.5 Protein Oranı (%)

Her tekerrürde tesadüfi olarak elde edilen tane örnekleri öğütülüp un haline geldikten sonra Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği (TARBİYOMER) Laboratuvarında Bruker NIRS (Near Infrared Spectorofotometry) cihazında protein oranı saptanmıştır.

3.4.2.6 Nişasta Oranı (%)

Her tekerrürde tesadüfi olarak elde edilen tane örnekleri öğütülüp un haline geldikten sonra Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği (TARBİYOMER) Laboratuvarında Bruker NIRS (Near Infrared Spectorofotometry) cihazında nişasta oranı saptanmıştır.

3.5. Araştırmada Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen tekerrürlü veriler varyans analizi (ANOVA) yöntemine göre değerlendirilmiştir ve tesadüf blokları deneme desenine göre, Tarist istatistik programı kullanılarak ortalamalar arasındaki farklılıklar EKÖF çoklu karşılaştırma testi yapılmış ve özellikler arası ilişkiler basit korelasyon testi ile belirlenmiştir. (Açıkgöz vd., 1994).

4. BULGULAR

4.1. Verim Parametreleri

4.1.1 Tane Verimi (kg/da)

Aydın bölgesinde farklı fosfor dozlarının tritikale üzerine etkisinin belirlenebilmesi için yapmış olduğumuz çalışma sonucunda elde edilen tane verimi değerlerine ait varyans analiz tablosu aşağıdaki çizelge 4.1.'de verilmiştir. Varyans analiz sonuçları incelendiğinde doz değişkenindeki farklar 0,01 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.1. Farklı fosfor dozlarının tritikalede tane verimine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	2204,17
Doz	5	9919,17 **
Hata	10	1670,83
Genel	17	4394,85

öd: önemli değil, *: 0.05 düzeyinde önemli, **: 0.01 düzeyinde önemli

Farklı fosfor dozlarında, Ege Yıldızı tritikale çeşidinden elde edilen tane verimi ortalamaları ve genel fosfor dozu ortalaması Çizelge 4.2.'de verilmiştir. Buna ek olarak çizelgenin alt tarafında varyans analizi sonucunda önemli bulunan değişkenlere ait EKÖF değerleri de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Farklı fosfor dozlarının tritikalede tane verimine etkisi (kg/da)

Gübre dozları kg/da	Tane verimi ortalama (kg/da)
0	443,3
4	460
8	536,7
12	586,7
16	493,3
20	445
Ortalama	**494,2**

eköf: 74,39

Araştırmada elde edilen ortalama sonuçlara göre; Ege Yıldızı tritikale çeşidinde tane verimi 443,3 kg/da ile 586,7 kg/da arasında değişmiştir. En düşük tane verimi 0 kg/da fosfor dozunda (443,3 kg/da) elde edilmiştir. Buna karşılık en yüksek verim ise 12kg/da fosfor dozunda (586,7 kg/da) olduğu tespit edilmiştir. Farklı fosfor dozlarının uygulanması sonucunda elde edilen tane verimi değerlerinin genel ortalaması 494,16 kg/da olarak hesaplanmıştır.

4.1.2. Bin Dane Ağırlığı (g)

Aydın ekolojik koşullarında artan dozlarda fosforun tritikale bitkisine olan etkilerini incelemek amacıyla kurulan denemeden elde edilen bin dane ağırlığına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.3'de görülmektedir. Analiz sonuçları incelendiğinde farklı fosfor dozlarının uygulaması bin tane ağırlığı üzerine önemli olmadığı bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Farklı fosfor dozlarının tritikale bin dane ağırlığına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	8,41
Doz	5	18,92 öd
Hata	10	17,86
Genel	17	17,06

öd: önemli değil, *: 0.05 düzeyinde önemli, **: 0.01 düzeyinde önemli

Farklı fosfor dozlarında, Ege Yıldızı tritikale çeşidinin bin dane ağırlığına ait tüm ortalamalar Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.4 Farklı fosfor dozlarının tritikalede bin dane ağırlığına etkisi (g)

Gübre dozları kg/da	Ortalama (g)
0	46,3
4	46,4
8	48,7
12	53,1
16	49,6
20	48,4
Ortalama	**48,8**

Denemede kullanılan Ege Yıldızı tritikale çeşidinde uygulanan farklı fosfor dozları sonucunda bin dane ağırlığı ortalaması 46,3 gram ile 53,1 gram arasında değişkenlik gösterdiği çizelge 4.4’de görülmektedir. Uygulanan farklı fosfor dozlarına göre en yüksek bin dane ortalaması 12 kg/da fosfor dozunda 53,1 gram olarak saptanırken en düşük bin dane ağırlığı ise 46,3 gram ile kontrol dozunda (0 kg/da) olduğu görülmektedir.

4.1.3 Bitki Boyu (cm)

Farklı fosfor dozlarının Aydın bölgesinde yetiştirilen tritikale bitkisine olan etkilerini incelemek amacıyla kurulan denemeden elde edilen bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları aşağıdaki Çizelge 4.5’de gösterilmiştir. Varyans analiz sonucuna göre farklı fosfor dozlarının bitki boyu üzerine önemli etkisi bulunamamıştır.

Çizelge 4.5 Farklı fosfor dozlarının tritikalede bitki boyuna ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	61,46
Doz	5	30,2 öd
Hata	10	22,5
Genel	17	29,35

öd: önemli değil, *: 0.05 düzeyinde önemli, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.6.'de incelendiğinde de Ege Yıldızı tritikale çeşidine ait bitki boylarına ait ortalama değerler görülmektedir.

Çizelge 4.6. Farklı fosfor dozlarının tritikalede bitki boyu üzerine etkisi (cm)

Gübre dozları kg/da	Ortalama
0	143,2
4	147,5
8	151,2
12	145,5
16	151,2
20	148,5
Ortalama	**147,9**

Çizelge 4.6. incelendiğinde de Ege Yıldızı tritikale çeşidine ait bitki boyları 143,2 ile 151,2 cm arasında değişmektedir ancak en yüksek bitki boyu 8 kg/da fosfor dozu uygulamasında olduğu görülmüştür. Denemede artan fosforlu gübre uygulamalarının tritikalede bitki boyu üzerine etkisi istatistiki anlamda önemsiz görülmüştür.

4.1.4 Başakta Tane Sayısı (Adet)

Aydın ekolojik koşullarında yetiştirilen Ege Yıldızı tritikale çeşidi üzerine artan fosforlu gübre dozlarının uygulandığı çalışmada başaktaki tane sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7.'de, verilmiştir. Varyans analizi sonucuna göre fosfor dozu değişkeni önemsiz bulunmuştur. Ayrıca Gübre dozlarına ait tüm ortalama sonuçlar ise Çizelge 4.8.'da sunulmuştur.

Çizelge 4.7. Farklı fosfor dozlarının tritikalede başaktaki tane sayısına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	18,32
Doz	5	51,64 öd
Hata	10	26,48
Genel	17	32,92

öd: önemli değil, *: 0.05 düzeyinde önemli, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.8.'de farklı fosfor dozlarının Ege Yıldızı tritikale çeşidinde başaktaki tane sayısına ait ortalama değerler belirtilmektedir.

Çizelge 4.8. Farklı fosfor dozlarının tritikalede başaktaki tane sayısına etkisi (adet)

Gübre dozları kg/da	Ortalama (adet)
0	58,2
4	59,4
8	64,8
12	67,6
16	68,3
20	64,5
Ortalama	**63,8**

Çizelge 4.8. incelendiğinde Ege Yıldızı tritikale çeşidinde ölçülen en yüksek başaktaki tane sayısı 68,3 adet/başak ile 16 kg/da fosfor dozunda olduğu hesaplanmıştır. Buna karşılık kontrol (0 kg/da) fosfor dozunda ise en düşük başaktaki tane sayısı 58,2 adet/başak olarak elde edilmiştir. Başlangıç seviyesinden itibaren artan gübre dozları ile birlikte 16 kg/da fosfor dozuna kadar artış gözlenmekle beraber daha sonraki gübre dozunda azalma meydana gelmektedir. Ayrıca artan fosforlu gübre dozlarından elde edilen değerlerin ortalaması 63,8 adet olarak bulunmuştur.

4.1.5 Başak Uzunluğu (cm)

Akdeniz ikliminin hâkim olduğu Aydın ilinde, farklı dozlarda fosforlu gübre uygulamalarının Ege Yıldızı tritikale çeşidinde başak uzunluğuna etkisini incelemek amacıyla yürütülen çalışmada tritikalede başak uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9.'da verilmiştir. Varyans analiz sonucuna göre 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.9 Farklı fosfor dozlarının başak uzunluğuna ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0,21
Doz	5	1,24*
Hata	10	0,24
Genel	17	0,53

öd: önemli değil, *: 0.05 düzeyinde önemli, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.10'da elde edilen değerler incelendiğinde en yüksek başak uzunluğu değerini 12 kg/da fosfor dozunda 14,4 cm olarak gözlemlenirken en düşük başak uzunluğu değerini ise 0 kg/da fosfor dozunda 12,6 cm olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.10. Farklı fosfor dozlarının tritikalede başak uzunluğuna etkisi (cm)

Gübre dozları kg/da	Ortalama (cm)
0	12,6
4	13,8
8	13,8
12	14,4
16	14,3
20	13,9
Ortalama	**13,8**

Eköf: 0,89

4.1.6. Metrekaredeki Başak Sayısı (Adet)

Ege Yıldızı tritikale çeşidinde artan dozlarda uygulanan fosfor gübresinin tritikalede metrekaredeki başak sayısına etkisini belirlemek amacıyla Aydın ekolojik koşullarında yürütülen çalışma varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11. da görülmektedir. Tablo incelendiğinde doz değişkeninin önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı fosfor dozlarının tritikalede metrekaredeki başak sayısına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	5232,89
Doz	5	2719,29 öd
Hata	10	2246,22
Genel	17	2736,73

öd: önemli değil, *: 0.05 düzeyinde önemli, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.12.'de farklı fosfor dozlarının tritikaleye ait metre karedeki başak sayısı (adet) ortalama değerleri gösterilmektedir.

Çizelge 4.12. Farklı fosfor dozlarının tritikalede metre karedeki başak sayısına etkisi (adet)

Gübre dozları kg/da	Ortalama (adet)
0	350,7
4	316
8	376
12	345,3
16	404
20	352
Ortalama	**357,3**

Çizelge 4.12.'de tüm sonuçlara bakıldığında fosfor dozlarının Ege Yıldızı tritikale çeşidinde 16 kg/da fosfor dozunda metre karedeki başak sayısı ortalaması 404 adet ile en yüksek seviyeye çıktığı görülmüştür. 4 kg/da fosfor dozu uygulamasında ise en düşük seviye olan metre karedeki başak sayısı miktarı 316 adet olarak hesaplanmıştır.

4.2. Kalite Parametreleri

4.2.1. Kül Oranı (%)

Aydın ili lokasyonunda yürütülen çalışmamız sonucunda elde edilen kül oranı değerlerine ait varyans analizi tablosu Çizelge 4.13. de görülmektedir. Çizelge incelendiğinde fosfor dozlarına ait değerlerinin önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Çizelge 4.14.'de fosfor dozlarına ait tüm ortalamalar ile birlikte fosfor dozu değişkenine ait EKÖF değeri de bulunmaktadır.

Çizelge 4.13. Farklı fosfor dozlarının tritikalede kül oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0,02
Doz	5	0,07 *
Hata	10	0,02
Genel	17	0,03

öd: önemli değil, *: 0.05 düzeyinde önemli, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.14.'de farklı fosfor dozlarının Ege Yıldızı tritikale çeşidinde kül oranı etkisine ait ortalama değerler mevcuttur.

Çizelge 4.14. Farklı fosfor dozlarının tritikalede kül oranına etkisi (%)

Gübre dozları kg/da	Ortalama (%)
0	0,2
4	0,3
8	0,04
12	0,1
16	0,5
20	0,2
Ortalama	**0,2**

Eköf: 0,23

Çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlara göre, en yüksek kül oranı değerine 16 kg/da fosfor dozunda %0,5 olarak elde edilirken en düşük kül oranı değeri 8 kg/da fosfor dozunda %0,04 olarak elde edilmiştir. Denemede artan fosforlu gübre dozlarından elde edilen tanede ham kül oranına dair ortalamanın %0,2 düzeyinde ölçülmüştür.

4.2.2. Yağ Oranı (%)

Aydın ekolojik koşullarında artan dozlarda fosforlu gübrenin tritikale bitkisine olan etkilerini incelemek amacıyla yürütülen denemeden elde edilen yağ oranına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.15.'de görülmektedir. Çizelge 4.15.'e göre fosfor dozu değişkeninin 0,05 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.15. Fosfor dozlarının tritikalede yağ oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0,07
Doz	5	0,18*
Hata	10	0,04
Genel	17	0,99

öd: önemli değil, *: 0.05 düzeyinde önemli, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.16'de görüldüğü gibi, fosfor dozlarının Ege Yıldızı tritikalede çeşidinde yağ oranı ortalama değerleri gösterilmektedir.

Çizelge 4.16. Farklı fosfor dozlarının tritikalede ait yağ oranına etkisi (%)

Gübre dozları kg/da	Ortalama (%)
0	2,3
4	2,6
8	2,2
12	2,6
16	2,8
20	2,4
Ortalama	**2,5**

Eköf:0,35

Çizelge 4.16'de görüldüğü gibi, fosfor dozları karşılaştırıldığında 16 kg/da fosfor dozunda en yüksek yağ oranı seviyesi %2,8 olarak belirlenmiştir. Bölge ekolojisine uygun Ege Yıldızı tritikale çeşidinin farklı fosfor dozlarındaki ortalama yağ oranı değeri %2,5 olduğu görülürken en düşük yağ oranı değeri ise 8kg/da fosfor dozunda %2,2 olduğu tespit edilmiştir.

4.2.3. Lif Oranı (%)

Tanede yağ oranı özelliğine benzer bir şekilde, tanede lif oranına ait değerler ile yapılan varyans analiz tablosu olan Çizelge 4.17.'de verilen değerler incelendiğinde artan dozlardaki fosforlu gübre miktarının 0,05 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.17. Farklı fosfor dozlarının tritikalede lif oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0,13
Doz	5	0,19*
Hata	10	0,03
Genel	17	0,25

öd: önemli değil, *: 0.05 düzeyinde önemli, **: 0.01 düzeyinde önemli

Denemede yer alan Ege Yıldızı tritikale çeşidinde artan fosforlu gübre dozlarının uygulaması sonucunda tanede lif oranına ait ortalama değerler Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Farklı fosfor dozlarının tritikalede ait lif oranına etkisi (%)

Gübre dozları kg/da	Ortalama (%)
0	2,9
4	3,3
8	3,2
12	3
16	3,6
20	3,2
Ortalama	**3,2**

Eköf: 0,34

Çizelge 4.18.'e bakıldığında farkı fosfor dozlarındaki lif oranına ait ortalama değerler bulunmaktadır. Bu değerler incelendiğinde en yüksek lif oranı 16 kg/da fosfor dozunda %3,6 olduğu görülmektedir buna karşılık en düşük lif oranı ise başlangıç seviyesi olan kontrol dozunda %2,9 olarak ölçülmüştür. Uygulanan farklı düzeydeki fosfor dozlarının ortalama değeri de %3,2 olduğu hesaplanmıştır.

4.2.4. Protein Oranı (%)

Artan fosfor gübre dozlarının Ege Yıldızı tritikale çeşidinde protein oranı üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla Aydın ekolojik koşullarında yürütülen çalışma sonucunda hazırlanan varyans analizi tablosu aşağıdaki Çizelge 4.19.'de gösterilmiştir. Varyans analiz tablosuna göre doz değişkeni önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.19. Farklı fosfor dozlarının tritikalede protein oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	0,96
Doz	5	1,369öd
Hata	10	0,6
Genel	17	4,11

öd: önemli değil, *: 0.05 düzeyinde önemli, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.20.'de Ege Yıldızı Tritikale çeşidinde artan fosforlu gübre dozlarına karşı protein oranındaki ortalama değişimler verilmiştir.

Çizelge 4.20. Farklı fosfor dozlarının tritikalede protein oranına etkisi (%)

Gübre dozları kg/da	Ortalama (%)
0	13,2
4	15,1
8	14,8
12	14,2
16	14,7
20	14,3
Ortalama	**14,4**

Çalışmada yer alan Ege Yıldızı tritikale çeşidinde uygulanan farklı dozlardaki fosforlu gübre miktarı %13,2 ile %15,1 arasında değişmiştir. Ege Yıldızı tritikale çeşidinin ham protein bakımından elde edilen değerlere göre en yüksek tanede ham protein oranı %15,1 fosfor gübre dozunda ölçülürken en düşük protein değeri ise kontrol (0 kg/da) fosfor dozunda %13,2 olarak ölçülmüştür.

4.2.5. Nişasta Oranı (%)

Aydın bölge koşullarında Ege Yıldızı tritikale çeşidinde uygulanan artan fosforlu gübre dozlarının tanede nişasta oranı üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada nişasta oranına ait varyans analiz tablosu Çizelge 4.21.'de verilmiştir. Elde edilen araştırma sonuçlarına göre fosfor dozu değişkeni 0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.21. Farklı fosfor dozlarının tritikalede nişasta oranına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması
Tekerrür	2	8,56
Doz	5	18,77 **
Hata	10	2,22
Genel	17	7,84

öd: önemli değil, *: 0.05 düzeyinde önemli, **: 0.01 düzeyinde önemli

Denemede yer alan Ege Yıldızı tritikale çeşidinin artan dozlarda uygulanan farklı fosforlu gübre uygulamasının sonucunda tanede nişasta oranına ait ortalama değerleri Çizelge 4.22.'de verilmektedir.

Çizelge 4.22. Farklı fosfor dozlarının tritikalede nişasta oranına etkisi (%)

Gübre dozları kg/da	Ortalama (%)
0	68,3
4	63,6
8	69,4
12	64,3
16	64,7
20	68,2
Ortalama	**66,4**

Eköf: 2,71

Çalışmamız sonuçlarına göre; Ege Yıldızı tritikale çeşidinde en yüksek nişasta oranı değerini 8 kg/da fosforlu gübre uygulamasında verirken, en düşük nişasta oranı değerini de 4 kg/da fosfor gübre uygulamasında göstermiştir.

5. TARTIŞMA

İncelenen özellikler yönünden Ege Yıldızı tritikale çeşidinde tane verimi en düşük 0 kg/da fosfor dozunda 443,3 kg/da olarak en yüksek tane verimi ise 12kg/da fosfor dozunda 586,7 kg/da olarak belirlenmiştir. Çizelge 4.1. incelendiğinde fosfor dozlarının 0,01 düzeyinde önemli olduğu ve 8 kg/da fosfor gübre dozunda bir önceki doza oranla yaklaşık olarak %17 gibi büyük bir artış olduğu görülmektedir. Ancak daha sonraki artan fosfor dozunda ise tane verimi yaklaşık olarak %10 oranında artanken diğer artan fosfor gübre dozlarında tane veriminde azalmalar meydana gelmektedir. Farklı kültür bitkilerinde fosforlu gübreleme ile ilgili yapılan çalışmalarda fosforun ürün miktarını önemli düzeyde artırdığı görülmüştür. Fox vd. (1961), Orta Anadolu Bölgesinde yapmış oldukları tarla denemesinde, fosforlu gübrelemenin buğdayın ürün miktarında %49'luk bir ortalama artışın sağladığını belirlemişlerdir. Taşyürek vd. (2001), tritikaleye uygulanan azotlu ve fosforlu gübre uygulamalarının verim ve bazı verim öğeleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda en yüksek verim için dekara saf olarak 8 kg fosforlu gübre uygulanması gerektiğini hesaplamışlardır. Yukarıdaki bilgiler özetlendiğinde, Ege Yıldızı tritikale çeşidi için 8 kg/da fosfor dozunda tam olarak beklenen tepkiyi gösterdiğini ve verim için ise 12 kg/da fosfor dozunda en yüksek verim seviyesine ulaştığı gözlemlenmiştir.

Araştırmada incelenen özelliklerde Ege Yıldızı tritikale çeşidinde, bin dane ağırlığı başlangıç seviyesinden 12 kg/da fosfor gübre dozuna kadar sürekli bir artış gösterirken daha sonra uygulanan gübre dozlarının artmasıyla birlikte ise bin dane ağırlığı ortalamasında azalmalar meydana geldiği görülmektedir. Uygulanan fosfor dozlarına göre en yüksek bin dane ağırlığı ortalaması 12kg/da fosfor dozunda 53,1 gram olarak saptanırken en düşük bin dane ağırlığı ise 46,3 gram ile kontrol dozunda (0 kg/da) olduğu görülmektedir. Çalışmamızda fosfor dozundaki değişiminin bin dane ağırlığına olumlu etki yapmış fosforun verim öğeleriyle yapılan çalışmalarda Wasonga vd. (2008), üç farklı mısır çeşidi ile yapılan fosforlu gübreleme çalışmasında fosforun tane verimi, bin tane ağırlığı ve hasat indeksini arttırdığını bildirmiştir.

Yapılan çalışmada Ege Yıldızı tritikale çeşidinde, bitki boyu en küçük kontrol fosfor dozunda (0 kg/da) 143,2 cm ölçülürken en uzun bitki boyu ise 8 kg/da fosfor dozunda 151,2 cm olarak ölçülmüştür. Denemede artan fosforlu gübre uygulamalarının tritikalede bitki boyu

üzerine etkisi istatistiki anlamda önemsiz görülmüştür ve genel olarak bitki boyu için, 20 kg/da fosfor dozuna kadar artış ve azalış şeklinde dalgalanma olmasına rağmen 8 kg/da fosfor dozuna kadar bitki boyunda sürekli artışın olduğu ve en yüksek bitki boyu değerinin ölçüldüğü görülmektedir. Çelebi (2006), Van ekolojik koşullarında mısır bitkisinde yapmış olduğu denemede, hasıl mısır üretimi için 8 kg/da fosfor dozunun en uygun gübre miktarı olduğunu belirtmiştir.

Ege Yıldızı tritikale çeşidinde incelenen özelliklerden biri olan başaktaki tane sayısı değerlendirildiğinde en yüksek başaktaki tane sayısı 68,3 adet/başak ile 16 kg/da fosfor dozunda olduğu hesaplanmıştır. Buna karşılık kontrol (0 kg/da) fosfor dozunda en düşük başaktaki tane sayısı 58,2 adet/başak olarak elde edilmiştir. Başlangıç seviyesinden itibaren artan fosfor gübre dozları ile birlikte 16 kg/da fosfor dozuna kadar artış gözlenmekle beraber daha sonraki gübre dozunda azalma meydana gelmektedir. 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 fosfor dozunda ivmeli bir artış söz konusu iken daha sonraki uygulanan fosfor dozlarında azalan ivmeli bir şekilde artış gerçekleşmiştir ve 16 kg/da fosfor dozundan sonra azalma eğilimi göstermiştir. Değerlerin yüksek çıkması nispeten daha düşük metrekaredeki başak sayısından kaynaklanmış olabilir. Tüm verim öğelerin bileşkesi tane verimine yansımaktadır.

İncelenen özellikler yönünden Ege Yıldızı tritikale çeşidinde ölçülen en uzun başak uzunluğu 12 kg/da fosfor dozunda 14,4 cm olarak gözlemlenirken en kısa başak uzunluğu değerini ise 0 kg/da fosfor dozunda 12,6 cm olduğu görülmektedir. Tüm verim öğelerin bileşkesi tane verimine yansımaktadır. Başak uzunluğu direkt olarak verim öğesi sayılmasa da dolaylı olarak başak uzunluğunun artması neticesinde başaktaki tane miktarının artma ihtimali söz konusudur. Akman vd. (1999), farklı azot ve fosfor dozlarının arpa bitkisinde verim ve kalite özelliklerine etkisini incelemek için yapmış olduğu çalışmada, artan fosfor dozlarının bitki boyu, başak uzunluğu ve başaktaki tane sayısını olumlu etkilediğini belirlemişlerdir. Bu bilgiye bağlı olarak en uzun başak uzunluğunda (14,4 cm) maksimum tane verimi (586,7 kg/da) elde edildiği görülmüştür. Başak uzunluğuna ait elde ettiğimiz sonuçlar neticesinde, artan gübre dozlarıyla birlikte başak uzunluğunda artışlar ve azalmalar meydana geldiği ancak en uzun başak uzunluğunun 12 kg/da fosfor dozunda olduğu ölçülmüştür.

İncelenen özellikler yönünden Ege Yıldızı tritikale çeşidinde metrekaredeki başak sayısı en fazla 16 kg/da fosfor dozunda ölçülmüştür. En az metrekaredeki başak sayısı da 4kg/da fosfor dozunda olduğu görülmektedir. Güzel (1982), gübrelerin etkinliğine toprak sıcaklığı, nem gibi iklim ve çevre faktörlerinin tesirinin olduğunu bildirmektedir. Denemenin gerçekleştirildiği 2020-2021 yılları sıcak ve kurak geçtiği Çizelge 3.2.'de görülmektedir. Fosfor dozlarının metrekaredeki başak sayısı üzerine etkisi yorumlandığında, artan fosfor dozlardan elde edilen metrekaredeki başak sayısı istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Ege Yıldızı tritikale çeşidinde İncelenen kalite parametreleri özellikleri yönünden tanede kül oranı değerlerine bakılacak olursa en yüksek kül oranına 16 kg/da fosfor dozunda %0,5 ile elde edilirken en az kül oranına ise 8 kg/da fosfor dozunda (0 kg/da) %0,04 olarak ölçülmüştür. Korkmaz vd. (2009), yapmış olduğu çalışmasında buğdayda uygulanan fosfor dozlarına bağlı olarak bitkilerin kuru madde miktarlarının önemli oranda arttığını belirtmektedir. Çalışmadan elde ettiğimiz sonuçlara göre, ortalama değerlerde belirgin bir şekilde dalgalanmalar meydana gelerek artış ve azalışlar görülmektedir. Tanedeki kül oranına ait değişimler, içerdiği mineral madde ile alakalıdır. Buna bağlı olarak kül oranındaki artışlar Mg, Mn, Cu, gibi günümüzde eksikliği hissedilen iz elementlerinin elde edilmesi açısından olumlu olarak nitelendirilebilir. Bu nedenle Ege Yıldızı tritikale çeşidinin 16 kg/da fosfor dozunda kül oranında pozitif farklılıklara sebep olduğu söylenebilir.

İncelenen özellikler yönünden Ege Yıldızı tritikale çeşidinde tanede yağ oranı değeri en yüksek 16 kg/da fosfor dozunda %2,8 olarak belirlenmiştir. En düşük tanede yağ oranı değeri ise kontrol fosfor dozunda (0 kg/da) %2,3 olduğu tespit edilmiştir. Kül oranına benzer bir şekilde tanede yağ oranında da 16 kg/da fosfor dozu yağ oranı için pozitif farklılıklara sebep olmaktadır.

İncelenen özellikler yönünden Ege Yıldızı tritikale çeşidinde tanede lif oranın değeri en fazla %3,6, tanede lif oranı en az ise %2,9 bulunmuştur. Başlangıç noktasından başlayarak artan seviyelerde uygulanan fosforlu gübre dozları lif oranında zaman zaman lif oranında artışlara sebep olurken kimi zaman da azalmalara neden olmuştur. Brohi vd. (2000), ekmeklik buğdayda farklı fosforlu gübreler ile (süper kompoze, diamonyum fosfat ve triple süper fosfat) yapmış olduğu saksı denemesinde, her biri farklı fosfor dozunda (5, 10 ve 15kg $P2O_5$ kg/da) kullanılarak, buğdayda kuru madde miktarını ve tane verimini önemli ölçüde arttırdığını gözlemlemiştir.

İncelenen özellikler yönünden Ege Yıldızı tritikale çeşidinde tanede protein oranı değeri en yüksek %15,1 en düşük %13,2 olarak ölçülmüştür. Sonuçlara dikkatlice bakıldığında Ege Yıldızı tritikale çeşidinin neredeyse tüm fosfor gübre dozlarında protein oranı yüksek seviyelerde ölçülmüştür. Ortiz-Morasterio vd. (2002), sulu koşullarda yapmış olduğu çalışmada fosfor uygulamasının hem makarnalık buğdaylarda hem de tritikalede tane verim değerlerini kontrol dozundan daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

İncelenen özellikler yönünden Ege Yıldızı tritikale çeşidinde tanede nişasta oranı değeri en yüksek %69,4 ile 8kg/da fosfor dozunda, tanede en düşük nişasta oranı değeri ise 4kg/da fosfor dozunda %63,6 olarak bulunmuştur. En düşük nişasta oranı değerini 4 kg/da fosforlu gübre uygulamasında verirken, en yüksek protein oranı değerini de aynı seviye olan 4kg/da fosfor dozunda göstermiştir. Bu sonuca göre tahıl tanelerinde protein oranı ile nişasta oranı arasında ters ilişki bulunduğu gözlenmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Azalan tarım topraklarının ve artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla bitkisel üretimde yüksek verim ve kalite, araştırmacıların uzun yıllardır önemle üzerinde durduğu ve yoğun çalışmaların yapıldığı bir konudur. Bitki genotipi dışında verimi etkileyen önemli faktörlerden birisi olan fosforlu gübreleme de marjinal ve fakir tarım arazilerde buğdaydan daha verimli olan tritikalenin verim ve kalitesini arttırmak amacıyla yapılan tarımsal uygulamalardan bir tanesidir. Bu amaç doğrultusunda yapılan bu araştırmada, bölge ekolojisine uygun bir çeşit olan Ege Yıldızı tritikale çeşidine uygulanan farklı fosfor dozlarının tane veriminin yanı sıra verim öğeleri ile birlikte kalite parametreleri üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Tane verimi sonuçlarının değerlendirmesi yapıldığında, Ege Yıldızı tritikale çeşidi için en uygun gübre dozu olan 12 kg/da fosfor gübre dozunda en yüksek tane verimi 586,7 kg/da olarak elde edilmiştir. Ayrıca mevcut verimler tritikale ve buğday açısından Türkiye ortalaması üzerinde gerçekleşmiştir.

Verim öğelerinden biri olan bin dane ağırlığı incelendiğinde, Ege yıldızı tritikale çeşidinin en yüksek bin dane ağırlığı olan 53,1 g seviyesine 12 kg/da fosfor gübre dozunda ulaştığı gözlemlenmiştir.

Bitki boyu parametresi değerlendirildiğinde, Ege Yıldızı tritikale çeşidinde uygulanan 8 kg/da fosfor gübre dozunda en yüksek bitki boyu değeri 151,2 cm olduğu tespit edilmiştir.

Başakta tane sayısı bakımından, Ege Yıldızı tritikale çeşidinde başaktaki tane sayısı en yüksek 16 kg/da fosfor gübre dozunda 68,3 adet olmasının yanı sıra 12 kg/da fosfor gübre dozunda da en yüksek ortalama değere oldukça yakın (67,6 adet) olduğu görülmektedir.

Başak uzunluğuna ait verilere bakıldığında, Ege Yıldızı tritikale çeşidi için en uzun başak uzunluğu ortalamasına 12 kg/da fosfor gübre dozunda 14,4 cm'ye ulaşıldığı saptanmıştır.

Metre karedeki başak sayısı sonuçları incelendiğinde, Ege Yıldızı tritikale çeşidinde en yüksek metre karedeki başak sayısı 404 adet olarak hesaplanırken, en düşük seviyedeki metre karedeki başak sayısı miktarı ise 4 kg/da fosfor dozunda 316 adet olduğu görülmüştür.

Kül ve lif oranlarına ait sonuçlar yorumlandığında, Ege Yıldızı tritikale çeşidinde 16

kg/da fosfor gübre dozunda tanede en yüksek kül ve lif (Kül: %0,5; Lif: %3,6) oranlarına ait değerler belirlenmiştir.

Yağ oranı bakımından Ege Yıldızı tritikale çeşidinde en yüksek yağ oranı seviyesi (%2,8) için en uygun fosfor gübre dozu uygulaması 16 kg/da fosfor dozunda olduğu sonucuna varılmıştır.

Protein ve nişasta oranları incelendiğinde, Ege Yıldızı tritikale çeşidinde en yüksek protein oranı (%15,1) değeri 4 kg/da fosforlu gübre dozu uygulamasında verirken, en düşük nişasta oranı (%63,6) değerini de yine aynı seviye gübre dozu uygulamasından elde edilmiştir.

Bir yıllık araştırma sonuçlarımıza göre; verim özellikleri bakımından Ege Yıldızı tritikale çeşidinde 12kg/da fosfor dozunun tane verimi bakımından en yüksek verimi verdiği tespit edilmiştir. Ayrıca dekara 12 kg fosforun tane verimin yanı sıra bin tane ağırlığı ve başak uzunluğu gibi verim öğelerini de üst seviyeye çıkardığı görülmüştür. Kül, lif ve yağ gibi kalite parametreleri yönünden ise dekara 16kg fosfor uygulanmasının tritikalede ki kalite değerini yükseltmiştir. Bu sebeple gübre uygulama maliyeti ve tanenin değerlendirilme amacına göre dekara 12 kg veya 16 kg fosfor önerilebilir. Yapılan araştırmanın tek yıllık olması göz önünde bulundurulacak olursa tane verimi ve kalite özellikleri açısından daha net bilgiler elde edebilmek için daha uzun süreli bir çalışma ve fosfor içeriği daha düşük bir tarlada denemenin yürütülmesi ile beraber bölgeye ekolojisine uyumlu farklı çeşitlerin de kullanılması tavsiye edilir.

KAYNAKLAR

Açıkgöz, N., Aktaş, M. E., Mokhaddam, A. F., Özcan, K., (1994). *TARIST an Agrostatistical Package Programmefor Personel Computer*. E.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Kongresi, İzmir, Turkey.

Adiloğlu, A., ve Eraslan, F., (2012). Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Mehmet Rüştü Karaman (Ed.) *Bitki Besleme: Gübreler ve Gübreleme Tekniği* (ss. 347-380) Ankara: Dumat Ofset.

Akman, Z., Karadoğan, T., Çarkçı, K., (1999). Farklı Azot ve Fosfor Dozlarının Arpa (Hordeum vulgare)'nın Verim, Verim Öğeleri Ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, sayfa:17

Aktaş, M. ve Ateş, A. (1998). *Bitkilerde Beslenme Bozuklukları Nedenleri Tanınmaları.* Nurol Matbaacılık A.Ş. Ostim-Ankara. Kasım 2005 / 1. Baskı / 248 Syf. / Ciltli

Aydeniz, A., Brohi, A., (1991). *Gübreler ve Gübreleme, Cumhuriyet Üniversitesi*, Tokat Ziraat Fak.Yayın. No:10. Tokat.

Brohi, A. R., Özcan, S., Savaşlı, E., Aktaş, A., (2000). Çeşitli fosfor gübrelerinin ekmeklik buğday bitkisinin verim ve bazı bitki besin maddesi alımına etkisi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2000 17 (1), 129-132.

Campbell, C. A., Mcleod, J. G., Selles, F., Zentner, R. P., and Vera, C., (1996). Phosphorus and nitrogen rate and placament for winter wheat grown on chemical fallow in a brown soil. *Canadian Journal Plant Science.* 76: 237-243.

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, Yüksek Lisans Tezi, Van.

da Silva, A. Bruno, I.P., Frazini, V.I., Marcante, N.C., Benitiz, L., and Muraoka, T. (2016). Phosphorus uptake efficinency, root morphology and architecture in Brazilian wheat cultivars. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 307, 1055-1063.

Fagerıa, N.K. and Balıgar, V.C., (1999). Phosphorus-Use Efficiency In Wheat Genotypes. *Journal of Plant Nutrition*, 22(2), 331-340.

Food and Agriculture Organization [FAO]. (2022). *compare data*, https://www.fao.org/faostat/en/#compare [Erişim Tarihi: 15/ 3/2022]

Fox, R. L., A. Aydeniz ve B. Kacar 1964. Soil and tissue tests for predicting olive yields in Turkey. The Empire Journal Of Experimental Agriculture. 32 (125): 84-91.

Gerloff, S., (1977). Plant efficiencies in the use of N, P and K. In: Plant adaptation to mineral stress in problem soils, M.J. Wright (ed.) *Adaptation of plants to mineral stress in problem soils* (pp. 161-174). Cornell Univ. Press: New York.

Gezgin, S., Dursun, N., Hamurcu, M., (1999, 8-11 Haziran*). Farklı Fosforlu Gübre ve Çinko Dozlarının Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarına etkileri*. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, Konya, Türkiye.

Gislum R., Micklander E., Nielsen J.P. (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.

Güneş, A. (2013). *Adi fiğ + tritikale karışımında azot ve fosfor gübrelemesinin verim öğelerine etkileri üzerine bir araştırma* Doktora tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.

Güzel, N., (1982). *Toprak Verimliliği Ve Gübreler* (Çeviri). Ç.Ü. Zir. Fak., Yay. No. 168, Ders Kitabı No: 13, Adana.

Hailing, R.E., Brown, L.K., Bengough, A.G., Young, I.M., Hallett, P.D., White, P. J., George, T. S., (2013). Root hairs improve root penetration, root–soil contact, and phosphorus acquisition in soils of different strength. *Journal of Experimental Botany*, 64 (12): 3711–3721.

Helvacı, D. (2006*) Farklı Dozlarda Fosfor Uygulamasının Tritikale Genotiplerine Etkisinin Belirlenmesi* Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Ignatieff V., and Page H.J., (1965). *Gübrelerin Tesirli Bir Şekilde Kullanılmaları*. Çeviren: Prof. Dr. Nurnisa Özbek, Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yay. No: 238, Yardımcı Ders Kitabı No: 78, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.

Kacar,B., Katkat, V., 2009, *Gübreler ve Gübreleme Tekniği*, Nobel Yayınları, No:1119, Fen Bilimleri: 34, Ankara.

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, 1-6.

Kara, S. (2013) *Tritikalede çiçeklenme sonrası ethephon uygulamalarının tane verimi, verim öğeleri ve tane proteinine etkisi* Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Karadağ Y. ve Büyükburç U. (2001). Farklı Fosfor Dozlarının Bazı Fiğ Türlerinde Kök, Gövde ve Nodül Gelişimine Etkisi Üzerine Bir Araştırma, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 25 359-368 Tübitak.

Karaman M. Rüştü., and Şahin, Sezer., (2004). Potential to select wheat genotypes with improved P utilisation characters, *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B- Soil & Plant Science*, 54:3, 161-167, DOI: 10.1080/09064710310022041.

KILIÇ, R. ve KORKMAZ, K. 2019. Kimyasal Gübrelerin Tarım Topraklarında Artık Etkileri. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*. 5, 2 (Tem. 2019), 87–90.

Korkmaz, K., İbrikçi, H., Karnez, E., Büyük, G., Ryan, J., Ülger A.C., Oguz, H., 2009. Phosphorus use efficiency of wheat genotypes grown in calcerous soils. *Journal of Plant Nutrition*, (32): 2094-2106.

Marschner, H. (2008). *Mineral Nutrition of Higher Plants*, Academic Press, pp.889

McCauley A, Jones C. and Jacobsen J., (2009). Nutrient Management, Nutrient management module 9; plant nutrient functions and deficiency and toxicity symptoms, *Montana State University Extension Service*, Publication, 4449-9, p.1–16.

Mengel, K., Kirkby, E.A. (2001). *Principles of Plant Nutrition*, 5th Edition, Kluwer Academic Publishers. ISBN:1-4020-0008-1, Dordrecht,The Netherlands.

Mergoum, M., Ryan, J., Shroyer, J.P., Monem, M.A., (1992). Potential for adapting triticale in Morocco, *Journal of Natural Resources and Life Sciences Education*, 21 (2): 137-141.

Mosali J., Freeman K,W., Mullen F. W., Teal R. K., Johnsan G. V., and Raun W. R. (2002). Effect of Low Foliar Rates of Applied Phosphorus on Wheat Grain Yield. *In Agronomy Abstracts*. USA. Indianapolis, IN.

Muntzing, A., (1979). Triticale: Results and Problems. Advantages in Plant Breeding. *Supplement No. 10 to Journal of Plant Breeding,* Verlag Paul Parey, Berlin and Hamburg, Germany.

NRC., (1989). Triticale: A Promising Addition to the World's Cereal Grains. *National Academy Press*, Washington, D.C.

Ortiz-Morasterio, R.J. Peña, W.H. Pfeiffer, A.H. Hede (2002, June 3 - July 5). *More Phosphorus use efficiency, grain yield, and quality of triticale and durum wheat under irrigated conditions.* Proceedings of the 5th International Triticale symposium, Annex, Radzikow, Poland.

Öktem, A., Ülger, A.C. (1998). Harran Ovası Koşullarında 10 Mısır (Zea mays L.) Genotipinin Fosfor Kullanımının Belirlenmesi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2 (4): 71-80, Şanlıurfa.

Özbek, H., Kaya, Z., Gök, M., Kaptan, H., (1993) *Toprak Bilimi*, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 73 Ders Kitapları No: 16

Öztürk, L. (2001) *Fosfor eksikliğine dayanıklı buğday genotiplerinin belirlenmesi ve etkinlik mekanizmalarının morfolojik ve fizyolojik açıdan karakterize edilmesi* Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Özuygur, M., (1964). *Çeşitli ziraat kültürlerinde gübreleme* (3. baskı), Ankara, s. 20-25.

Rahim, A., Ranjha, A.M., Waraich, E.A. (2010). Effect of phosphorus application an dirrigation scheduling on wheat yield and phosphorus use efficiency. *Soil and Environment*, 29, 15-22.

Ridoutt, B. G., Wang, E., Sanguansri, P., Luo, Z., (2013) Life cycle assessment of phosphorus use efficient wheat grown in Australia, *Agricultural Systems*, (120): 2–9

Süzer, S., 2003. Tritikale Tarımı. *Tarım İstanbul Dergisi*, 83:26-27.

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (2021). *Tescilli Çeşit Kataloğu (Yayın no. 162).* İzmir

Taban, S., Çıkılı Y., Cebeci F., Taban N., Sezer S.M., (2004). Taşköprü Yöresinde Sarımsak Tarımı Yapılan Toprakların Verimlilik Durumu ve Potansiyel Beslenme Problemlerinin Ortaya Konulması, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10 (3): 297-304

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 Müd. Yayın No:117, Ankara-2001.

Theodorou, M.E. and Plaxton, W.C., (1993). Metabolic adaptations of plant respiration to nutritional phosphate deprivation. *Plant Physiol*, 101: 339-344.

Varughese, G., Pfeiffer, W.H., Pena, R.J., (1996). Triticale: A Successful Alternative Crop (Part 1&2), *Cereal Foods World*, July, 41, 474-782 and 635-645.

Wasonga C.J., Sıgunga D.O., Musandu A.O. (2008). Phosphorus requirements by maize varieties in different soil types of western Kenya. *African Crop Science Journal*, 16(2), 161 – 173.

Xin-Kai, Z., Chun-Yan, L., Zong-Qing, J., Lian-Lian, H., Chao-Nian, F., WenShan, G., Yong-Xin, P. (2012). Responses of Phosphorus Use Efficiency, Grain Yield, and Quality to Phosphorus Application Amount Of WeakGluten Wheat. *Journal of Integrative Agriculture*, 11(7): 1103-1110

T.C.

AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLİMSEL ETİK BEYANI

"FARKLI FOSFOR DOZLARININ TRİTİKALE BİTKİSİNDE (*Triticosecale* Wittm.) VERİM VE KALİTE ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ" başlıklı yüksek lisans tezimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Berkay SAKIZ

29/07/2022

ÖZ GEÇMİŞ

Soyadı, Adı **:** SAKIZ, Berkay

Yabancı Dil **:** İngilizce

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Y. Lisans	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tarla Bitkileri	
Lisans	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri	2019

İŞ DENEYİMİ

Yıl	Yer/Kurum	Unvan
2022	WWF-Türkiye.	Ziraat Mühendisi
2018	Özaltın Tarım İşl. San. ve Tic. A.Ş.	Ziraat Mühendisi