



**EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) ÇEŞİTLERİNDE
FARKLI BOR DOZU UYGULAMALARININ VERİM VE
VERİM KOMPONENTLERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN
BELİRLENMESİ**

ÇİÇEK MİNE DOĞAN



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) ÇEŞİTLERİNDE FARKLI BOR
DOZU UYGULAMALARININ VERİM VE VERİM KOMPONENTLERİ
ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

ÇİÇEK MİNE DOĞAN
0000-0002-8737-2696

Prof. Dr. Köksal YAĞDI
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2022
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum* L.) ÇEŞİTLERİNDE FARKLI BOR DOZU UYGULAMALARININ VERİM VE VERİM KOMPONENTLERİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

ÇİÇEK MİNE DOĞAN

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Köksal YAĞDI

Bu çalışma Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme alanında 2018-2019 yetiştirme sezonunda iki faktörlü tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü olarak ekmeçlik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde farklı bor dozu uygulamalarının verim ve verim komponentleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada Golia ve Pehlivan çeşitleri kullanılmıştır. B gübrelemesi için bor kaynağı olarak boraks ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) kullanılmış ve B düzeyleri için gerekli boraks ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) miktarları (0, 0,15, 0,3, 0,45 ve 0,6 kg B da^{-1}) arazide deneme planına uygun olarak parsellere toprak yüzeyine sıvı olarak püskürtölerek dağıtılmıştır.

Çalışmada; bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, tane verimi, 1000 tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı özellikleri incelenmiştir. Çalışmada topraktan uygulanan bor dozlarının araştırmada incelenen başakta tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve tane verimi özelliklerine etkisinin önemli olduğı belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda, en yüksek tane verimi 531,95 kg da^{-1} ile 0,3 kg B da^{-1} uygulanmasından elde edilirken, bunu 531,35 kg da^{-1} ile 0,15 kg B da^{-1} ve 527,43 kg da^{-1} ile 0,45 kg B da^{-1} dozu izlemiştir. Tane verimi özelliğı bakımından Çeşit x Bor dozu interaksiyonları incelendiğinde; Golia çeşidinde en yüksek tane veriminin 550,43 kg da^{-1} ile 0,15 kg B da^{-1} dozundan elde edildiğı, en düşük değerin ise 454,43 kg da^{-1} ile kontrol uygulanmasından elde edildiğı saptanmıştır. Pehlivan çeşidinde ise en yüksek ve düşük değeri sırasıyla 578,43 kg da^{-1} ile 0,3 kg B da^{-1} dozundan ve 512,26 kg da^{-1} ile 0,15 kg B da^{-1} dozundan elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ekmeçlik buğday, boraks, bor uygulaması, verim, verim komponentleri

2022, xi + 33 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

DETERMINATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT BORON DOSE
APPLICATIONS ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF BREAD WHEAT
(*Triticum aestivum* L.) VARIETIES

ÇİÇEK MİNE DOĞAN

Bursa Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crop

Supervisor: Prof. Dr. Köksal YAĞDI

This study was carried out in Bursa Uludağ University Faculty of Agriculture Agricultural Application and Research Center's experimental area in the 2018-2019 growing season in two-factor random blocks experimental design with three replications to determine the effects of different boron dose applications on yield and yield components of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties.

In the study; plant height, spike length, number of spikelets per spike, number of grains per spike, grain weight per spike, grain yield, 1000 grain weight and hectoliter weight properties were investigated. At the end of the experiment, it was determined that the effects of boron doses applied from the soil were significant. on the grain weight/ pers pike, 1000 grain weight, hectoliter weight and grain yield characteristics .

In the study, when the grain yield values were examined in terms of applied B doses, the highest grain yield was obtained from the application of 0.3 kg B da⁻¹ by 531.95 kg da⁻¹, while it was followed by 0.15 kg B da⁻¹ with 531.35 kg da⁻¹ and 0.45 kg B da⁻¹ with 527.43 kg da⁻¹. When the grain yield values in terms of cultivar x B dose interaction were examined, the highest grain yield in Golia cultivar was 550.43 kg da⁻¹ at 0.15 kg B da⁻¹ dose, while the lowest value was determined in control application with 454.43 kg da. In Pehlivan cultivar. The highest and lowest values were obtained from 578.43 kg da⁻¹ at 0.3 kg B da⁻¹ and 512.26 kg da⁻¹ at 0.15 kg B da⁻¹ dose, respectively.

Key words: Bread wheat, borax, boron application, yield, yield components
2022, xi + 33 pages.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı yapmama olanak sağlayan, tez çalışmam sırasında ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım tez danışmanım Prof. Dr. Köksal YAĞDI 'ya,

Tez çalışmamda bana yol gösteren ve tezimin her aşamasında yanımda olup yardımcı olan, hiçbir an desteğini esirgemeyen sayın Doç. Dr. Esra AYDOĞAN ÇİFCİ'ye en içten dileklerimle teşekkür ederim.

Bu çalışmamda daima yanımda olan sevgili arkadaşım Emir Ali BULUT'a, bu çalışmanın yürütülmesi sırasında her türlü desteği sağlayan sevgili annem, babam ve kardeşlerime teşekkürlerimi sunarım.

Çiçek Mine DOĞAN
.../.../.....

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vii
TEŞEKKÜR.....	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	9
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	13
4.1. Bitki Boyu.....	13
4.2. Başak Uzunluğu.....	14
4.3. Başakta Başakçık Sayısı.....	16
4.4. Başakta Tane Sayısı.....	18
4.5. Başakta Tane Ağırlığı.....	20
4.6. 1000 Tane Ağırlığı.....	21
4.7. Hektolitre Ağırlığı.....	23
4.8. Tane Verimi.....	25
5. SONUÇ.....	27
KAYNAKLAR.....	30
ÖZGEÇMİŞ.....	33

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
m ²	Metrekare
%	Yüzde
°C	Santigrad derece

Kisaltmalar	Açıklama
B	Bor
da	dekar
g	gram
ha	hektar
kg	kilogram
m	metre
mm	milimetre

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Bursa(Nilüfer) ili iklim verileri.....	10
Çizelge 3.2. Deneme alanının toprak özellikleri.....	11
Çizelge 4.1. Bitki boyu özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)...	13
Çizelge 4.2. Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama bitki boyu değerleri	14
Çizelge 4.3. Başak uzunluğu özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)	15
Çizelge 4.4. Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama başak uzunluğu değerleri	15
Çizelge 4.5. Başakta başakçık sayısı özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)	16
Çizelge 4.6. Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama başakta başakçık sayısı değerleri	17
Çizelge 4.7. Başakta tane sayısı özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)	18
Çizelge 4.8. Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama başakta tane sayısı değerleri.....	19
Çizelge 4.9. Başakta tane ağırlığı özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)	20
Çizelge 4.10. Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama başakta tane ağırlığı değerleri	20
Çizelge 4.11. 1000 tane ağırlığı özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)	21
Çizelge 4.12. Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama 1000 tane ağırlığı değerleri	22
Çizelge 4.13. Hektolitre ağırlığı özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)	23
Çizelge 4.14. Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama hektolitre ağırlığı değerleri	24
Çizelge 4.15. Tane verimi özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması).....	25
Çizelge 4.16. Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama tane verimi değerleri.....	25

1. GİRİŞ

Tahıllar canlıların en önemli besin ihtiyaçlarını kapsayan ve ekim alanlarının büyük bir bölümünü oluşturan bitki sınıfıdır. Tahıllarda özellikle buğday dünyada birçok ülkenin temel gıdalarının başında yer alır. Bunun en önemli nedeni buğday bitkisi yüksek enerji kaynağı ve yüksek protein oranının yanı sıra kolay bakımı, üretimi, depolanması, taşınması gibi özelliklerinden dolayı dünyada birçok ülkede yetiştirilir.

Türkiye’de tarım yapılan alanlar içerisinde %41’lik payı tahıllar, toplam tahıl alanı içerisinde % 49’luk payı buğday oluşturmaktadır (TÜİK 2018). Türkiye buğday ekim alanı 2018-2019 üretim sezonu itibarıyla dünya buğday ekim alanının %3,5’ini oluşturmaktadır (USDA 2018). Türkiye’de toplam işlenen tarım alanının %20’sini oluşturmaktadır.

Buğdayın yetiştirilmesinde verimi artırmak adına çeşitli bitki besin elementleri kullanılmaktadır. Birçok bitkide üretimi sınırlayan temel sorunlardan biri topraktaki bitki besin elementlerinin eksiliğidir. Orta Anadolu ve Geçit Bölgelerinde tahıl verimini etkileyen faktörlere bağlı olarak mikro besin elementlerinden özellikle demir (Fe) ve çinko (Zn) alımında noksanlıklar, bor (B)’un alımında ise bölgesel değişkenlikler göstermesine rağmen bazen noksanlık, bazen de fazlalık görülmektedir.

Bor, bitkiler için gerekli olan esas mikro besin elementlerinden biridir (Baykal ve Öncel, 2006). Bor bitkilerde büyümeyi etkileyen hormonların oluşumunda, kök gelişiminde, tomurcuk ve çiçek oluşumunda artış sağlar. Yüksek pH’lı topraklar ile yüksek azot ve kalsiyum (kireç), bor noksanlığını artırıcı faktörlerdir. Mevcut bilgilere göre bor, bitki bünyesinde karbonhidrat ve protein metabolizmasında, doku farklılaşması, auxin ve fenol metabolizmasında, membran permeabilitesinde, polen çimlenmesinde ve polen tüpü büyümesinde önemli roller üstlenmektedir (Marschner, 1990).

Bor noksanlığının giderilmesi için toprakların borlu gübrelerle gübrelenmesi gerekir. Ancak toprağa uygulanan bor bitki tarafından çok iyi alındığı için gereğinden fazla bor uygulamalarında bor toksisitesi ortaya çıkabilir (Mengel, 1984). Tarım alanlarında

bulunması gereken bitkiye yarayışlı bor miktarı bitkinin cins, tür ve varyetelerine göre de farklılık gösterebilmektedir.

Bu çalışma, ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşidi olan Pehlivan ve Golia çeşitlerinde farklı bor uygulamalarının verim ve verim komponentleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.



2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Topal, Gezgin, Akgün, Dursun ve Babaoğlu (2002), makarnalık buğdayın verim ve verim özellikleri üzerine bor mikro elementinin etkisini incelemek üzere yürüttükleri araştırmalarında, toprağa sıvı olarak 0, 1, 2 ve 3 kg B ha⁻¹ seviyelerinde boraks uygulamışlardır. Araştırma sonucunda 2 kg B ha⁻¹ uygulamasının tane verimi, başakta tane sayısını arttırdığı, buna karşılık diğer özelliklerdeki etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmada 3 kg ha⁻¹ düzeyinde uygulanan borun tane veriminde kontrole kıyasla azalmalara neden olduğunu ifade etmişlerdir.

Taner, Sade, Kaya, Çeri ve Gezgin (2003), makarnalık buğday çeşitlerinin yüksek bor içeren alanlarda bor uygulanmaksızın ve bor uygulamalı (0,9 kg/da) olarak yürüttüğü deneme sonucunda; bor uygulamasının bitki çıkışlarında artışı sağladığını ancak tane veriminde kontrole göre önemli düşüşler olduğunu ve bu uygulamanın bitki boyu üzerine etkisinin ise önemli düzeyde olmadığını da bildirmişlerdir.

Güneş, Alpaslan, İnal, Adak, Eraslan ve Çiçek (2004), ekmeklik ve makarnalık buğdayın verim ve bazı verim komponentlerine borlu gübrelemenin etkisini saptamak üzere yürüttükleri çalışmada, bor dozları olarak; 0, 1,0, 2,0, 3,0, 4,0 ve 5,0 kg B ha⁻¹ kullanmışlardır. Çalışmada, 4.0 kg ha⁻¹ B uygulamasıyla tane veriminin ekmeklik buğdayda 3668' den 5475 kg ha⁻¹' a, makarnalık buğdayda 2.0 kg ha⁻¹ B uygulamasıyla ise 4668 'den 5360 kg ha⁻¹'a yükseldiğini bildirmişlerdir..

Yağdı (2004), Bursa koşullarında ekmeklik buğday genotipleri ile yürüttüğü iki yıllık çalışmada hektolitre ağırlıklarının birinci yıl ortalamasını 81,35 kg, ikinci yıl ortalaması 79,20 kg, deneme ortalamasını ise 80,23 kg olarak bulmuştur. 1000 tane ağırlığı bakımından birinci yıl ortalamasını 48,71 g, ikinci yıl ortalamasını 45,94 g, iki yılın deneme ortalamasını 47,33 g olduğunu saptamıştır.

Soylu, Topal, Sade, Akgün, Gezgin ve Babaoğlu (2004), Bor eksikliği olan kalkerli topraklarda bor uygulamasından etkilenen makarnalık buğday genotiplerinin verim ve verim özelliklerini inceledikleri araştırmada bor seviyeleri olarak 0, 1, 3 ve 9 kg ha⁻¹

dozlarını kullanmışlardır. Deneme sonucuna göre makarnalık buğday çeşitleri arasında farklılıklar olmakla birlikte, artan B düzeylerine (1, 3 ve 9 kg B ha⁻¹) bağlı olarak tane veriminin sırasıyla %11, %9, %7 arttığını, başaktaki tane sayısının kontrole göre artan B düzeylerine bağlı olarak sırasıyla %2, %5, %4 arttığını, başaktaki başakçık sayısının 3 ve 9 kg B ha⁻¹ uygulamalarıyla sırasıyla %4 ve %2 arttığını, başaktaki tane ağırlığının kontrole göre 1 kg B ha⁻¹ uygulamasıyla %1 azaldığı, 3 ve 9 kg B ha⁻¹ uygulamalarıyla sırasıyla %4 ve %2 arttığını bildirmişlerdir.

Çıkılı (2005), buğday çeşitleri üzerinde topraktan ve yapraktan uygulanan borun verim ve kalite özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada; uygulanan B'un çeşitlerin tane verimi ve biyolojik verim, toplam ve fertil başak sayısı gibi özellikler üzerine etkisinin önemli, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve tanede protein içeriği gibi kalite özellikleri üzerine etkisinin ise önemli olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Soylu, Sade, Topal, Akgün, Gezgin, Hakkı ve Babaoğlu (2005), makarnalık ve ekmeklik buğdayların bor uygulamasına tepkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında toprağa sprey halinde borik asit (H₃BO₃) olarak uygulaması yapmışlar ve 3 kg ha⁻¹ B dozunun makarnalık buğdaylarda %9.6, ekmeklik buğdaylarda ise %10.9 tane verimi artışı sağladığını saptamışlardır.

Gençtan ve Balkan (2006), bazı ekmeklik buğday çeşitleri ile yürüttükleri çalışmaları sonucunda bitki boyu değerlerini 44,69-88,13 cm, başak boyu değerlerini 7,80-6,92 cm, başakta başakçık sayısı değerlerini 16,99-14,64 adet, başakta tane sayısı değerlerini 27,20-24,65 adet, başakta tane ağırlığını 1,19-0,92 g, 1000 tane ağırlığı değerlerini, 44,02-31,53 g aralığında belirlemişlerdir.

Mut, Aydın, Bayramoğlu ve Özcan (2007), bazı ekmeklik buğday genotiplerinde verim ve kalite özelliklerini araştırdıkları deneme sonucunda, bitki boylarını 84,8-99,4 cm, tane verimlerini 302,2-495,7 kg/da, bin tane ağırlıklarını 32,4-43,2 g ve hektolitre ağırlıkları 76,5-81,4 kg arasında belirlemişlerdir.

Tahir, Tanveer, Shah, ve Wasaya (2009), yürüttükleri çalışmalarında farklı gelişme dönemlerinde buğdayda bor uygulamasının tane verimi, 1000 tane ağırlığı ve başakta tane sayısında artışa sebep olduğu bildirmişlerdir. Bor uygulamasının yapıldığı farklı gelişme dönemleri içerisinde başaklanma başlangıcında yapılan bor uygulamasının önemli ölçüde yüksek verim sağlandığını ve bu nedenle başaklanma başlangıcının buğdayda daha yüksek verim elde etme açısından en uygun bor uygulaması zamanı olduğu tespit edilmiştir.

Mut, Aydın, Bayramoğlu ve Özcan (2010), ekmeklik buğdaylarla kalite özellikleri üzerine yürüttükleri bir çalışmada çeşitlerin 1000 tane ağırlıklarını 41,7-32,4 g ve hektolitre ağırlıklarını 82,2-65,2 kg arasında değişen değerlerde bulmuşlardır.

Kahrıman ve Egesel (2011), ekmeklik buğday çeşitleri üzerinde yürüttükleri çalışmada çeşitlere ait verim ortalamalarını 233,2-506,7 kg/da, bitki boylarını 56,4-98,2 cm, başak boylarını 6,7-9,5 cm, başakta başakçık sayılarını 15-20 adet, başakta tane ağırlıklarını 1,23-2,51 g, başakta tane sayılarını 27,9-54,8 adet ve 1000 tane ağırlığını 35,8-52,1 g arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Şahin, Akçacık ve Aydoğan (2011), ekmeklik buğday genotiplerinde, tane verimi için genel ortalama değerlerini 369,3 kg/da, 1000 tane ağırlığı için 30,3 g, hektolitre ağırlığı için 74,3 kg, olarak belirlemişlerdir.

Karaman, Kendal, Aktaş, Tekdal, ve Altıkat (2012), yerli ve yabancı bazı ekmeklik buğday çeşitleriyle yürüttükleri çalışmada, tane verimi değerlerini 278,9 – 662,7 kg /da, hektolitre ağırlığı değerlerini 72,8 -77,9 kg, ve 1000 tane ağırlığı değerlerini 30,0 - 40,6 g olarak saptamışlardır.

Kurt (2012), Bursa koşullarında bazı ekmeklik buğday hatlarının performanslarını değerlendirmek üzere yürüttüğü çalışması sonucunda, hatlara ait bitki boyu değerlerinin 95,48- 71,15 cm, başak uzunluğu değerlerinin 9,55-7,4 cm, başakta başakçık sayısı değerlerinin 19,50- 17,25 adet, başakta tane sayısı değerlerinin 50,38-33,05 adet, başakta tane ağırlığının 1,95- 1,50 g, tane verimlerinin 447,88-305,60 kg/da, 1000 tane ağırlığı

değerlerinin 44,75-37,08 g, hektolitre ağırlığı değerlerinin 77,53-73,88 kg arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Rehman, Hussain, Tariq, Hussain, Nasir ve Ayaz (2012), buğdayın çeşitli büyüme dönemlerinde bora karşı tepkisini belirlemek üzere yürüttükleri araştırmalarında, bor uygulamasının bitki boyu, kardeş sayısı ve sap verimi özellikleri için uygulamanın yapılmadığı kontrole göre önemli farklılık yaratmadığını, bor uygulamasının başak uzunluğu, başakçık sayısı, başakta tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, tane verimi ve hasat indeksi özelliklerinde ise kontrole göre daha yüksek ortalama sonuçlara neden olduğunu belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda, buğdayda bor uygulamasının başaklanma ve çiçeklenme dönemlerinde yapılmasının, üretiminin artırılması için en uygun zamanlar olduğu yargısına varılmıştır.

Özen ve Akman (2014), Yozgat ekolojik koşullarında ekmeklik buğday çeşitleriyle yürüttükleri çalışmada, bitki boyu değerlerini 86-112 cm, başak uzunluğu değerlerini 8-11 cm, başakta başakçık sayısı değerlerini 23-46 adet, başakta tane sayısı değerlerini 22-46 adet, başakta tane ağırlığını 1-2 g, tane verimini 427-639 kg/da, 1000 tane ağırlığını 33-44 g ve hektolitre ağırlığını 76-82 kg arasında saptadıklarını bildirmişlerdir..

Öztürk, Avcı, Tuna, Kahraman, ve Aşkın (2015), Edirne’de ekmeklik buğday çeşitlerinde bazı tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, bitki boyu değerlerini 111,0-90,0 cm, tane verimlerini 796,0-616,7 kg/da, 1000 tane ağırlığı değerlerini, 43,0- 31,1 g, hektolitre ağırlığı değerlerini 83,4-74,9 kg arasında belirlemişlerdir.

Güçlü (2015), ekmeklik buğday genotiplerinde verim ve kalite özelliklerini belirlediği araştırmasında kontrol çeşitlerinin ortalama bitki boyunu 63,03-83,83 cm, başak uzunluğunu 71,30-90,58 mm, başakta başakçık sayısını 17,43- 18,80 adet, başakta tane sayısını 24,50-34,38 adet, başakta tane ağırlığını 1,06-1,57 g, tane verimini 180,85-352,98 kg/da, bin tane ağırlığını 36,18-40,83 g, hektolitre ağırlığını aralığında belirlemiş, hatlarda ise ortalama değerlerin bitki boyunda 30,97-109,57 cm, başak uzunluğu 51,79-106,84 mm, başakta başakçık sayısında 13,45-19,35 adet, başakta tane sayısında 15,53-

50,87 adet, başakta tane ağırlığında 0,51-2,14 g, tane veriminde 143,03- 540,43 kg/da, 1000 tane ağırlığında 29,25-48,60 g ve hektolitre ağırlığında ise 69,42-81,19 kg değiştiğini bildirmiştir.

Abdel-Motagallya, ve ManalEl-Zohri (2018), kuraklık stresi altında yetiştirilen buğdaya farklı gelişme dönemlerinde bor uygulamasının verim üzerine etkisini incelemek üzere yürüttükleri çalışmalarında, en iyi sonucun başaklanma döneminde uygulanan bor gübrelemesinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Dumlupınar (2018), Diyarbakır yöresinde sulu koşullarda ileri kademe ekmeklik buğday hatlarını bölge çeşitleriyle karşılaştırmak amacıyla yürüttüğü denemde bitki boyunu 56,5-97,8 cm, başak boyunu 5,4-11,1 cm, başakta tane sayısını 1,3-29,6, tane verimini 68,6-969,5 kg/da, bin tane ağırlığını 25,5-53,7 g ve hektolitre ağırlığını 65-81,9 kg olarak belirlemiştir.

Aydoğan ve Soylu (2018), ekmeklik buğday çeşitlerinin sulu yetiştirme koşullarında tarımsal özellikleri belirledikleri araştırmalarında bitki boyunu 102-133,50 cm, başak boyunu 8,33-10,45 cm, başakta tane sayısını 31,80-46,10 adet, başakta tane ağırlığını 0,66-1,62 g, tane verimini 546,92-981,42 kg/da, 1000 tane ağırlığını 34,82-39,98 g ve hektolitre ağırlığını 75,69-80,26 kg aralığında saptamışlardır.

Erdoğan (2018), Amik ovası koşullarında bazı ekmeklik buğday genotipleri üzerinde agronomik ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmasında genotiplere ait ortalamaları bitki boyu için 93,5113,5 cm, başak boyu için 8,7-12,1cm, başakta başakcık sayısı için 17,5-20,2 adet, başakta tane sayısı için 46,5- 72,5 adet, başakta tane ağırlığı için 2,2-3,8 g, tane verimi için 759,1-1011,5 kg/da, bin tane ağırlığı için 32,1-48,1 g ve hektolitre ağırlığı için 80,3-86,7 kg olarak belirlemiştir.

Tenikecier ve Öner (2018), yaprak gübrelemesinin ekmeklik buğdayda verim ve kalite özellikleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, uygulanan bor dozlarının verim ve hektolitre özelliklerine etkisini önemli bulmuşlardır. Araştırmada tane verimi değerleri uygulamanın yapılmadığı kontrolde 340,31- 458,04 kg/da, bor uygulamalarında ise

442,40 – 671,90 kg/da aralığında belirlenmiştir. Gübre uygulamalarının hektolitre ağırlığına etkisinde kontrol uygulamasında 71,63 – 78,30 kg/da aralığında olan değerin bor uygulamalarında 72,84 -81,33 kg/da aralığında olarak belirlendiği bildirilmiştir.

Bielski, Romaneckas ve Šarauskis (2020), azot ve bor gübrelemesinin kışlık tritikale genotiplerinde verim parametrelerine etkisini araştırdıkları çalışmaları sonucunda bor uygulamasıyla kışlık tritikale genotiplerinin tane veriminde ve verim komponentlerinde artış olduğunu ancak denemede uygulanan en yüksek bor doz olan 2,4 kg ha⁻¹ dozunun ise tane verimi ve bileşenlerinde azalmaya neden olduğunu saptamışlardır.

Bilir (2020), Kahramanmaraş şartlarında yürüttüğü çalışmasında, yapraktan uygulanan borun (% 0, % 5, % 10 ve % 15 B), üç makarnalık buğday çeşidinde verim ve verim ögeleri ile bazı fizyolojik özellikler üzerine etkisinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Araştırmada bitki boyu, başak uzunluğu, başaktaki tane sayısı, başaktaki tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve hektolitre miktarı bakımından çeşitler arasında oluşan farklılıklar önemli bulunurken, tane verimi bakımından önemli bulunmamıştır. Bununla beraber bor uygulamalarının bitki boyu, başak uzunluğu, başaktaki tane sayısı, başaktaki tane ağırlığı ve tane verimi özellikleri üzerinde önemli farklar yarattığı tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada başak uzunluğu, başaktaki tane sayısı, başaktaki tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tane verimi açısından ise çeşit x bor interaksiyonunun da önemli olduğu saptanmıştır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşidi olan Pehlivan ve Golia çeşitlerinde farklı bor uygulamalarının verim ve verim komponentleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme alanında 2018-2019 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür.

Çalışma, iki faktörlü tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü olarak 5 x 1,2 m= 6 m²'den oluşan parsellerde yürütülmüştür. Deneme metrekaresine 550 tohum gelecek şekilde ekim normu hesaplanmıştır. Denemenin ekimi 14 Kasım 2018 tarihinde yapılmıştır.

Ekimle birlikte dekara 5 kg N/da olacak şekilde 15-15-15 gübresi, sapa kalkma zamanında ise yine 10 kg N/da üre gübresi verilmiştir. B gübrelemesi için bor kaynağı olarak boraks ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) kullanılmış ve B düzeyleri için gerekli boraks ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) miktarları (0, 0,15, 0,3, 0,45 ve 0,6 kg B da⁻¹) arazide deneme planına uygun olarak parsellere toprak yüzeyine sıvı olarak püskürtülerek dağıtılmıştır. Denemede kullanılan bor Etimaden firmasından temin edilmiştir.

Yabancı otlar ilkbaharda kimyasal olarak kontrol edilmiştir olup, denemenin hasadı ise 2019 yıl Temmuz ayının ilk haftasında yapılmıştır.

Denemede bitki materyali olarak Golia ve Pehlivan buğday çeşitleri kullanılmış olup çeşitlerin genel özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

Golia: Kılçıklı ekmeklik buğday çeşididir. Bitki boyu 65-80 cm arasındadır. Erkenci, yüksek verimlidir (Özellikle kuvvetli topraklarda). Yaprakları yeşil renkte ve yarı dik yapıdadır. Başak orta yoğunluktadır. Taneler yumurta şeklinde küçük ve koyu kırmızı renkte olup, camsı özellikte, yarı sert tanelere sahiptir. Ekmeklik kalitesi iyidir. Soğuğa ve kurağa mukavemeti ortadır. Harman olma kabiliyeti ve gübreye reaksiyonu iyidir. Verimi 700-900 kg/da arasındadır. Sahil bölgeleri ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi için önerilmektedir (TİGEM 2020).

Pehlivan: Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından melezleme yoluyla elde edilen ve 1998 yılında tescil ettirilen ekmeklik buğday çeşididir. Kışlık bir çeşit olup soğuğa karşı dayanıklılığı çok iyi, kurak şartlara dayanıklılığı iyidir. Beyaz başaklı, kılçıksız bir çeşit olup başakları uzun ve dik bir yapıya sahiptir. Bitki boyu uzun olup 95-100 cm'dir. Kardeşlenme kapasitesi oldukça yüksektir. Normal şartlarda yatmaya dayanıklı olup verim potansiyeli oldukça yüksektir (450-700 kg/da). Kurağa dayanıklı olduğundan kıraç koşullarda da ekimi tavsiye edilir. Marmara bölgesi ile kışlık ekim yapılan bütün bölgelere önerilen bir çeşittir (Anonim 2020)

Araştırmanın yapıldığı 2018-2019 yetiştirme sezonuna ait iklim verileri Çizelge 3.1'de verilmiştir (Anonim, 2019).

Çizelge 3.1. Bursa (Nilüfer) ili iklim verileri

Aylar	Toplam Yağış (mm)		Ortalama Sıcaklık(°C)	
	2018-2019	Uzun yıllar (1928-2018)	2018-2019	Uzun yıllar (1928-2018)
Kasım	49,5	81,3	12,0	10,4
Aralık	129,5	101,4	5,7	13,0
Ocak	105,5	79,4	6,6	7,9
Şubat	55,9	71,0	6,7	7,6
Mart	18,5	66,8	9,9	6,7
Nisan	36,3	65,9	12,5	13,0
Mayıs	45,9	44,2	19,3	17,7
Haziran	46,8	34,1	23,6	22,4
Temmuz	27,9	17,4	23,7	24,6
Top.	515,8	561,5	120,0	123,3
Ort.	57,3	62,3	13,3	13,7

Deneme yeri Bursa (Nilüfer) ili 2018-2019 yılı yetiştirme dönemi içinde toplam yağış miktarı 515,8 ml iken yağış ortalaması 57,3 ml olarak belirlenmiştir. Uzun yıllar yağış ortalaması 62,3 ml iken toplam yağış 561,5 ml olarak belirlenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü 2018-2019 yılında toplam sıcaklık ise 120,0 °C, ortalama sıcaklık 13,3 °C olarak ölçülmüştür. Uzun yıllar sıcaklık ortalaması 13,7 °C iken toplam sıcaklık değeri 123,3 °C olarak belirlenmiştir. Denemenin yürütüldüğü yılda toplam yağış miktarının ve

ortalama sıcaklığın uzun yıllar ortalamasına göre daha düşük değerlerde olduğu görülmektedir.

Denemenin yürütüldüğü Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme alanına ait toprak özellikleri Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Deneme alanının toprak özellikleri

Özellik	Miktarları	Özellik	Miktarları
Tekstür	Kil	Ekstrakte edilebilir katyonlar, (mg kg ⁻¹)	
Kum (%)	35,84	Sodyum (Na)	121
Silt (%)	17,64	Potasyum (K)	203
Kil(%)	46,52	Kalsiyum (Ca)	8437
pH	7,89	Magnezyum (Mg)	495,6
EC (mS cm ⁻¹)	0.27	Ekstrakte edilebilir mikro elementler, (mg kg ⁻¹)	
Kireç (% CaCO ₃)	1.16	Demir	9,59
Organik madde (%)	1,63	Bakır (Cu)	1,52
Toplam azot (N) (%)	0,09	Çinko (Zn)	1,75
Alınabilir Kükürt (S) (mg kg ⁻¹)	11,19	Mangan (Mn)	18,71
Alınabilir Fosfor (P) (mg kg ⁻¹)	15.15	Bor (B)	1,44

Denemenin yürütüldüğü Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi toprakları kil dokusuna ve 7.89 pH'a sahiptir. Ayrıca düşük kireç içeriğine ve elektriksel iletkenliğe (EC) sahiptir. Toprakta ayrıca yeterli konsantrasyonlarda organik madde, N, P, K, bakır (Cu) ve bor (B) belirlenmiştir. Demir (Fe), çinko (Zn), manganez (Mn), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) gibi diğer besin elementlerinin konsantrasyonları yüksek bulunmuştur (Ören, 2018).

Çalışmada; bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, tane verimi, 1000 tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı özellikleri incelenmiştir. Her parsel için Uluöz (1965), Kırtok (1982), Akkaya ve Akten (1988), Dinçer (1991)’in uygulamış oldukları yöntemler esas alınarak aşağıdaki ölçümler yapılmıştır:

Bitki boyu (cm): Her parselden rastgele alınan 10 örnek bitkide, kök boğazından en üst başakçığının ucuna kadar olan kısım kılçık hariç ölçülerek belirlenmiştir.

Başak Uzunluğu (cm): Her parselden rastgele alınan 10 örnek bitkide, başak eksenin çıktığı boğum ile en üst başakçığın ucuna kadar olan kısım kılçık hariç ölçülerek saptanmıştır.

Başakta Başakçık Sayısı (adet): Her parselden hasat öncesi alınan 10 bitkinin başaklarında bulunan başakçıkları sayılarak ortalamaları hesaplanmıştır.

Başakta Tane Sayısı (adet): Her parselden hasat öncesi alınan 10 başaktaki taneler sayılarak ortalamaları hesaplanmıştır.

Başakta Tane Ağırlığı (g): Her parselden hasat öncesi alınan 10 başaktaki taneler tartılıp ortalamaları hesaplanmıştır.

1000 Tane Ağırlığı (g): Her parselden alınan numunelerden 4 defa 100 buğday tanesi sayılıp, tartılması sonucu elde edilen değerlerin ortalaması alınarak 10 ile çarpımı sonucu elde edilmiştir.

Hektolitre Ağırlığı: Hektolitre ağırlığı tayin cihazı kullanılarak her parselden alınan örnekler üzerinden hektolitre ağırlığı belirlenmiştir.

Tane Verimi (kg/da): Parsel biçerdöveri ile hasat edilen parsellerden elde edilen tane verimleri dekara çevrilerek hesaplanmıştır.

Denemeden elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde, varyans analizi JUMP istatistik analiz programına göre yapılmış ve farklılıkları önemli olan özelliklerin ortalama değerleri LSD (%5) testine göre gruplandırılmıştır

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu

Bitki boyuna ait yapılan varyans analizi sonucuna göre çeşitler arasında istatistiksel olarak %1 olasılık düzeyinde önemlilik belirlenirken uygulanan bor dozları ve çeşit x bor dozu interaksyonunun istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Bitki boyu özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon kaynağı	SD	Bitki Boyu
Blok	2	40,242
Çeşit (Ç)	1	8349,341**
Bor Dozu (D)	4	18,126
Ç x D	4	1994
Hata	18	16,910
Toplam	29	

*: $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli, **: $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli.

Çizelge 4.2’de araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama bitki boyu değerleri verilmiştir. Denemede çeşitlere ait ortalama değerler Pehlivan çeşidinde 88,77 cm ile en yüksek ve Golia çeşidinde ise 55,40 cm ile en düşük olarak saptanmıştır. Bor dozları arasında istatistiki olarak fark gözlenmemiş olup bitki boyu ortalama değerleri 69,40 – 74,26 cm arasında değişmiş olup en yüksek bitki boyu değerini 0,3 kg B da⁻¹ uygulaması vermiştir. Çeşit x Bor dozu interaksyonu bakımından her iki çeşitte de 0,3 kg B da⁻¹ dozunda sırasıyla Golia çeşidi için 57,00 cm, Pehlivan çeşidi için ise 91,53 cm olarak belirlenmiştir.

Bitki boyu özelliğine ait daha önce yürütülen çalışmalarda, Mut ve diğerleri (2007) bitki boyu ortalamalarını 84,8 cm-99,4 cm, Kahrıman ve Egesel (2011) 56,4 cm- 98,2 cm, Kurt (2012), 86,54 cm -90,46 cm, Öztürk ve diğerleri (2015), 97,9 cm, Güçlü (2015) 63,03-83,83, Erdoğan (2018), 93,5 cm-113,5 cm, Aydoğan ve Soylu (2018), 102 cm-133,50 cm, Dumlupınar (2018) ortalama 56,5-97,8 arasında saptamışlardır. Çalışmada elde edilen bulgular araştırmacıların bazıları ile paralellik gösterirken bazılarında (Aydoğan ve Soylu (2018) ve Erdoğan (2018) ise düşük bulunmuştur.

Çizelge 4.2. Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama bitki boyu değerleri

Çeşit	B Dozları (kg B da ⁻¹)					Çeşit Ort.
	0	0,15	0,3	0,45	0,6	
Golia	52,27	55,96	57,00	55,53	56,26	55,40 b
Pehlivan	86,53	88,39	91,53	89,23	88,16	88,77 a
B dozları Ort.	69,40	72,18	74,26	72,38	72,21	
LSD(%5) _{çeşit} = 3,15 LSD (%5) _{doz} = öd LSD (%5) _{çeşit x doz} = öd						

öd: önemli değil

Bor dozu uygulamaları ile yürütülen diğer çalışmalarda ise, Taner ve diğerleri tarafından (2003) makarnalık buğday çeşitlerinde bor uygulamasız ve bor uygulaması (0,9 kg/da) olarak yürütülen çalışma verim ve bazı verim öğelerindeki değişimi incelemişler ve çalışmalarına bitki boyu değerlerini bor uygulanan parsellerde 79 cm ve bor uygulanmayan parsellerde ise 82 cm olarak belirlemişler ve deneme sonucuna göre bor uygulamasının bitki boyu üzerine etkisinin önemli olmadığını bildirmişlerdir. Rehman ve diğerleri (2012) buğdayda farklı dönemlerde uyguladıkları B'a bitki boyu değerlerini kontrol uygulamasında 100,6 cm, bor uygulamalarında ise 104,23 cm ile 110,30 cm arasında değişen değerlerde belirleyerek elde edilen ortalama değerlerin kontrole göre önemli ölçüde farklılaşmadığını bildirmişlerdir. Yürütülen çalışmada da diğer çalışmalarda belirtildiği üzere elde edilen sonuçlara göre uygulanan bor dozlarının kontrole göre bir miktar artış sağladığı ancak kontrole göre önemli ölçüde bir farklılaşma meydana getirmediği belirlenmiştir.

4.2. Başak Uzunluğu

Başak uzunluğu özelliğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi başak uzunluğu özelliğinde sadece çeşitler istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli olup, Bor dozu ve Çeşit x Bor dozu interaksyonu önemsiz belirlenmiştir.

Çizelge 4.3. Başak uzunluğu özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon kaynağı	SD	Başak Uzunluğu
Blok	2	0,432
Çeşit (Ç)	1	5,283**
Bor Dozu (D)	4	0,395
Ç x D	4	0,224
Hata	18	0,747
Toplam	29	

** : $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli.

Araştırmada yürütüldüğü yıl çeşitlere ait başak uzunluğu ortalama değerleri Golia çeşidinde 7,67 cm ve Pehlivan çeşidinde ise 8,51 olarak elde edilmiştir. Bor dozları arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz olup en yüksek başak uzunluğu değeri 8,38 cm ile 0,45 kg B da⁻¹ uygulamasından ve 8,23 cm ile 0,3 kg B da⁻¹ uygulamasından elde edilmiştir. Çeşit x Bor dozu interaksyonu istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte başak uzunluğu değerleri Golia çeşidinde en yüksek 8,20 cm ile 0,45 kg B da⁻¹, Pehlivan çeşidinde ise 8,70 cm ile 0,3 kg B da⁻¹ dozunda belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama başak uzunluğu değerleri

Çeşit	B Dozları (kg B da ⁻¹)					Çeşit Ort.
	0	0,15	0,3	0,45	0,6	
Golia	7,80	7,10	7,76	8,20	7,50	7,67 b
Pehlivan	8,60	8,52	8,70	8,57	8,16	8,51 a
B dozları Ort.	8,20	7,81	8,23	8,38	7,83	
LSD(%5) _{çeşit} = 0,66 LSD (%5) _{doz} = öd LSD (%5) _{çeşit x doz} = öd						

öd: önemli değil

Çalışmamızda başak uzunluğu değerlerinin çeşitlerde 7,67 ve 8,51 cm olduğu belirlenmiştir. Başak uzunluğuna ait diğer yapılmış çalışmalar incelediğinde, Kaya ve Şanlı (2009) 7,5 cm, Kahrıman ve Egesel (2011) 6,7- 9,5 cm, Özen ve Akman (2014) 8- 11 cm, Güçlü (2015) 7,13cm- 9,05 cm, Dumlupınar (2018) ortalama 5,4-11,1cm aralığında belirlemişlerdir. Araştırmadan elde edilen başak uzunlukları değerleri ile araştırmacılar tarafından bildirilen başak uzunluklarının benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.

Bor dozu uygulaması yapılarak yürütün diğer çalışmalarda ise Abdel-Motagallya, ve ManalEl-Zohri (2018) buğdayda kuraklık stresine karşı bor uygulamasının verim üzerine etkisini incelemek üzere yürüttükleri çalışmalarında başaklanma döneminde uygulanan bor gübrenmesinin en iyi sonucu verdiğini ve Bor uygulamasına göre, başak uzunluğu değerlerini 11.86 ve 11.72 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Güneş ve diğerleri (2004) ise ekmeklik ve makarnalık buğdayda borlu gübrelemenin verim ve bazı verim komponentlerine etkisini belirlemek üzere yürüttükleri çalışmalarında ekmeklik buğday çeşidinde başak uzunluğu değerlerini 9,30 cm ile kontrol uygulamasında en düşük ve 10,85 cm ile 5 kg B ha⁻¹ uygulamasında en yüksek ve makarnalık buğday çeşidinde ise en düşük 6,98 cm ile 3 kg B ha⁻¹ uygulamasından ve 7,70 cm ile 2 kg B ha⁻¹ uygulamasından en yüksek değeri elde ettiklerini bildirmişlerdir. Çalışmada Bor dozu uygulamalarının başak uzunluğuna etkisinin olmadığı belirlenmiş olup, bu sonuç araştırmacıların çalışmalarından farklılık göstermektedir.

4.3 Başakta Başakçık Sayısı

Başakta başakçık sayısı özelliğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.'de verilmiştir. Varyans analizi çizelgesi incelendiğinde çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu inretaksiyonu arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.5. Başakta Başakçık Sayısı özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon kaynağı	SD	Başakta Başakçık Sayısı
Blok	2	1,586
Çeşit (Ç)	1	1,532
Bor Dozu (D)	4	1,307
Ç x D	4	0,482
Hata	18	1,33749
Toplam	29	

** :P≤0.01 düzeyinde önemli.

Çizelge 4.6'da araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama başakta başakçık sayısı değerleri verilmiştir. Denemede kullanılan çeşitlerin ortalama başakta başakçık sayıları 16,94 adet (Pehlivan) – 17,40 adet (Golia), arasında belirlenmiş olup, uygulanan B dozları bakımından ise ortalama değerlerin 16,65 – 17,78

adet arasında ve istatistiki olarak önemsiz olmakla beraber en yüksek başakta başakçık sayısı değeri 0,45 kg B da⁻¹ uygulamasında gözlenmiştir. Çeşit x B dozu interaksyonunda ise ortalama değerler çeşitlere göre Golia çeşidinde 16,66 -18,36 adet arasında 0,45 kg B da⁻¹ uygulamasında en yüksek ve 0,15 kg B da⁻¹ uygulamasında en düşük, Pehlivan çeşidinde ise 16,56 – 17,20 adet arasında kontrol ve 0,45 kg B da⁻¹ uygulamalarında en yüksek ve 0,6 kg B da⁻¹ uygulamasında ise en düşük olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.6. Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama başakta başakçık sayısı değerleri

Çeşit	B Dozları (kg B da ⁻¹)					Çeşit Ort.
	0	0,15	0,3	0,45	0,6	
Golia	17,80	16,66	17,43	18,36	16,73	17,40
Pehlivan	17,20	17,00	16,76	17,20	16,56	16,94
B dozları Ort.	17,50	16,83	17,10	17,78	16,65	
LSD(%5) _{çeşit} = öd LSD (%5) _{doz} = öd LSD (%5) _{çeşit x doz} = öd						

öd: önemli değil

Ortalama başakçık sayısının belirlendiği daha önce ekmeklik buğday çeşitlerinde yapılan çalışmalarda, Kahrıman ve Egesel (2011) 15-20 adet, Turan (2008) 16,5-19 adet, Gençtan ve Balkan (2006) 14.64-16.99 adet arasında değişen değerlerde belirlemişlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar diğer araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Bor dozu uygulamaları etkilerini incelemek amacıyla yapılan çalışmalarda ise, Rehman ve diğerleri (2012) buğdayda bor uygulamasında başak uzunluğunun kontrole göre daha yüksek değerler aldığını belirlemişler ve bu değerleri sırasıyla başakçık sayısı için kontrol uygulamasında 18,33 adet, bor uygulamalarında ise 19,00-21,67 adet arasında saptamışlardır. Topal ve diğerleri (2002) ise, makarnalık buğdaylarda toprağa sıvı olarak 0, 1, 2 ve 3 kg B ha⁻¹ seviyelerinde uyguladıkları Boraks sonucunda başakta başakçık sayısını kontrol dozunda 18,7 adet ile en düşük, 20,6 adet ile 2 kg B ha⁻¹ dozunda ise en yüksek bulmuşlardır. Soylu ve diğerleri (2004) ise araştırmalarında kullandıkları 1, 3 ve 9 kg B ha⁻¹ kullandıkları bor seviyelerinde başaktaki başakçık sayısının kontrole göre 1 kg B ha⁻¹ uygulamasıyla değişmediğini, 3 ve 9 kg B ha⁻¹ uygulamalarıyla sırasıyla % 4 ve %2 arttığını bildirmişlerdir. Yürütülen çalışmada ise uygulanan bor dozlarının başakta başakçık sayısı üzerine çok etkili olmadığı belirlenmiştir.

4.4 Başakta Tane Sayısı

Çizelge 4.7’de başakta tane sayısı özelliğine ait varyans analiz sonuçları verilmiş olup, başakta tane sayısı bakımından çeşit ve B dozu uygulamalarının istatistiki olarak önemli olmadığı sadece Çeşit x B dozu interaksyonunun % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.7. Başakta Tane Sayısı özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon kaynağı	SD	Başakta Tane Sayısı
Blok	2	5,103
Çeşit (Ç)	1	0,61633
Bor Dozu (D)	4	19,621
Ç x D	4	183,755**
Hata	18	12,2513
Toplam	29	

** : $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli.

Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama başakta tane sayısı değerleri incelendiğinde; çeşitlere ait ortalama başakta tane sayısı Golia çeşidinde 43,34 adet ve Pehlivan çeşidinde ise 43,63 adet olarak belirlenmiştir. B dozları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz olup en yüksek tane sayısı değeri 0,15 kg B da⁻¹ uygulamasından elde edilmiştir. Çeşit x B dozu interaksyonunda ise çeşitlerin ortalama başakta tane sayısı değerleri Golia çeşidinde 37,40 ile 50,50 adet, Pehlivan çeşidinde ise 49,61 – 35,00 adet arasında değişmiştir. Golia çeşidi için en yüksek başakta tane sayısı değeri kontrol uygulamasından elde edilirken 0,45 kg B da⁻¹ uygulamasından ise en düşük başakta tane sayısı değerleri belirlenmiştir. Pehlivan çeşidinde ise 0,45 kg B da⁻¹ dozunda en yüksek, kontrol uygulamasında en düşük başakta tane sayısı değerleri elde edilmiştir. (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksiyonuna ait ortalama başakta tane sayısı değerleri

Çeşit	B Dozları (kg B da ⁻¹)					Çeşit Ort.
	0	0,15	0,3	0,45	0,6	
Golia	50,50 a	44,70 a-c	44,10 b-d	37,40 e	40,03 c-e	43,34
Pehlivan	35,00 e	47,60 ab	38,26 de	49,61 ab	47,68 ab	43,63
B dozları Ort.	42,75	46,15	41,18	43,50	43,86	
LSD(%5) _{çeşit} = öd LSD (%5) _{doz} = öd LSD (%5) _{çeşit x doz} = 5,98						

öd: önemli değil

Çalışmada Golia ve Pehlivan çeşitlerinin başakta tane sayısı sırasıyla 43,34-43,63 adet olarak belirlenmiştir. Çalışmada saptanan bu değerler, Kurt (2012), 37,09- 46,33 adet, ve Yıldırım (2019)'ın 34,73-54,00 adet arasında saptadıkları değerler ile paralellik göstermektedir

Bor uygulamasının etkisini belirlemek üzere yürütülen çalışmalarda ise; Çıkılı (2005) buğday çeşitlerine topraktan (0, 0.3, 0.6 ve 0.9 kg B da⁻¹) Boraks (Na₂B₄O₇.10H₂O) uygulamış ve başakta tane sayısı değerlerini birinci yıl 34,7 ile 31,9 adet arasında en yüksek kontrol uygulamasından en düşük ise 0,3 kg B da⁻¹ uygulamasından elde ederken ikinci yıl başakta tane sayısı değerlerini 31,5 – 33,2 adet arasında ve en yüksek 0,9 kg B da⁻¹ uygulamasından ve en düşük ise kontrol uygulamasından elde etmiştir. Topal ve diğerleri (2002), başakta tane sayısının 2 kg B ha⁻¹ bor uygulamasıyla arttırdığını belirlemiş ve çalışmalarında tane sayılarını 31,8-39,6 adet arasında saptamışlardır. Güneş ve diğerleri (2004) çalışmalarında ekmeklik buğday çeşitlerinde başakta tane sayısını 34,85-42,60 adet arasında en yüksek 3 kg B ha⁻¹ dozundan, makarnalık buğdaylarda ise 36,35 – 48,20 adet arasında ve en yüksek 2 kg B ha⁻¹ dozundan elde etmişlerdir. Soylu ve diğerleri (2004) ise yürüttükleri çalışma sonucunda başakta tane sayısı değerlerini 36,6-38,5 adet arasında ve en yüksek 3 kg B ha⁻¹ dozunda elde etmişlerdir. Araştırmada uygulan B dozları ortalamasına göre bulunan değerlerde ise kontrol uygulamasına göre 0,15 kg B da⁻¹ uygulamasının başakta tane sayısını en yüksek değerde etkilediği belirlenmiştir.

4.5. Başakta Tane Ağırlığı

Başakta tane ağırlığı özelliğine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4,9'da verilmiştir. Yapılan varyans analiz sonucuna göre çeşitler arasındaki farklılığın önemsiz, B dozu ve Çeşit x B dozu interaksyonunun istatistiki olarak %1 olasılık düzeyinde önemli oldukları belirlenmiştir.

Çizelge 4.9. Başakta tane ağırlığı özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon kaynağı	SD	Başakta Tane Ağırlığı
Blok	2	0,00084
Çeşit (Ç)	1	0,0918
Bor Dozu (D)	4	0,164**
Ç x D	4	0,140**
Hata	18	0,042986
Toplam	29	

** : $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli.

Çizelge 4.10'da başakta tane ağırlığı özelliğine ait çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonu ortalama değerleri verilmiştir. Çeşitlerin ortalama başakta tane ağırlığı değerleri Golia çeşidinde 1,60 g, Pehlivan çeşidinde ise 1,71 g olarak belirlenmiştir. B dozu uygulamalarının başakta tane ağırlığına etkisi önemli bulunmuş olup uygulanan dozlara göre başakta tane ağırlığı değerlerinin 1,44 g ile 0,6 kg B da⁻¹ dozunda en düşük ve 1,89 g ile 0,15 kg B da⁻¹ dozunda en yüksek belirlenmiştir. Çeşit x Bor dozu interaksyonu bakımından çizelge incelendiğinde Golia çeşidinde 0,15, kg B da⁻¹ dozunun, Pehlivan çeşidinde ise 0,3 kg B da⁻¹ dozunun en yüksek başakta tane ağırlığı değerleri verdiği gözlenmiştir.

Çizelge 4.10. Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama başakta tane ağırlığı değerleri

Çeşit	B Dozları (kg B da ⁻¹)					Çeşit Ort.
	0	0,15	0,3	0,45	0,6	
Golia	1,54 cd	2,08 a	1,47 cd	1,53 cd	1,38 d	1,60
Pehlivan	1,63 b-d	1,70 b-d	1,92 ab	1,80 a-c	1,49 e	1,71
B dozları Ort.	1,58 bc	1,89 a	1,69 ab	1,66 a-c	1,44 c	
LSD(%5) _{çeşit} = öd LSD (%5) _{doz} = 0,25 LSD (%5) _{çeşit x doz} = 0,35						

öd: önemli değil

Başakta tane ağırlığı üzerine yapılmış olan diğer çalışmalarda; Erdoğan (2018), 2,2- 3,8 g arasında, Kahrıman ve Egesel (2011) 1,23-2,51 g arasında, Aydoğan ve Soylu (2017) 1,03-2,07 arasında, Aktaş ve Eren (2014) 2,14-2,48 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmada saptanan değerler ise bu sonuçlardan genel olarak düşük bulunmuştur.

Başakta tane ağırlığı özelliği için bor dozu uygulamalarının etkisinin araştırıldığı çalışmalarda; Topal ve diğerleri (2002) istatistiki olarak önemsiz olmakla beraber en yüksek tane ağırlığını 1 ve 2 kg B ha⁻¹ uygulamalarından elde etmişlerdir ve başakta tane ağırlığı değerlerini 1,84 -1,93 g arasında saptamışlardır. Çalışmada elde edilen değerler ile araştırmacıların sonuçları benzerlik göstermektedir. Buna karşılık Soylu ve diğerleri (2004) ise çalışmaları sonunda çeşitler arasında değişkenlikler olmakla birlikte, artan B düzeylerine (1, 3 ve 9 kg B ha⁻¹) bağlı olarak tane veriminin başaktaki tane ağırlığının kontrole göre 1 kg B ha⁻¹ uygulamasıyla % 1 azaldığı, 3 ve 9 kg B ha⁻¹ uygulamalarıyla sırasıyla % 4 ve % 2 arttığını belirlemişlerdir. Bu sonuçlar ile çalışmamızda belirlenen pehlivan çeşidindeki 0,3 kg B da⁻¹dozunun en yüksek başakta tane ağırlığı vermesi dışındaki bulgulardan farklılık göstermektedir.

4.6.1000 Tane Ağırlığı

Elde edilen sonuçlara göre 1000 tane ağırlığı özelliği için B dozları ve çeşit x B dozu inretaksiyonu arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuş olup çeşitler arasında bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4.11.).

Çizelge 4.11.1000 tane ağırlığı özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon kaynağı	SD	1000 Tane Ağırlığı
Blok	2	9,297
Çeşit (Ç)	1	2,914
Bor Dozu (D)	4	101,74**
Ç x D	4	59,078**
Hata	1	8,545
Toplam	29	

*: P≤0.05 düzeyinde önemli, **:P≤0.01 düzeyinde önemli.

Denemede kullanılan çeşitlere ait 1000 tane ağırlığı değerleri Golia çeşidinde 37,38 g, Pehlivan çeşidinde ise 38,00 g olarak belirlenmiştir. B dozlarında ise 1000 tane ağırlığı değerleri 41,55 g ile 0,45 kg B da⁻¹ dozunda en yüksek belirlenmiş olup bunu sırasıyla 39,39 g ile 0,3 kg B da⁻¹ ve 39,28 g ile 0,15 kg B da⁻¹ dozu takip etmiştir. Çeşit x B dozu interaksyonu bakımından ise en yüksek değer Pehlivan çeşidinde 45,05 g ile 0,3 kg B da⁻¹ dozundan elde edilirken en düşük değer 30,49 g ile Golia çeşidinde kontrol uygulamasında gözlenmiştir. (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama 1000 tane ağırlığı değerleri

Çeşit	B Dozları (kg B da ⁻¹)					Çeşit Ort.
	0	0,15	0,3	0,45	0,6	
Golia	30,49 e	41,51 a-c	33,74 de	43,10 ab	38,08 cd	37,38
Pehlivan	31,12 e	37,05 cd	45,05 a	40,01 bc	36,80 cd	38,00
B dozları Ort.	30,80 c	39,28 ab	39,39 ab	41,55 a	37,44 b	
LSD(%5) _{çeşit} = öd LSD (%5) _{doz} =3,53 LSD (%5) _{çeşit x doz} =4,99						

öd: önemli değil

1000 tane ağırlığı bakımından deneme kullanılan çeşitlerin 1000 tane ağırlığı değerleri 37,38 ve 38,00 g olduğu gözlemlenmiştir. Daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde, 1000 tane ağırlığı değerlerini Yağdı (2004) 42,88- 51,17 g arasında elde ederken çalışmadan elde edilen bulgular araştırının belirlediği değerlerin altında kalmıştır. Ayrıca Şahin ve ark. (2011) 30,3 g, Kurt (2012) 39,78 g, Karaman ve diğerleri (2012) 30,0- 40,6 g, Öztürk ve ark. (2015) 36,6 g ve Kahraman ve diğerleri (2017) 39,71 g 1000 tane ağırlığı değerleri belirlemişlerdir ve sonuçlar çalışmada elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir.

1000 tane ağırlığı bakımından Rehman ve diğerleri (2012) B dozu uygulamalarının etkisini, kontrol dozunda 31,33 g, bor uygulaması sonucunda ise 32,13 -38,38 g arasında değişen değerlerde bulmuşlardır. Soylu ve diğerleri (2005) bor uygulaması ve bor uygulamasız alanlarda makarnalık buğdaylar için 1000 tane ağırlığı değerlerini bor uygulanmayan çeşitlerde 45,8 g, bor uygulanan çeşitlerde ise 47,1 g olarak belirlemişler ekmeklik buğdaylarda ise bor uygulanmayan çeşitlerde 34,8 g bor uygulanan çeşitlerde ise 36,1 g olarak belirlemişlerdir. Bielski ve diğerleri (2020) ise 1000 tane ağırlığı

değerlerini sırasıyla en yüksek 2,4 kg B ha⁻¹ ve 1,6 kg B ha⁻¹ uygulamalarında 38,4 g ve 38,7 g olarak belirlemişlerdir. Çalışmada elde edilen sonuca göre en yüksek 1000 tane ağırlığı değerine 0,45 kg B da⁻¹ dozunda ulaşılmış ve daha önce yapılan çalışmalarda olduğu gibi bor uygulamalarının 1000 tane ağırlığı üzerine olumlu etkisi olduğu görülmüştür.

4.7. Hektolitre Ağırlığı

Hektolitre ağırlığı özelliğine ait varyans analiz tablosu Çizelge 4,13'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde çeşitler arasındaki farklılığın önemsiz, B dozu ve çeşit x B dozu interaksiyonun istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.13. Hektolitre ağırlığı özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon kaynağı	SD	Hektolitre Ağırlığı
Blok	2	2,284
Çeşit (Ç)	1	4,4083
Bor Dozu (D)	4	16,438**
Ç x D	4	17,513**
Hata	18	2,246
Toplam	29	

** :P≤0.01 düzeyinde önemli.

Hektolitre ağırlığı özelliği için araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksiyonuna ait ortalama değerler incelendiğinde; çeşitlerin hektolitre ağırlıkları 79,14 ve 79,91 kg olarak belirlenmiştir. Uygulanan B dozlarına göre hektolitre ağırlığı değerleri 77,86 – 81,76 kg arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek hektolitre ağırlığı değerlerinin 81,76 kg ile 0,45 kg B da⁻¹ ve 80,28 kg ile 0,3 kg B da⁻¹ dozlarında, en düşük hektolitre ağırlığı değerinin ise kontrol uygulaması ile birlikte 0,6 kg B da⁻¹ dozundan elde edildiği belirlenmiştir. Çeşit ve B dozu interaksiyonunda ise çeşitlere göre en yüksek ve düşük değerler; Golia çeşidinde en yüksek 81,80 kg ve ile 0,15 kg B da⁻¹ dozundan ve en düşük 77,26 kg ile 0,6 kg B da⁻¹ dozundan elde edilirken Pehlivan çeşidinde ise en yüksek değerler ise 81,76 kg 0,45 kg B da⁻¹ ve 80,28 kg ile 0,3 kg B da⁻¹ dozundan en düşük değer ise 77,86 kg ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.14).

Hektolitre ağırlığına ilişkin yapılmış olan diğer çalışmalara bakıldığında Mut ve ark. (2007), 76,5- 81,4 kg, Şahin ve ark. (2011), 74,3 kg, Kurt (2012), 71,92-79,15 kg, Dumlupınar (2018), 65-81,9 kg aralığında değişen değerler saptamışlardır. Çalışmada belirlenen hektolitre ağırlığı değerleri daha önce yapılmış çalışmalarda belirlenen hektolitre ağırlığı değerleri ile örtüşmektedir.

Çizelge 4.14. Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama hektolitre ağırlığı değerleri

Çeşit	B Dozları (kg B da ⁻¹)					Çeşit Ort.
	0	0,15	0,3	0,45	0,6	
Golia	78,43 c	81,80 ab	78,80 c	79,43 bc	77,26 c	79,14
Pehlivan	77,30 c	77,80 c	81,76 ab	84,10 a	78,60 c	79,91
B dozları Ort.	77,86 c	79,80 b	80,28 ab	81,76 a	77,93 c	
LSD(%5) _{çeşit} = öd LSD (%5) _{doz} =1,81 LSD (%5) _{çeşit x doz} =2,56						

öd: önemli değil

Bor uygulamaları ile Topal ve diğerleri (2002) hektolitre ağırlığı değerlerini 80,3 -82,8 kg arasında ve en yüksek 1 ve 2 kg B ha⁻¹ dozlarında ve en düşük 3 kg B ha⁻¹ dozunda saptamışlardır. Soylu ve diğerleri (2004), makarnalık buğday çeşitlerinde B dozlarına göre hektolitre ağırlığı değerlerini 74,7 -76,6 kg arasında ve en yüksek 9 g B ha⁻¹ dozunda belirlemişlerdir. Çıkılı (2005) ise denemesini yürüttüğü birinci yılsonunda hektolitre ağırlığı değerlerini 80,16 kg ile en yüksek 0,3 kg B da⁻¹ dozunda, ikinci yılsonunda ise 81,09 kg ile en yüksek 0,6 kg B da⁻¹ dozunda belirlemiştir. Tenikecier ve Öner (2018) bor uygulamalarının hektolitre ağırlığına etkisini inceledikleri çalışmalarında kontrol uygulamasında hektolitre ağırlığı değerlerini 71,63 – 78,30 kg/da ve bor uygulamalarında ise 72,84 -81,03 kg/da aralığında belirlemişlerdir. Araştırmada en yüksek hektolitre ağırlığı değerlerinin 0,3 – 0,45 kg B da⁻¹ dozlarında olduğu görülmüş olup kullanılan bor dozlarının hektolitre ağırlığı üzerine olumlu etkisinin olduğu belirlenmiş ve sonuçların daha önce yürütülen çalışmalarda genel olarak örtüştüğü belirlenmiştir.

4.8. Tane Verimi

Tane verimi özelliğine ait yapılan varyans analizi sonucuna göre çeşitler, B dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonu arasında % 1 olasılık düzeyinde önemlilik belirlenmiştir (Çizelge 4.15).

Çeşitlerin tane verimi ortalama değerleri incelendiğinde; Golia çeşidinin tane verimi 498,05 kg da, Pehlivan çeşidinin ise 542,05 kg da⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulanan B dozları bakımından en yüksek tane verimi ortalama değerleri dekara 531,35 ve 531,95 kg belirlenmiş olup sırasıyla en yüksek 0,3 kg B da⁻¹ ve 0,15 kg B da⁻¹ uygulanmalarından elde edilmiştir.

Çizelge 4.15. Tane verimi özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon kaynağı	SD	Tane verimi
Blok	2	3,685
Çeşit (Ç)	1	14520,000**
Bor Dozu (D)	4	1213,162**
Ç x D	4	4521,14**
Hata	18	0,28
Toplam	29	

** :P≤0.01 düzeyinde önemli.

Çeşit x B dozu interaksyonu bakımından ise Golia çeşidi açısından en yüksek tane verimi değerleri sırasıyla 550,43 kg da⁻¹ ile 0,15 kg B da⁻¹ ve 514,60 kg da⁻¹ ile 0,45 kg B da⁻¹ dozlarından elde edilirken Pehlivan çeşidinde ise en yüksek tane verimi değerleri sırasıyla 0,3 kg B da⁻¹ dozunda 578,43 kg da⁻¹ ve 549,13 kg da⁻¹ ile kontrol uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama tane verimi değerleri

Çeşit	B Dozları (kg B da ⁻¹)					Çeşit Ort.
	0	0,15	0,3	0,45	0,6	
Golia	454,43 ı	550,43 b	485,46 h	514,60 f	485,33 h	498,05 b
Pehlivan	549,13 c	512,26 g	578,43 a	540,26 d	530,16 e	542,05 a
B dozları Ort.	501,78 c	531,35 a	531,95a	527,43 b	507,75 d	
LSD(%5) _{çeşit} = 0,41 LSD (%5) _{doz} = 0,64 LSD (%5) _{çeşit x doz} =0,91						

öd: önemli değil

Araştırmada çeşitlere ait tane verim değeri 498,05 ve 542,05 kg olarak bulunmuştur. Tane verimi ile ilgili daha önce yapılan çalışmalarda Şahin ve ark. (2011) ortalama 369,3 kg/da tane verimi bildirmiş ve çalışmadaki elde edilen sonuçlardan düşük bulunmuştur, Karaman ve diğerleri (2012) 278,9- 662,7 kg/da, Kurt (2012) 265,55-451,28 kg/da tane verimi elde etmişlerdir. Erdoğan (2018) ise tane verimi değerlerini 759,1-1011,2 kg/da olarak bulmuş ve araştırmada belirlenen tane verimi değerlerinin üstünde değerler elde etmiştir.

Bor dozu uygulamalarının tane verimi etkisi araştırıldığı diğer çalışmalarda; Topal ve diğerleri (2002) toprağa sıvı olarak uyguladıkları Boraks gübresinin tane verimini en yüksek 2 kg B ha⁻¹ dozunda artırdığını belirlemişler ve tane verimi değerlerini 3,62 - 4,23 ton ha olarak saptamışlardır. Taner ve diğerleri (2003) makarnalık buğday çeşitlerinde bor uygulamasız ve bor uygulamalı (0,9 kg/da) parsellerde verim ve bazı verim öğelerindeki değişimini inceledikleri çalışmaları sonucunda, bor uygulaması ile tane verimini 384 kg da⁻¹ ve kontrol uygulamasında ise tane verimini 435 kg da⁻¹ olarak belirlemişler ve tane veriminde kontrole göre önemli düşüşler olduğunu bildirmişlerdir. Soylu ve diğerleri (2004) artan B düzeylerine (1, 3 ve 9 kg B ha⁻¹) bağlı olarak tane veriminin sırasıyla %11, %9, %7 arttığını belirlemişlerdir. Tahir ve diğerleri (2009) araştırmalarında kontrol uygulamalarında tane verimini 394,6 kg da⁻¹ olarak belirlerken B uygulamaları sonucunda ise tane verimlerinin 440,0-459,2 kg da⁻¹ olarak değiştiğini saptamışlardır. Tenikecier ve Öner (2018) ekmeklik buğdayda yaprak gübrelemesinin verim ve kaliteye etkisini incelemişler ve tane verimlerini kontrol uygulamalarında 340,31- 458,04 kg/da, bor uygulamalarında ise 442,40 – 671,90 kg/da olarak belirlemişlerdir. Araştırmada diğer yapılan çalışmalara benzer olarak B uygulamasının tane veriminde etkili olduğu görülmüştür.

5. SONUÇ

Bursa ekolojik koşullarında ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşidi olan Pehlivan ve Golia çeşitlerinde farklı bor uygulamalarının verim ve verim komponentleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada, çeşitler arasında bitki boyu, başak uzunluğu ve tane verimi açısından istatistiki olarak önemlilikler belirlenmiş olup incelen diğer özelliklerde ise çeşitler arasında istatistiki olarak bir fark belirlenmemiştir.

Denemede kullanılan çeşitlere ait bitki boyu değerleri 55,40-88,77 cm, başak uzunluğu değerleri 7-67-8,51 cm, başakta başakçık sayısı değerleri 17,40- 16,94 adet, başakta tane sayısı değerleri 43,34- 43,63 adet, başakta tane ağırlığı değerleri 1,60-1,71 g, 1000 tane ağırlığı değerleri 37,38-38,00, hektolitre ağırlığı değerleri 79,14-79,91 kg ve tane verimi değerleri ise 498,053- 542,05kg da olarak belirlenmiştir.

Çalışmada uygulanan Bor dozlarının, başakta tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve tane verimi özellikleri üzerine etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Bor dozlarına göre incelen özelliklerin ortalama değerleri, bitki boyu için en düşük kontrol uygulamasında ve en yüksek 0,3 kg B da⁻¹ dozunda, başak uzunluğu için en düşük 0,15 kg B da⁻¹ ve en yüksek 0,45 kg B da⁻¹ dozlarında belirlenmiştir. Başakta başakçık sayısı açısından ise ortalama değerler 16,65 adet ile en düşük (0,6 kg B da⁻¹) ve 17,78 cm ile en yüksek (0,45 kg B da⁻¹) olarak saptanmıştır. Başakta tane sayısı özelliğinde ise ortalama değerler en düşük kontrol uygulamasında 42,75 adet ve en yüksek 0,15 kg B da⁻¹ dozunda 46,15 adet olarak belirlenmiştir. Başakta tane ağırlığı özelliği bakımından ortalama değerler 1,44-1,89 g arasında belirlenmiş olup en düşük değer 0,6 kg B da⁻¹ dozundan elde edilirken en yüksek değer 0,15 kg B da⁻¹ dozundan elde edilmiştir. 1000 tane ağırlığında ise dozların ortalama değerleri 30,80 g ile en düşük kontrol uygulamasından elde edilirken 41,55 g ile en yüksek 0,45 kg B da⁻¹ dozunda saptanmıştır. Hektolitre ağırlığı özelliği açısından ortalama değerler incelendiğinde en düşük değeri kontrol uygulaması verirken en yüksek hektolitre ağırlığı değerlerini sırasıyla 0,45 kg B da⁻¹ ve 0,3 kg B da⁻¹ dozları vermiştir. Tane verimi açısından ise bor dozlarına göre tane verimi değerleri 501,78-531,95 kg da⁻¹ arasında belirlenmiş olup en düşük değer kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Araştırmada elde edilen çeşit x bor dozu interaksyonu incelendiğinde ise başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve tane verimi özellikleri açısından istatistiki olarak farklar belirlenmiştir. Bitki boyu özelliğinde çeşit x bor dozu interaksyonu ortalamaları incelendiğinde ortalama değerler 52,26-91,53 cm arasında değiştiği görülmektedir. En uzun bitki boyları Pehlivan çeşidinde sırasıyla 0,3 kg B da⁻¹, 0,45 kg B da⁻¹ ve 0,6 kg B da⁻¹ dozundan belirlenmiştir. Başak uzunluğu özelliği için Çeşit x B dozu interaksyonu bakımından başak uzunluğu değerleri incelendiğinde; en kısa başak boyu 7,10 cm ile Golia çeşidinde ve 0,15 kg B da⁻¹ dozunda en uzun başak boyu ise 8,70 cm ile Pehlivan çeşidinde 0,3 kg B da⁻¹ dozunda saptanmıştır. Başakta başakçık sayısı özelliği açısından çeşit x B dozu interaksyonları incelendiğinde ortalama değerler 16,56-18,36 adet arasında ve en yüksek Golia çeşidinde ve 0,45 kg B da⁻¹ dozundan elde edilirken en düşük değerde Pehlivan çeşidinde 0,6 kg B da⁻¹ uygulamasında gözlenmiştir. Denemede çeşit x B dozu interaksyonu bakımından ise Golia çeşidine ait başakta tane sayısı değerleri 50,50-37,40 adet arasında belirlemiş olup en düşük 0,45 kg B da⁻¹ uygulamasında en yüksek ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Pehlivan çeşidi için ise en yüksek başakta tane sayısı değeri 49,31 adet ile 0,45 kg B da⁻¹ uygulamasından en düşük değer ise 35,00 adet ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Başakta tane ağırlığı özelliğinde çeşit x B dozu interaksyonu bakımından başakta tane ağırlığı değerleri incelendiğinde; çeşitlere ait ortalama değerler Golia çeşidinde 1,38-2,08 g arasında ve Pehlivan çeşidinde ise 1,49-1,92 g arasında belirlenmiştir. Başakta tane ağırlığı açısından en düşük değer Pehlivan çeşidinde ve 0,6 kg B da⁻¹ dozundan elde edilirken en yüksek başakta tane ağırlığı değerleri sırasıyla Golia çeşidinde 0,15 kg B da⁻¹ dozunda ve Pehlivan çeşidinde 0,3 kg B da⁻¹ dozundan elde edilmiştir. 1000 tane ağırlığı özelliği açısından çeşit x B dozu interaksyonu incelendiğinde; 1000 tane ağırlığı değerleri en düşük 30,49 g ile Golia çeşidinin kontrol uygulamasında en yüksek değerler ise sırasıyla 45,05 g ile Pehlivan çeşidinde 0,3 kg B da⁻¹ dozunda, 43,10 g ve 41,51 g ile Golia çeşidinin 0,45 kg B da⁻¹ ve 0,15 kg B da⁻¹ uygulamalarında gözlenmiştir. Çeşit x B dozu interaksyonu bakımından hektolitre ağırlıkları incelendiğinde en yüksek hektolitre ağırlıkları sırasıyla 84,10 kg, ile Pehlivan çeşidinde 0,45 kg B da⁻¹ dozunda, 81,80 kg ile Golia çeşidinde 0,15 kg B da⁻¹ dozunda ve 81,76 kg ile yine Pehlivan çeşidinde 0,3 kg B da⁻¹ dozundan elde edilmiştir. En düşük

hektolitre ağırlığı ise 77,26 kg ile Golia çeşidinin 0,6 kg B da⁻¹ dozuna aittir. Tane verimi özelliği açısından çeşit x B dozu interaksyonu tane verimi değerleri incelendiğinde; Golia çeşidinde ortalama tane verimi değerleri 454,43-550,43 kg da⁻¹ arasında değişmiş olup en yüksek tane verimi 0,15 kg B da⁻¹ dozunda ve en düşük tane verimi ise kontrol uygulamasında belirlenirken Pehlivan çeşidinde ise tane verimleri ortalaması 512,26-578,43 kg da⁻¹ arasında ve en yüksek 0,3 kg B da⁻¹ dozunda ve en düşük 0,15 kg B da⁻¹ dozundan elde edilmiştir.

Araştırma sonunda, denemede kullanılan buğday çeşitlerinin farklı dozlarda uygulanan bor gübrelemesine tepki verdiği sonucuna ulaşılmıştır. Dekara tane verimi açısından çeşitlere göre farklılıklar gösteren bu durum detaylı incelendiğinde, Golia çeşidinin 0,15 kg B da⁻¹ dozunda en yüksek sonuca ulaştığı, diğer uygulamaların kontrole göre 30,9-60,2 kg da⁻¹ arasında değişen miktarlarda artışlara sebep olduğu, Pehlivan çeşidinde ise en yüksek değere 0,3 kg B da⁻¹ bor uygulamasıyla ulaşıldığı, diğer uygulamalardan ise kontrole göre 8,9-36,9 kg da⁻¹ arasında değişen daha düşük sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Bu durum bor uygulamalarının belli bir optimum düzeye kadar olumlu etkisi yanında optimum düzeyin dışında olumsuz etkisinin de olabileceğini ve uygun gübreleme dozlarının belirlenmesinde çeşitlere özgü denemelerin yürütülmesinin gerekeceği şeklinde yorumlanmıştır.

KAYNAKLAR

- Abdel-Motagally, F. M. F.ve El-Zohri, M. (2018). Improvement of wheat yield grown under drought stress by boron foliar application at different growth stages. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 17(2), 178-185.
- Akkaya, A. ve Akten, Ş. (1988). Erzurum kıraç koşullarında farklı ekim kışlık buğdayın verim ve bazı verim öğelerine etkisi. *Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 913-923.
- Aktaş, B.ve Eren, H. (2014). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin tane verimi stabilitesi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 23(2), 69-76.
- Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı. (2018). <https://www.usda.gov>
- Anonim, (2019). Bursa Meteoroloji Müdürlüğü. <https://mgm.gov.tr>
- Anonim (2020).T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü.20.12.2020. Erişim Adresi:
<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=25>
- Anonim, (2021a). Etimaden. 10.12.2021, Erişim adresi :www.etimaden.gov.tr
- Aydoğan, S. ve Soylu, S. (2018). Sulu yetiştirme koşullarında ekmeklik buğday çeşitlerinin verim verim öğeleri ile bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 7(1), 23-31.
- Baykal, Ş. ve Öncel, I. (2006). Buğday fidelerinin bor toksisitesine toleransında çözünür fenolik ve çözünür protein miktarındaki değişimler. *Fen Bilimleri Dergisi*, 27(1), 13-27.
- Bielski, S., Romanekas, K. ve Šarauski, E. (2020). Impact of nitrogen and boron fertilization on winter triticale productivity parameters. *Agronomy*, 10(2), 279.
- Bilir, R. (2019). *Yapraktan uygulanan bor gübresinin bazı makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Çıkılı, Y. (2005). *Topraktan ve yapraktan uygulanan borun bazı ekmeklik ve makarnalık buğday genotiplerinde verim ve kimi kalite özelliklerine etkisi*. (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Ankara.
- Dinçer, M.N. (1991). *Çukurova bölgesinde bitki büyüme düzenleyicisi kullanılarak yetiştirilen bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinde farklı azot dozlarının verim ve verim unsurlarına etkisi üzerinde araştırmalar*. (Doktora Tezi), Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Dumlupınar, S. (2018). *Diyarbakır sulu koşullarında ileri kademe ekmeklik buğday hatlarının verim ve kalite özelliklerinin bölge çeşitleriyle karşılaştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi). Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Diyarbakır.
- Erdoğan, E. (2018). *Amik Ovası koşullarında bazı ekmeklik buğday (Triticum aestivum L.) genotiplerinin fizyolojik, morfolojik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi*. (Yüksek

Lisans Tezi), Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Antakya

Gençtan, T.ve Balkan, A. (2006). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L. em Thell) çeşitlerinde ana sap ve fertil kardeşlerin bitki tane verimi ve verim öğeleri yönünden karşılaştırılması, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 13 (1), 17-21.

Güçlü, M. 2015. *Hatay ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday (Triticum aestivum L.) genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Hatay.

Güneş, A., Alpaslan, M., Inal, A., Adak, M. S., Eraslan, F. ve Çiçek, N. (2004). Effects of boron fertilization on the yield and some yield components of bread and durum wheat. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 27(6), 329-335.

Kahrıman, F.ve Egesel, C. (2011). Farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin agronomik ve kalite özellikleri bakımından değerlendirilmesi. *Ordu üniv. Bil. Tek. Derg.*, 1 (1), 22-35.

Karaman, M., Kendal, E., Aktaş, H., Tekdal, S., Altıkat, A. (2012). Kalite parametreleri yönünden yerli ve yabancı bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(2), 29-32.

Kaya, A. ve Şanlı, A. (2009). Bazı ekmeklik (*Triticum aestivum* L.) ve makarnalık (*Triticum durum* L.) buğday çeşitlerinin Isparta ekolojik koşullarında verim ve bazı verim öğelerinin belirlenmesi. *Bitkisel Araştırma Dergisi*, 2, 27-34.

Kırtok, Y. (1982). Çukurova'nın taban ve kıraç koşullarında ekim zamanı, azot miktarı ve ekim sıklığının iki arpa çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkileri üzerine araştırmalar. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı*, 13(3), 3-4.

Kurt, P.Ö.(2012). *Bazı ileri Ekmeklik Buğday (Triticum aestivum L.) Hatlarının Bursa Koşullarında verim ve kalite özellikleri yönünden performansının araştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi), Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa.

Marschner. H. (1990). Mineral Nutrition of HigherPlants. pp 674. AcademicPress, London.

Mengel, K. (1984). Bitkinin Beslenmesi ve Metabolizması,(Çeviri: H. Özbek, Z. Kaya, M. Tamçıl), 5. Baskı, Çukurova Üniv. Zir. Fak. Yay.: 162, Adana, 590s.

Mut, Z., Aydın, N., Bayramoğlu, H. O. ve Özcan, H. (2007). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin verim ve başlıca kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi)*, 22(2), 193-201.

Mut, Z., Aydın, N., Orhan Bayramoglu, H. ve Ozcan, H. (2010). Stability of some quality traits in bread wheat (*Triticum aestivum*) genotypes. *Journal of Environmental Biology*, 31(4), 489.

Ören, G. (2018). *Toprağa artan dozlarda uygulanan azot ve potasyumun high-oleik ve normal ayçiçeği çeşitlerinin gelişimi ve kaldırılan kimi besin elementi miktarları üzerine etkisi*. (Yüksek lisans Tezi), Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Bursa.

- Özen, S.ve Akman, Z. (2014).Yozgat ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1),35-43.
- Öztürk, İ., Avcı, R., Tuna, B., Kahraman, T., Aşkın, O.O. (2015). Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin bazı agronomik özellikleri ve stabilite parametrelerinin saptanması. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 19,81-93.
- Rehman, S. U., Hussain, N., Tariq, M., Hussain, M., Nasir, M. ve Ayaz, M. (2012). Response of wheat to exogenous boron supply at various growth stages. *Sarhad J. Agric*, 28(3), 411-414.
- Şahin, M., Akçacık, A., Aydoğan, S. (2011). Bazı ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimi ile kalite özellikleri arasındaki ilişkiler ve stabilite yetenekleri. *Anadolu*, 21(2),39-48.
- Soylu, S., Sade, B., Topal, A., Akgün, N., Gezgin, S., Hakki, E. E. ve Babaoğlu, M. (2005). Responses of irrigated durum and bread wheat cultivars to boron application in a low boron calcareous soil. *Turkish journal of agriculture and forestry*, 29(4), 275-286.
- Soylu, S., Topal, A., Sade, B., Akgün, N., Gezgin, S. ve Babaoglu, M. (2004). Yield and yield attributes of durum wheat genotypes as affected by boron application in boron-deficient calcareous soils: an evaluation of major Turkish genotypes for boron efficiency. *Journal of plant nutrition*, 27(6), 1077-1106.
- TİGEM (2020). Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü. Erişim Adresi: <https://www.tigem.gov.tr/Anasayfa/IndexTR>.
- Tahir, M., Tanveer, A., Shah, T. H., Fiaz, N. ve Wasaya, A. (2009). Yield response of wheat (*Triticum aestivum* L.) to boron application at different growth stages. *Pak. J. Life Soc. Sci*, 7(1), 39-42.
- Taner, S., Sade, B., Kaya, Y., Çeri, S.ve Gezgin, S. (2003). Bor Miktarı Yüksek Topraklarda Yetiştirilen Makarnalık Buğday Çeşitlerine Uygulanan Borun Verim ve Bazı Verim Ögelerine Etkisi. *Merkez Araş. Enst. Derg. Konya*. 1-12.
- Tenikecier, N. S.ve Öner, N. (2018). Yaprak gübrelemesinin ekmeklik buğdayda verim ve kaliteye etkisi. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 15(3),87-95.
- Topal, A., Gezgin, S., Akgün, N., Dursun, N. ve Babaoglu, M. (2002). Yield and yield attributes of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) as affected by boron application. In *Boron in Plant and Animal Nutrition* (pp. 401-406). Springer, Boston, MA.
- Yağdı, K. (2004). Bursa koşullarında geliştirilen ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) hatlarının bazı kalite özelliklerinin araştırılması. *Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 18(1), 11-23.
- Yıldırım, S.(2019). *Ekmeklik buğday genotiplerinde bazı tarımsal özelliklerin farklı istatistiksel metodlarla incelenmesi*. (Yüksek lisans Tezi), Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa.