



**FARKLI BOR DOZU UYGULAMALARININ TRİTİKALE
ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE VERİM KOMPONENTLERİ
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Emir Ali BULUT



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FARKLI BOR DOZU UYGULAMALARININ TRİTİKALE ÇEŞİTLERİNİN
VERİM VE VERİM KOMPONENTLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Emir Ali BULUT
0000-0002-3747-2525

Doç. Dr. Esra AYDOĞAN ÇİFCİ
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2022
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

FARKLI BOR DOZU UYGULAMALARININ TRİTİKALE ÇEŞİTLERİNİN VERİM VE VERİM KOMPONENTLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Emir Ali BULUT

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Esra AYDOĞAN ÇİFCİ

Bu çalışma Triticale (Karma-2000 ve Tatlıcak) çeşitlerinde farklı bor dozu (0, 0,15, 0,3, 0,45 ve 0,6 kg B da⁻¹) uygulamalarının verim ve verim komponentleri üzerine etkilerini belirlemek için 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 yürütülmüştür.

Çalışmada; bitki boyu, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, 1000 tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve tane verimi özellikleri incelenmiştir. Deneme sonunda topraktan uygulanan bor dozlarının tritikale çeşitlerinin tane verimi ve verim özelliklerine (başakta tane ağırlığı hariç) etkisi önemli bulunmuştur.

Araştırmada tane verimi değerleri uygulanan B dozları bakımından incelendiğinde en yüksek tane verimi 0,3 kg B da⁻¹ uygulanmasından elde edilirken bunu 498,75 kg da⁻¹ ile 0,15 kg B da⁻¹ ve 487,45 kg ile 0,45 kg B da⁻¹ dozu izlemiştir. Çeşit x B dozu interaksyonu bakımından ise Karma -2000 çeşidi açısından en yüksek tane verimi değerleri sırasıyla 0,3 kg B da⁻¹ (567,10 kg da⁻¹) ve 0,15 kg B da⁻¹ (534,10 kg da⁻¹) dozlarından elde edilirken Tatlıcak çeşidinde ise en yüksek tane verimi değerleri sırasıyla 0,3 kg B da⁻¹ (527,26 kg da⁻¹) ve 0,45 kg B da⁻¹ (512,23 kg da⁻¹) dozlarında saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Triticale, verim, verim komponentleri, bor uygulaması
2022, xi + 41 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

EFFECTS OF DIFFERENT BORON DOSAGE APPLICATIONS ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF TRITICALE VARITIES

Emir Ali BULUT

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

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Esra AYDOĞAN ÇİFCİ

This research was conducted in Bursa Uludağ University, Research and Application Center of Agricultural Faculty to determine the effects of different boron doses (0, 0.15, 0.3, 0.45 and 0.6 kg B da⁻¹) applications on Triticale (Karma-2000 and Tatlıcak) cultivars on yield and yield components in a two-factor random block design with three replications in the 2018-2019 growing season.

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 were investigated. At the end of the experiment, the effect of boron doses applied from the soil on the grain yield and yield characteristics of triticale cultivars (excluding grain weight per spike) was found significant.

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, followed by 0.15 kg B da⁻¹ with 498.75 kg da⁻¹ and 0.45 kg B da⁻¹ with 487.45 kg. In terms of cultivar x B dose interaction, the highest grain yield values in terms of Karma -2000 cultivar were obtained from 0.3 kg B da⁻¹ (567.10 kg da) and 0.15 kg B da⁻¹ (534.10 kg da) doses, respectively. On the other hand, for Tatlıcak variety the highest grain yield values were determined at 0.3 kg B da⁻¹ (527.26 kg da⁻¹) and 0.45 kg B da⁻¹ (512.23 kg da⁻¹) doses.

Key words: Triticale, yield, yield components, bor applications
2022, xi + 41 pages.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve yürüttüğüm bu çalışma boyunca çok değerli bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, daima desteklerini, ilgi ve alakalarını esirgemeyen, çalışmamın ilk gününden son gününe dek, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda emek harcayan kıymetli danışman hocam Doç. Dr. Esra AYDOĞAN ÇİFCİ'ye

Tüm eğitim hayatım ve tez çalışmam boyunca yardımlarını, desteklerini ve sevgilerini benden esirgemeyen canım babam HASAN BULUT ve rahmetli canım annem GÜLSEN BULUT'a,

Arazi ve tez çalışmalarım süresince yardımcı olan, birlikte ter döktüğüm meslektaş arkadaşım Çiçek Mine DOĞAN'a ve daima arkamda olan kıymetli aileme teşekkür ederim.

Emir Ali BULUT
.../.../.....

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vii
TEŞEKKÜR.....	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.1.1. Deneme Yeri ve Yılı.....	13
3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri.....	13
3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri.....	14
3.1.4. Bitki Materyali.....	15
3.2. Yöntem.....	15
3.2.1. Deneme Deseni, Parsel Büyüklüğü ve Ekim Özellikleri.....	15
3.2.2. Ölçümler ve Gözlemler.....	16
3.2.3. İstatiksel Analiz.....	17
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	18
4.1. Bitki Boyu.....	18
4.2. Başak Uzunluğu.....	19
4.3. Başakta Başakçık Sayısı.....	21
4.4. Başakta Tane Sayısı.....	23
4.5. Başakta Tane Ağırlığı.....	25
4.6. 1000 Tane Ağırlığı.....	26
4.7. Hektolitreye Ağırlığı.....	28
4.8. Tane Verimi.....	30
5. SONUÇ.....	33
KAYNAKLAR.....	36
ÖZGEÇMİŞ.....	41

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
m ²	Metrekare
°C	Santigrad derece
%	Yüzde

Kisaltmalar	Açıklama
B	Bor
cm	Santimetre
da	Dekar
g	Gram
ha	Hektar
kg	Kilogram
m	Metre
mm	Milimetre

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Bursa(Nilüfer) ili iklim verileri.....	13
Çizelge 3.2. Deneme alanının toprak özellikleri.....	14
Çizelge 4.1. Bitki boyu özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)...	18
Çizelge 4.2. Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama bitki boyu değerleri	19
Çizelge 4.3. Başak uzunluğu özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)	20
Çizelge 4.4. Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama başak uzunluğu değerleri	20
Çizelge 4.5. Başakta başakçık sayısı özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)	21
Çizelge 4.6. Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama başakta başakçık sayısı değerleri	22
Çizelge 4.7. Başakta tane sayısı özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)	23
Çizelge 4.8. Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama başakta tane sayısı değerleri.....	24
Çizelge 4.9. Başakta tane ağırlığı özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)	25
Çizelge 4.10. Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama başakta tane ağırlığı değerleri	26
Çizelge 4.11. 1000 tane ağırlığı özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)	27
Çizelge 4.12. Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama 1000 tane ağırlığı değerleri	27
Çizelge 4.13. Hektolitre ağırlığı özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)	28
Çizelge 4.14. Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama hektolitre ağırlığı değerleri	29
Çizelge 4.15. Tane verimi özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması).....	30
Çizelge 4.16. Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama tane verimi değerleri.....	31

1. GİRİŞ

Beslenme insanlığın en temel ve zaruri ihtiyaçlarının başında gelmektedir. Hayatın devamlılığı için gerekli olan bu beslenme ivmesinde zirvede, insanoğlunun geçmiş çağlardan bu güne dek tükettikleri temel gıda hammaddelerinin başını oluşturan ‘‘Tahıllar’’ yer almaktadır. Gramineae ailesinin tohumları olan mısır, buğday, arpa, çavdar, çeltik, kuşyemi, darı, yulaf ve tritikale gibi tanelerin tamamını belirtmek için Tahıl kelimesi kullanılır (Altan,1986). Tahıllar Dünya üzerinde ekim ve üretim açısından en yüksek değere sahip olan bitki sınıfıdır. Yerkürede işlenen 1.4 milyar hektar toprağın hemen hemen yarısı tahıl ekimi için kullanılmaktadır (Taslak, Çağlar, Bulut ve Akten, 2007). Adaptasyon yeteneklerinin yüksek olması bilhassa serin iklim tahıllarının, negatif ya da pozitif anlamda değişkenlik gösteren çevresel koşullara üstünlük sağlayarak yetiştirilebilmesi ile yoğun insan ve hayvan nüfusunun beslenmesi faktörü de ele alındığında tahılların neden bu kadar çok ekildiğinin cevabı ortaya koyulmaktadır. Tarih boyunca yükseliş gösteren dünya nüfusu ile beraber beslenme sorunları da buna paralel olarak artmaktadır. Hızla artan nüfus, ekilebilen tarım arazilerinin sınıra ulaşmış olması, gelecek senelerdeki olası bir beslenme açığının sinyallerini vermektedir. Bu sorun tüm dünya ülkeleri için ortak bir problemdir. Bu sebeple başta ülkemiz olmak üzere dünya nüfusunun gıda ihtiyaçlarını giderecek güvenli ve istenilen verimi sağlayacak bereketli alanların yanında marjinal alanları da üretime katmak gerekliliği karşısında, tritikale bitkisi ile ilgili yoğun çalışmalar yapmak bilim adamları için kaçınılmaz olmuştur (Bağcı ve Ekiz, 1993).

Yapılan bu yoğun çalışmalar sonucunda ilk melez kültür bitkisi olan Tritikale, İskoç botanikçi Wilson tarafından 1875 yılında buğday ve çavdar melezlenmesiyle elde edilmiştir (Varughese, Barker ve Saari, 1987). Buğday ve çavdarın melezi olan Tritikale, çavdarın en verimsiz toprak şartlarında bile diğer tahıllara nazaran daha iyi ürün vermesi, farklı ve elverişsiz iklim koşullarına adaptasyon sağlayabilmesi ve hastalık-zararlılara karşı direnci ile buğdayın verim ve yüksek kalite özelliklerini bünyesinde birleştirmiştir. Bugünün koşullarında bilhassa Avrupa devletleri öncülüğünde hayvan yemi (silaj, kuru ot vb.), erozyon denetimi, insan besini gibi biçimlerde kullanıma oldukça elverişli olan tritikale, devamlı olarak yetiştirmeye teşvik ve destek bulmasıyla da genişleyen bir üretim

izgisinde mit vaat eder bir ilerleme kaydetmektedir. 2020 yılı verilerini incelediğimizde Tritikalenin lkemizde, 81 091 ha ekim alanına, 276 212 ton üretime ve 340 62 kg/da verime sahip olduğunu görmekteyiz (FAO, 2021).

Tritikale bitkisi tanesinin buğdaya nazaran protein oranı yüksek fakat gluten içeriği daha düşüktür. Bu özelliğinden dolayı ekmek yapımı aşamasında yalnız başına başarılı sonuçlar elde edilememiştir, elbette buna glüten miktarının yanı sıra benzer özelliklerin etkileri de olmuştur. Ancak göz ardı edilemeyecek büyük bir öneme sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır. Hali hazırda günümüz ülkesinde ve dünyasının büyük çoğunluğunda farklı amaçlarla kullanımı devam etmektedir. İnsan gıdalarında kullanılmaya başlanmasıyla birlikte (bisküvi yapımı, tahıl ürünlerine ek) hayvanlar için de muazzam bir enerji bitkisi olmuştur (Topal, Sade, Soylu, Akar, Mut, Ayrancı, Sayım, zkan ve Yılmazkart, 2015).

Canlı yaşamın devamlılığının sürdürülmesinde oldukça önemli olan tahıl grupları, yıllar boyunca, kalite ve verimlerini artırıp daha fazla fayda sağlanması için geliştirilmiş bu konuyla ilgili ıslah çalışmaları yrtlmştir. Yetiştiricilik adına daha uygun teknikler aranmıştır. Bu kalite ve verim komponentlerinin yükseltilmesi nedeniyle yapılan teknik çalışmalardan en esaslı olan yöntem gübre kullanımı olmuştur. Gübre kullanımı ile ürün artışının % 60 oranında yükseleceği belirtilmektedir (Sezen, 1991). Tahıllar için ülkemizde harcanan kimyasal gübre miktarı %57'dir. (Kaçar ve Katkat, 1999)

Yetiştiricilikte retimi sınırlayan en önemli faktörlerden biri topraktan alınacak bitki besin elementlerinin eksikliği ya da noksanlığıdır. Bu besin elementlerinin içerisinde bitkilerin verim ve kalitelerini artırmada Bor gübresinin yeri ve önemi çok büyüktür. Ülkemiz ve Dünya çapında oldukça değerli ve stratejik bir yere sahip olan Bor, zaman içerisinde çok çeşitli kapsamlarda kullanıma başlanmıştır. Yalıtım malzemesi, cam, seramik, temizlikten tutun nano teknoloji, nükleer faaliyetler, uçak yakıtı, petrol boyları, kozmetik, plastik sanayisi, fotoğrafçılık, mumyalama, manyetik cihazlar ve tarımsal uygulamalar gibi birçok alana hizmet etmektedir. Gün geçtikçe ham madde kaynaklarının sınıra ulaşması ve birden çok alanda etkin olması nedeniyle geleceğin gözdesi olan Bor'un ekonomik değeri de gittikçe artmaktadır. En önemli küresel bor kaynaklarının

%73'ü Türkiye'de bulunmaktadır. Ülkemize %7,7 oranıyla Rusya, %2,8 ile Çin , %6,2 ile ABD ve Güney Amerika ve %3,2 ile Şili eşlik etmektedir (Anonim, 2021a).

Bor, bitkiler için önemli ve gerekli olan esas mikro besin elementlerindendir (Baykal ve Öncel, 2006). Tahıl grubu bitkilerin bora karşı duyarlı olduğu bilinmektedir ve özellikle yüksek ve orta seviyelere karşı daha duyarlı ve hassas olduğu görülmüştür (Eaton, 1944). Değerlerin aşırı yükselmelerinde buğday bitkisinde verim ve kalitede düşüşe, kloroz ve nekroz gibi toksisite belirtilerine sebebiyet verebilir. Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan tahıl gruplarında Bor eksikliği ve toksikliği devamlı rastlanan ciddi çevresel problemlerdendir (Güneş, Alpaslan, Özcan, Çıkılır, 2000).

Bitkilerde büyüme ve gelişmeyi etkileyen hormonların meydana gelişinde etkili olan bor aynı zamanda tomurcuk ile çiçek oluşumunda ve kök gelişiminde de artışa sebep olmaktadır. Yapısında yüksek pH bulunan topraklar ile kalsiyum (kireç) ve yüksek azot bor eksikliğini etkileyici etmenlerdir. Hali hazır bilgilere göre bor; bitki bünyesinde, protein ve karbonhidrat metabolizmasında, auxin ve fenol metabolizmasında, membran permeabilitesinde, doku farklılaşmasında, polen tüpü büyümesi ve polen çimlenmesinde ciddi bir görev üstlenir (Marschner, 1990).

Mevcut bor noksanlığının giderilmesi toprakların Borlu gübreler ile gübrenmesi ile sağlanır. Fakat uygulanan bu Borlu gübrenin bitki tarafından topraktan çok iyi alınması dolayısıyla olması gerekenden fazla bor uygulamalarında bor toksitesine sebep olabilir (Mengel, 1984). Bu nedenle diğer bitki besin elementlerine nazaran bor toksisite ve noksanlığına daha sık rastlanılmaktadır. Her bitkinin yarayışlı bor ihtiyacı farklılık gösterebilir buna birçok faktör etki edebilir. Tarım alanlarının yapısında bulunması gereken bor ve bunların mahsule etkileri daima araştırma konusu olmuş ve olacaktır.

Bu çalışmanın amacı, Tritikale çeşitlerinde (Karma-2000 ve Tatlıcak) farklı bor dozları uygulamalarının verim ve verim komponentleri üzerine etkilerinin belirlenmesidir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Topal, Gezgin, Akgün, Dursun ve Babaoğlu (2002), Bor uygulamasının makarnalık buğdayın verim ve verim özelliklerine etkisini incelemek üzere yürüttükleri çalışmalarında toprağa sıvı olarak 0, 1, 2 ve 3 kg B ha⁻¹ seviyelerinde Boraks uygulamışlar ve tane verimi özelliğinin yanı sıra başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı ve ağırlığı, 1000 tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı özelliklerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda 2 kg B ha⁻¹ uygulamasının tane verimi, başakta tane sayısını artırırken diğer özelliklere etkisinin istatistiki olarak etkilemediğini bildirmişlerdir. 3 kg ha⁻¹ seviyesinde ise tane veriminde kontrole kıyasla azalmaların meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Taner, Sade, Kaya, Çeri ve Gezgin (2003), makarnalık buğday çeşitlerinin yüksek bor içeren alanlarda bor uygulamasız ve bor uygulmalı (0,9 kg/da) parsellerde verim ve bazı verim öğelerindeki değişiminin üzerinde çalışmışlardır. Deneme sonucunda bor uygulaması ile bitki çıkışlarında artışlar olurken, tane veriminde kontrole göre önemli düşüşler olduğunu bildirmişlerdir. Yine aynı deneme sonucuna göre bor uygulamasının, metrekarede başak sayısı, bitki boyu ve bayrak yaprak bor miktarı üzerine etkisinin önemli olmadığını belirlemişlerdir.

Güneş, Alpaslan, İnal, Adak, Eraslan ve Çiçek (2004), ekmeklik ve makarnalık buğdayın verim ve bazı verim komponentlerine Borlu gübrelemenin etkisini belirlemek üzere kurdukları tarla denemesinde 0, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0 ve 5.0 kg B ha⁻¹ seviyelerinde bor uygulanmışlardır. Deneme sonucuna göre, 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 ve Bor'un bu düzeyinden sonra buğday çeşitlerinin tane veriminde azalmaya neden olduğunu belirtmişlerdir. Buna ilave olarak B'lu gübreleme ile başak sayısı, başak boyu, başakta tane verimi ve hasat indeksi özellikleri bakımından ekmeklik buğday çeşidinde ve başaktaki fertil başakçık sayısı, başakta tane sayısı özellikleri bakımından ise makarnalık buğday çeşidinde artışlar gözlemişlerdir. Bu çalışmadan elde ettikleri sonuçlara göre gübre tavsiyesinde B'lu gübrelemeye yer verilmesinin yararlı olacağını belirtmişlerdir.

Soylu, Topal, Sade, Akgün, Gezgin ve Babaoğlu (2004), bor eksikliği olan kalkerli topraklarda bor uygulamasından etkilenen durum buğdayı genotiplerinin verim ve verim özelliklerini değerlendirdikleri çalışmalarında Bor seviyeleri olarak 0 kg ha⁻¹, 1 kg ha⁻¹, 3 kg ha⁻¹ ve 9 kg ha⁻¹ dozlarını kullanmışlardır. Denemede tane verimleri, başak sterilit oranları, başakta tane sayısı, başakta başakçık sayısı, m²'de başak sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve bayrak yaprağı B konsantrasyonu gibi tarımsal özellikleri incelemişlerdir. Çalışma sonunda makarnalık buğday çeşitleri arasında değişkenlikler 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 kontrole göre 1 kg B ha⁻¹ uygulamasıyla değişmediğini, 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.

Atak ve Çiftçi (2005), farklı ekim sıklıklarının tritikale hatlarında verim ve verim komponentlerine etkisini inceledikleri çalışmalarında bitki boyunun 109,6-144,1 cm, başak uzunluğunun 8,5-10,7 cm, başakta başakçık sayısının 39,3-53,9 adet ve tane veriminin 475,0-592,9 kg/da arasında değerler aldığını belirlemişlerdir.

Corrêa, Esteves, Filho, Alves ve Ceccon (2005), Brezilya'da buğday ve tritikale üzerine bor gübrelemesinin etkisini araştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmalarında bor oranlarının incelenen özellikler üzerinde etkili olduğunu bildirmiş ancak denemede kullanılan çeşitlerin bor oranlarına farklı tepkiler verdiklerini saptamışlardır. Çalışmada kullandıkları buğday çeşidinde başakta tane sayısını 602, tritikale çeşitlerinde ise 487-672 adet arasında belirlemişlerdir.

Çıkılı (2005), bazı buğday çeşitleri üzerinde topraktan ve yapraktan uygulanan borun verim ve kalite özelliklerine etkisini incelemek amacıyla yürüttüğü çalışmada; uygulanan B'un çeşitlerin tane verimi ve biyolojik verim, toplam ve fertil başak sayısı gibi verim özelliklerine etkisinin önemli, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve tanede protein içeriği gibi kalite özelliklerine etkisinin ise önemli bulunmadığını bildirmiştir.

Furan, Demir, Yüce, Can ve Aykut (2005)'un geliştirilen tritikale çeşit ve hatların verim ve kalite özellikleri üzerinde yaptığı araştırmalar sonucunda bitki boyu değerlerini 109,25 - 127,63 cm, tane verimi değerlerini 328,13 - 440,13 kg/da, bin tane ağırlığı değerlerini 37,88 - 45,38 g ve hektolitre ağırlığı değerlerini ise 74,38 - 80,00 kg arasında saptamışlardır.

Soylu, Sade, Topal, Akgün, Gezgin, Hakkı ve Babaoğlu (2005), düşük bor oranına sahip kireçli topraklarda sulu şartlarda yetiştirilen makarnalık ve ekmeklik buğdayların bor uygulamasına tepkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında toprağa sprej halinde borik asit (H_3BO_3) olarak uygulanan 3 kg ha^{-1} B'un ortalama olarak makarnalık buğdaylarda %9.6, ekmeklik buğdaylarda ise %10.9 dane verim artışına yol açtığını bildirmişlerdir. Bu çalışmaları ile Orta Anadolu koşullarında B eksikliğinin tahıllarda verimi düşürebileceğini bunun için, verim azalmasını önlemek için tahıl üretimi öncesinde toprakta B analizinin gerekli olduğunu bildirmişlerdir.

Mut, Albayrak ve Töngel (2006), 2004-2005 yılları arasında CIMMYT'den temin edilen 60 hat ile Presto ve Tatlıcak tritikale (*xTriticosecale* Wittmack) çeşitlerini Amasya ve Samsun koşullarında denedikleri araştırmalarında tritikale hatlarında üç lokasyonun ortalama sonuçlarına göre tane veriminin 358,8 - 564,4 kg/da, bitki boyunun 104,5 - 129,7 cm, bin tane ağırlığının 29,4 - 41,1g ve hektolitre ağırlığının 65,9 - 71,1 kg arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Özen (2006), Borun farklı duyarlılıktaki arpa çeşitlerinde bor içeriği ile bazı verim ve kalite özelliklerine etkisi konulu çalışmasında toprağa artan düzeyde uygulanan B'un arpa çeşitlerinde incelenen özelliklerden tane verimini, fertil başak sayısını ve bitki boyunu azalttığı, başaklanma gün sayısını, kış zararı ve soğuk zararını artırdığını belirlemiştir. Kalite özelliklerinde ise bin tane ve hektolitre ağırlığı özelliklerine ise etkide bulunmadığını bildirmiştir. Protein oranında ilk ürün yılında en yüksek düzeyin (6 kg B da^{-1}) uygulandığı alanda artma görüldüğünü, ikinci ürün yılında ise protein oranında artma ve azalmalar saptanmıştır.

Yanbeyi ve Sezer (2006), farklı kökenli tritikale genotiplerinin verim ve verim öğelerini belirlemek amacıyla Samsun ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada tritikale genotiplerinin bitki boyu değerlerini 94,7 – 117,4 cm, başak uzunluğu değerlerini 10,7 – 13,6 cm, başakta tane sayısı değerlerini 45,1 – 66,1 adet, başakta tane ağırlığı değerlerini 2,01 – 3,39 g, bin tane ağırlığı değerlerini 38,3 – 53,1 g, hektolitre ağırlığı değerlerini 58 – 76,3 kg, tane verimi değerlerini ise 225,5 – 415,3 kg/da aralığında değiştiğini saptamışlardır.

Akgün, Kaya ve Altındal (2007), Isparta ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmalarında tritikale genotiplerinde bitki boylarını 69,7 – 104,4 cm, başak uzunluklarını 4,6 - 8,5 cm, başakçık sayılarını 12,3 - 18,4 adet, başakta tane ağırlıklarını 0,6-1,3 g, 1000 tane ağırlıklarını 34,3 - 46,7 g, hektolitre ağırlıklarını 59,9 - 76,9 kg, tane verimini 229,5 - 357,1 kg/da olarak belirlemişler ve Isparta koşullarında buğday ve arpadan ekonomik seviyede verimin alınmadığı yörelerde tritikale yetiştirilmesinin daha uygun olacağını tavsiye etmişlerdir.

Gülmezoğlu, Özer, Taner ve Kınacı (2007), kışlık tritikale çeşitleri kullanarak Orta Anadolu Bölgesi koşullarında yürüttükleri çalışmalarında; ortalama değerleri; bitki boyu özelliği için 112 – 120,8 cm, başak uzunluğu için 10,4 - 12,3 cm, başakta başakçık sayısı için 25,1 – 28,9 adet, başakta tane sayısı için 51,4 – 63,2 adet, başakta tane ağırlığı için 2,0 – 2,3 g, bin tane ağırlığı için 36,4 – 41,5 g ve tane verimi özelliğinde ise 412,06 – 518,47 kg/da arasında değiştiğini saptamışlardır.

Aktaş, Aydemir, Yılmaz ve İkincikarakaya (2009), kuru koşullarda bazı tritikale genotiplerinin tane verimi stabilitesini belirlemek üzere yürüttükleri çalışmalarında; çeşitlerin farklı çevrelerdeki ortalama birim alan tane verimlerinin 368,1 - 429,2 kg/da arasında değiştiğini saptamışlardır.

Alp (2009), Diyarbakır ekolojik koşullarında tritikale çeşitlerinin tarımsal özelliklerini saptamak amacıyla yürüttüğü araştırma sonucuna göre; bitki boylarının 98,12 - 116,35 cm, başak uzunluklarının 10,78 - 12,07 cm, başakta başakçık sayılarının 18,70 - 24,13

adet, başakta tane sayılarının 36,12 - 40,28 adet ve tane verimlerinin ise 378,18 - 478,30 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir.

Doğan, Kaçar, Çöplü ve Azkan (2009), Bursa koşullarında tritikale ıslah hatlarının tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, bitki boyunu 114,60 – 122,57 cm, başakta tane sayısını 43,40 – 56,68 adet, başakta tane ağırlığını 1,94 – 2,58 g, 1000 tane ağırlığını 43,40 – 46,77 g, dekara tane verimini 651,12 – 713,35 kg ve hektolitre ağırlığını ise 66,63 – 74,20 kg arasında saptamışlardır

Tahir, Tanveer, Shah, ve Wasaya (2009), buğday bitkisinde farklı gelişme evrelerinde bor uygulaması sonucu ortaya çıkan verim değişikliğini incelemişler ve buğday bitkisine bor uygulanması neticesinde tane verimi, 1000 tane ağırlığı ve başakta tane sayısında artış olduğu gözlemlenmiştir. Buğdayın başaklanma başlangıcında bor uygulaması yapıldığında ciddi ölçüde yüksek verim sağlandığı bu sebeple başaklanma başlangıcının buğday için daha yüksek verim elde etmede göz önünde bulundurulacak en önemli bor uygulaması zamanı olduğu ifade edilmiştir.

Akgün ve Altındal (2011), bazı tritikale genotiplerinin tane verimi ve stabilitesini belirlemek üzere yürüttükleri çalışmada denemede kullanılan genotiplerin tane verimlerinin 190,54 – 338,53 kg/da arasında değerler aldığını belirlemişlerdir.

Geren, Soya, Ünsal, Kavut, Sevim ve Avcıoğlu (2012), Menemen koşullarında yetiştirilen bazı tritikale çeşitlerinin tane verimi ve diğer verim özellikleri üzerinde yaptığı araştırma sonucunda, bitki boyu (87,7-119,2 cm), tane verimi (157-539 kg/da), bin tane ağırlığı (33,8- 49,3 g) ve hektolitre ağırlığı (59,5-76,7 kg) bakımından çeşitler arasında önemli farklar belirlemişlerdir.

Rehman, Hussain, Tariq, Hussain, Nasir ve Ayaz (2012), buğdayın çeşitli büyüme aşamalarında bora karşı tepkisini belirlemek üzere yürüttükleri çalışmalarında bor uygulamasında bitki boyu, kardeş sayısı ve sap verimi için elde edilen ortalama değerlerin kontrole göre önemli ölçüde farklılaşmadığını bildirmişlerdir. Aynı çalışmada bor uygulamasının incelenen diğer özelliklerden olan başak uzunluğunun, başakçık sayısının,

başakta tane sayısının, 1000 tane ağırlığının, tane veriminin ve hasat indeksinin ise kontrole göre daha yüksek değerler aldığını belirlemişler ve bu değerleri sırasıyla başak uzunluğu için 14.87 -17.40 cm, başakçık sayısı için 18.33 - 21.67, başakta tane sayısı için 44.00 - 51.33 adet, 1000 tane ağırlığı için 31.33 - 38.38 g, tane verimi için 2.88 - 3.56 t ha⁻¹ ve hasat indeksi için ise % 38,50 – 47,16 olarak saptamışlardır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, buğdayda bor uygulamasının başaklanma ve çiçeklenme aşamasında yapılmasının, tahıl üretiminin arttırılması için en uygun zamanlar olduğunu vurgulamışlardır.

Şentürk (2013), bazı tritikale hatlarından çeşit geliştirme olanaklarını araştırdığı çalışmada; genotiplerin hektolitre ağırlığı değerlerini 75,8 – 78,8 kg olarak saptamıştır.

Şentürk ve Akgün (2014), Batı Geçit Bölgesinde bazı tritikale genotiplerinde verim ve verim unsurlarını belirlemek üzerine yürüttükleri çalışmalarında, başakta başakçık sayısı değerlerinin 1,1 – 24,8 adet, başakta tane sayısı değerlerinin 33,4 - 42,5 adet, başakta tane ağırlığı değerlerinin 1,25 – 1,51 g, 1000 tane ağırlığı değerlerinin 35,9 – 40,0 g ve tane verimleri değerlerinin ise 475-654 kg arasında değişen değerler aldığını vurgulamışlardır.

Öztürk (2016), bazı tritikale genotiplerinin adaptasyonunu belirlemek üzere Siirt ili koşullarında yürüttüğü çalışması sonucunda genotiplerin bitki boylarını 78,7 – 112,7 cm, başak uzunluklarını 9.6-13.6 cm, başakçık sayılarını 20,0 – 32,3 adet, başakta tane sayılarını 53,3 – 75,6 adet, 1000 tane ağırlıklarını 29,3 – 37,3 g, hektolitre ağırlıklarını 68,9 – 78,4 kg ve tane verimlerini 171,6 – 460,6 kg olarak belirlemiştir.

Tayyar ve Kahrıman (2016), Biga şartlarında yetiştirilen tritikale genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi konulu çalışmalarında denemede kullanılan genotiplerin iki yıllık ortalama değerlere göre verimlerinin 367,1 - 277,9 kg/da, bitki boylarının 127,1 - 114,9 cm, başak boylarının 15,6 – 11,8 cm, başakta tane sayılarının 30,7 -20,9 adet, başakta tane ağırlıklarının 1,205 – 0,980 g arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Abdel-Motagally, ve ManalEl-Zohri (2018), kuraklık stresi altında yetiştirilen buğdaya farklı gelişme dönemlerinde bor uygulamasının verim üzerine etkisini incelemek üzere 2013/2014 ve 2014/2015 yıllarında yürüttükleri çalışmalarında en iyi sonucun başaklanma döneminde uygulanan bor gübrelenmesinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Bor uygulamasına göre, bitki boyu değerlerini 99.42 ve 98.32 cm, başak boyunu 11.86 ve 11.72 cm, bitki başına tane verimini 21.56 ve 20.26 g ve 1000 tane ağırlığını 35.2 ve 37,4 g olarak belirlemişlerdir.

Lermi ve Palta (2018), Bartın ekolojik koşullarında tritikalede tohum verimlerini saptamak amacıyla yürüttükleri araştırma sonuçlarına en yüksek tohum verimini iki yılın ortalamalarına göre 805,8 kg/da olarak belirlemişlerdir. Bin tane ağırlığı bakımından en yüksek değeri 35,97 g, en düşük değeri ise 24,64 g olarak elde etmişlerdir.

Mut ve Erbaş Köse (2018), Triticale genotiplerinin verim ve kalite yönünden durumlarını belirlemek amacıyla iki yıl boyunca Yozgat ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmalarında, bitki boyu değerlerini 84.1-107.6 cm, tane verimini 230.4- 366.1 kg/ da, bin tane ağırlığı değerini 29.0-40.3 g, hektolitre ağırlığı değerini ise 66.7- 71.3 kg arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Tenikecier ve Öner (2018), yaprak gübrelemesinin ekmeklik buğdayda verim ve kaliteye etkisini inceledikleri çalışmalarında çeşitlerin dozlara karşı ve dozların çeşitlere üzerine verim, gluten, glüten indeks, protein, hektolitre, normal sedim ve beklemeli sedim özelliklerine etkisini önemli bulmuşlardır. Çalışmalarında tane verimlerini kontrol uygulamalarında 340,31- 458,04 kg/da, bor uygulamalarında ise 442,40 – 671,90 kg/da olarak belirlemişlerdir. Gübre uygulamalarının hektolitre ağırlığına etkisinde ise kontrol uygulamasında hektolitre ağırlığı değerlerini 71,63 – 78,30 kg/100L ve bor uygulamalarında ise 72,84 -81,33 kg/100L aralığında belirlemişlerdir.

Bezabih, Girmay ve Lakewu, A (2019), Ethiopia koşullarında tritikale genotiplerinin performanslarını belirlemek üzere yürüttükleri çalışmada bitki boyunu 84,4 - 92,06 cm, başak uzunluğunu 8,3 - 11,03 cm, başakta tane sayısını 48,40 - 63,66 adet, 1000 tane

ağırlığını 35,00 - 41,66 g ve dekara tane verimini ise 220,0 - 273,3 kg arasında belirlemişlerdir.

Dolgun ve Çıfci (2019), Bursa şartlarında 9 adet tritikale çeşidi ile yürüttükleri çalışmaları sonucunda iki yıllık ortalama değerlere göre genotiplerin bitki boylarını 99,6 - 119,8 cm, başak boylarını 9,1 - 12,6 cm, başakçık sayılarını 21,1 - 29,7 adet, başakta tane sayılarını 34,3 - 54,3 adet, başakta tane ağırlıklarını 1,5 - 2,8 g, 1000 tane ağırlıklarını 37,6 - 47,0 g, hektolitre ağırlıklarını 66,3 - 72,0 kg, tane verimlerini 189,2 - 314,2 kg/ da olarak bulmuşlardır.

Küçüközdemir, Dumlu, Yalçın, ve Karagöz (2019), Erzincan ve Pasinler lokasyonlarında tritikale ile yürüttükleri çalışmaları sonucunda bitki boyu ortalama değerini 87,3 - 93,9 cm, 1000 tane ağırlığı ortalama değerini 33,0 - 43,5- g, hektolitre ağırlığı ortalama değerlerini 75,4 - 78,00 kg ve tane verimi ortalama değerlerini ise 131,00 - 347,00 kg/da olarak belirlemişlerdir.

Boru (2020), Bursa ekolojik koşullarında ileri kademe tritikale hatlarının verim ve kalite özelliklerini incelediği çalışmasında genotiplerin bitki boylarının 116,90 - 128,55 cm, başak uzunluklarının 9,60 - 12,96 cm, başakta başakçık sayısının 23,45 - 28,50 adet, başakta tane sayılarının 31,40 - 48,33 adet, başakta tane ağırlıklarının 1,54 - 2,33 g, 1000 tane ağırlıklarının 36,25 - 49,35 g, hektolitre ağırlıklarının 71,50 - 76,86 kg ve tane verimlerinin ise 437,71 - 642,95 kg/ da arasında değiştiğini bildirmiştir.

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 istatistiksel olarak anlamlı farklılığın sadece metrekaresindeki başak sayısında gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Denemede uygulanan en yüksek bor dozunun ise tane verimi ve bileşenlerinde azalmaya neden olduğunu belirtmişlerdir.

Bilir (2020), Kahramanmaraş şartlarında yürüttüğü çalışmasında, yapraktan (100 kez seyreltilmiş (% 0, % 5, % 10 ve % 15 B) olarak uygulanan borun (boraks, Na₂B₄O₇.10

H₂O) makarnalık (Svevo, Zenith ve Fuatbey) buğday türlerinin verim ve bazı verim ile fizyolojik niteliklere ilişkin etkisi saptanmayı amaçlamıştır. Bitki boyu, başak uzunluğu, başaktaki tane sayısı, başaktaki tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve hektolitre miktarı bakımından türler arasında oluşan farklılıkları önemli bulunurken, tane verimi bakımından bir önemi olmadığı belirtmiştir. Bitki boyu, başak uzunluğu, başaktaki tane sayısı, başaktaki tane ağırlığı ve tane verimi bakımından bor uygulamaları arasında önemli farklar gözlemiştir. Başak uzunluğu, başaktaki tane sayısı, başaktaki tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tane verimi açısından çeşit x bor uygulaması etkileşiminin ise önemli olduğunu belirtmiştir.



3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme Yeri ve Yılı

Bu çalışma Triticale (Karma-2000 ve Tatlıcak) çeşitlerinde farklı bor dozu (0, 0,15, 0,3, 0,45 ve 0,6 kg B da⁻¹) uygulamalarının verim ve verim komponentleri üzerine etkilerini belirlemek için Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi deneme alanında 2018-2019 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür.

3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

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.

3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

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).

3.1.4. Bitki Materyali

Bu denemede Tatlıcak ve Karma-2000 Triticale çeşitleri kullanılmıştır. Kullanılan çeşitlerin genel özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

Tatlıcak: Tatlıcak çeşidi 1997 yılında Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiş olup morfolojik özellikleri kılçıklı, başak rengi açık kahverengi, yeşil yem, slaj ve dane olarak yemlik, uzun boylu olan bir çeşittir. Tarımsal özellikleri ise: kışlık, eş zamanlı olgunlaşma özelliğine sahip, kardeşlenme kapasitesi yüksektir. Kuru şartlarda 200-600 kg/da, suluda 400-750kg/da verime sahiptir. Teknolojik özellikleri: Bin Tane Ağırlığı 33-42 gr, Hektolitre Ağırlığı: 70-75 kg/hl, Protein. Oranı: % 10-13'dür. Hastalıklara dayanıklı olan çeşit Orta Anadolu ve Geçit Bölgeleri ile benzer ekolojiye sahip kuru ve sulu alanlarına tavsiye edilir (Anonim 2021b).

Karma-2000: Karma-2000 çeşidi Geçit kuşağı Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiş olup başak tipi beyaz ve kılçıklıdır. Tane görünümü kahverengidir. Bitki boyu 110-120 cm arasında değişmektedir. Bin Tane Ağırlığı 35-40 gr, Hektolitre Ağırlığı: 78-80 kg/hl, Protein. Oranı: % 11-13 olup ekmeklik kalitesi yoktur. Tarımsal özellikleri ise; erkencidir, kışlık tabiatlıdır. Geniş adaptasyon kabiliyetine sahip olan çeşit stres koşullarına dayanıklıdır. Verim stabilitesi yüksek olan çeşidin tane verimi yağış miktarına göre 350-750 kg/da arasında değişmektedir. Çeşit tarla koşullarında tahıllarda görülen bütün hastalıklara dayanıklıdır. Orta Anadolu ve Geçit bölgelerine önerilmektedir (Anonim,20201c).

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme Deseni, Parsel Büyüklüğü ve Ekim Özellikleri

Bu 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. Boraks, bitkide bor eksikliğini gidermede en etkili üründür. Yüksek çözünürlüğü dolayısı ile damlama veya püskürtme metotları ile bitkiye topraktan veya yapraktan verilebilmektedir.

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

3.2.2. Ölçümler ve Gözlemler

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 Kırtok (1982), Akkaya ve Akten (1988), Dinçer (1991)'in uygulamış oldukları yöntemler esas alınmıştır.

Bitki boyu (cm): Her parselden rastgele alınan 10 örnek bitkide, kök boğazından en üst başakçığın 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.

3.2.3. İstatiksel Analiz

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

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu

Bitki boyuna ait yapılan varyans analizi sonucuna göre çeşitler arasında ve uygulanan bor dozları arasında istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde önemlilik belirlenirken çeşit x bor dozu interaksyonu bakımından ise istatistiki olarak önemlilik saptanmamıştır. (Çizelge 4.1).

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

Varyasyon kaynağı	SD	Bitki Boyu
Blok	2	9,492
Çeşit (Ç)	1	590,520**
Bor Dozu (D)	4	111,104**
Ç x D	4	67,056
Hata	18	20,354
Toplam	29	

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

Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama bitki boyu değerleri Çizelge 4.2’de verilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü yıl çeşitlere ait ortalama değerler Karma-2000 çeşidinde 114.99 cm ve Tatlıcak çeşidi için ise 106.12 cm olarak belirlemiştir. Bor dozları arasında ise en yüksek bitki boyu değeri 116,16 cm ile 0,15 kg B da⁻¹ uygulamasından en düşük bitki boyu değeri ise 0,45 kg B da⁻¹ uygulamasında tespit edilmiştir. Çeşit x Bor dozu interaksyonu bakımından en yüksek bitki boyu değeri 121,06 cm ile Karma-2000 çeşidine ait kontrol uygulamasından elde edilirken en düşük değer Tatlıcak çeşidinde 0,45 kg B da⁻¹ dozundan belirlenmiştir.

Tritikale ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda ise Furan ve diğerleri (2005) 109,25 – 127,63 cm arasında, Mut ve diğerleri (2006) ise 104,5 - 129,7 cm arasında Boru (2020) ise 116,90-128,55 cm arasında değişen bitki boyu değerleri saptamışlardır. Çalışmada elde edilen bitki boyu değerleri araştırmacıların çalışmaları ile benzerlik göstermektedir. Buna karşılık araştırmamızdan elde edilen sonuçlar, Yanbeyi ve Sezer (2006) (94,7 – 117,4 cm)

ve Akgün ve diğerleri (2007)(69,7 – 104,4 cm) tarafından belirlenen bitki boyu değerlerinden daha yüksek 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	
Karma-2000	121,06	118,50	111,00	110,86	113,53	114,99 a
Tatlıcak	104,36	113,83	111,30	99,60	101,50	106,12 b
B dozları Ort.	112,71 ab	116,16 a	111,15 ab	105,23 c	107,51 bc	
LSD(%5) _{çeşit} = 3,45 LSD (%5) _{doz} = 5,45 LSD (%5) _{çeşit x doz} = öd						

öd: önemli değil

Bor dozu uygulamaları ile yürütülen diğer çalışmalarda ise, Taner ve diğerleri (2003) tarafından makarnalık buğday çeşitlerinin yüksek bor içeren alanlarda bor uygulamasız ve bor uygulamalı (0,9 kg/da) parsellerde verim ve bazı verim öğelerindeki değişiminin inceledikleri 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 belirlemişlerdir Rehman ve diğerleri (2012) buğdayın çeşitli büyüme aşamalarında B'a karşı tepkisini belirlemek üzere yürüttükleri çalışmalarında bor uygulamasında 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 elde edilen sonuçlara göre uygulanan bor dozlarından 0,15 kg B da⁻¹ uygulamasında kontrole göre bir miktar artışın olduğu saptanmış ve diğer çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada bor dozları istatistiki olarak bitki boyunu önemli düzeyde etkilemiştir.

4.2. Başak Uzunluğu

Çizelge 4.3.'de başak uzunluğu özelliğine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de görüleceği gibi başak uzunluğu özelliğinde çeşitler ve çeşit x Bor dozu interaksyonu önemsiz belirlenmiş olup sadece Bor dozları arasında istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde önemlilik saptanmıştır.

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

Varyasyon kaynağı	SD	Başak Uzunluğu
Blok	2	1,035
Çeşit (Ç)	1	0,708
Bor Dozu (D)	4	2,882**
Ç x D	4	0,639
Hata	18	0,27819
Toplam	29	

** : $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli.

Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama başak uzunluğu değerleri Çizelge 4.4’de verilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü yıl çeşitlere ait ortalama değerler sırasıyla Karma-2000 çeşidinde 10,25 cm ve Tatlıcak çeşidinde 10,56 cm olarak belirlemiştir. Bor dozları arasında ise en yüksek başak uzunluğu değeri 11,25 cm ile 0,3 kg B da⁻¹ uygulamasından ve 10,93 cm ile kontrol uygulamasından elde edilmiş olup en düşük başak uzunluğu değeri ise 9,51 cm ile 0,45 kg B da⁻¹ uygulamasında tespit edilmiştir. Çeşit x Bor dozu interaksyonu istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte başak uzunluğu değerleri Karma -2000 çeşidinde en yüksek 11,33 cm ile kontrol uygulamasından, Tatlıcak çeşidinde ise 11,60 cm ile 0,3 kg B da⁻¹ dozundan belirlenmiştir.

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	
Karma-2000	11,33	9,66	10,90	9,20	10,16	10,25
Tatlıcak	10,53	10,43	11,60	9,83	10,40	10,56
B dozları Ort.	10,93 a	10,05 bc	11,25 a	9,51 c	10,28 b	
LSD(%5) _{çeşit} = öd LSD (%5) _{doz} = 0,64 LSD (%5) _{çeşit x doz} = öd						

öd: önemli değil

Tritikale ile ilgili olarak yapılan diğer çalışmalarda Gülmezoğlu ve diğerleri. (2007) 10,4 -12,3 cm, Alp (2009) 10,78 – 12,07 cm, Öztürk (2016) 9,6 - 13,6 cm, Bezabih ve diğerleri (2019), 8,3 - 11,03 cm, Dolgun ve Çifci (2019) 9,1 – 12,6 cm aralığında sonuçlar elde etmişlerdir. Genel olarak araştırmamızdan elde edilen başak uzunluğu değerleri literatür bildirişleri ile uyum göstermiştir.

Bor dozu ve en uygun uygulama zamanını belirlemek üzere yürütülen çalışmalarda ise; 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 gübrelenmesinden elde edildiğini bildirmiş ve Bor uygulamasına göre, başak uzunluğu değerlerini 11.86 ve 11.72 cm arasında belirlemişlerdir. Güneş ve diğerleri (2004) ise ekmeklik ve makarnalık buğdayın verim ve bazı verim komponentlerine Borlu gübrelemenin etkisini belirlemek üzere kurdukları tarla denemesinde B'lu gübreleme ile 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. Bor dozu uygulamalarına göre araştırma elde edilen başak uzunluğu değerleri ile araştırmacıların çalışmaları benzerlik göstermektedir.

4.3 Başakta Başakçık Sayısı

Başakta başakçık sayısı özelliği bakımından varyans analizi tablosu incelendiğinde sadece uygulanan bor dozları arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5.Başakta başakçık sayısı özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon kaynağı	SD	Başakta Başakçık Sayısı
Blok	2	0,5763
Çeşit (Ç)	1	1,0083
Bor Dozu (D)	4	8,5263 **
Ç x D	4	0,39833
Hata	18	0,73522
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 sayısı Karma-2000 çeşidinde 26,50 adet, Tatlıcak çeşidinde

ise 26,14 adet olarak belirlenmiştir. Uygulanan B dozları bakımından ise en yüksek başakta başakçık sayısı değeri kontrol uygulamasında gözlenirken bunu 27,33 adet ile 0,15 kg B da⁻¹ uygulaması takip etmiştir. Çeşit x B dozu interaksyonunda ise ortalama değerler Karma – 2000 çeşidinde 28,00 adet ile kontrol uygulamasında en yüksek ve 25,16 adet ile 0,6 kg B da⁻¹ uygulamasında en düşük olarak belirlenmiş olup Tatlıcak çeşidinde de aynı B dozu uygulamalarında (0 ve 0,6 kg B da⁻¹) sırasıyla 27,23 adet ve 24,70 adet ile en yüksek ve en düşük değerler elde edilmiştir.

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	
Karma-2000	28,00	27,60	26,16	25,60	25,16	26,50
Tatlıcak	27,23	27,06	26,70	25,00	24,70	26,14
B dozları Ort.	27,61 a	27,33 b	26,43 b	25,30 c	24,93 c	
LSD(%5) _{çeşit} = öd LSD (%5) _{doz} = 1,04 LSD (%5) _{çeşit x doz} = öd						

öd: önemli değil

Başakta başakçık sayısı özelliği için daha önce yapılan araştırmalar incelendiğinde ortalama başakta başakçık sayısını Atak ve Çiftçi (2006) 39,3-53,9 adet, Gençtan ve Balkan (2006) 14.64-16.99 adet, Gülmezoğlu ve diğerleri (2007) 25,1 – 28,9 adet, Turan (2008) 16,5-19 adet, Kahrıman ve Egesel (2011) 15-20 adet ve Boru (2020) 23,45 – 28,50 adet arasında bulmuşlardır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar araştırmacıların elde ettikleri değerlerin bazılarında yüksek bazılarında ise daha düşük belirlenmiştir.

Bor dozu uygulamalarının verim ve kalite özelliklerine etkilerini incelemek amacıyla yapılan çalışmalarda ise, Rehman ve diğerleri (2012) buğdayın çeşitli büyüme aşamalarında bora karşı tepkisini belirlemek üzere yürüttükleri çalışmalarında bor uygulamasında başakta başakçık sayısını 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, bor uygulamasının makarnalık buğdayın verim ve verim özelliklerine etkisini incelemek üzere yürüttükleri çalışmalarında 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 diğerkleri (2004) ise araştırmalarında kullandıkları bor seviyelerinin (1, 3 ve 9 kg B ha⁻¹) bağılı olarak başaktaki başakçık sayısının kontrole göre 1 kg B ha⁻¹ uygulamasıyla değışmediğini, 3 ve 9 kg B ha⁻¹ uygulamalarıyla sırasıyla %4 ve %2 arttığını, bildirmişlerdir. Yürütölen çalışmada bu çalışmalardan farklı olarak artan bor dozlarının başakta başakçık sayısında düşüşlere neden olduğı belirlenmiştir.

4.4 Başakta Tane Sayısı

Başakta Tane Sayısı özelliğine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden göröleceğı gibi başakta tane sayısı bakımından çeşit ve çeşit x B dozu interaksiyonları istatistiki olarak farklı bulunmamış olup sadece B dozu uygulamalarının % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğı belirlenmiştir.

Çizelge 4.7. Başakta tane sayısı özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon kaynağı	SD	Başakta Tane Sayısı
Blok	2	2,9100
Çeşit (Ç)	1	7,2717
Bor Dozu (D)	4	18,8606 **
Ç x D	4	1,29118
Hata	18	3,0306
Toplam	29	

** :P≤0.01 düzeyinde önemli.

Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksiyonuna ait ortalama başakta tane sayısı değerleri incelendiğinde; çeşitlere ait ortalama başakta tane sayısı 41,69 (Tatlıcak) ile 42,68 (Karma-2000) adet olarak belirlenmiştir. Uygulanan B dozları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli belirlenmiş olup en yüksek başakta tane sayısı değeri kontrol uygulaması ile birlikte 0,3 kg B da⁻¹ uygulamasından elde edilmiştir. Çeşit x B dozu interaksiyonunda ise çeşitlerin ortalama başakta tane sayısı değerleri Karma-2000 çeşidinde 40,26 ile 44,60 adet, Tatlıcak çeşidinde ise 38,93- 43,37 adet arasında değışmiştir. Her iki çeşit için en yüksek başakta tane sayısı değeri kontrol uygulamasından elde edilirken 0,6 kg B da⁻¹ uygulamasından ise en düşük başakta tane sayısı değerleri belirlenmiştir (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	
Karma-2000	44,60	42,66	44,53	41,33	40,26	42,68
Tatlacak	43,37	42,70	42,70	41,16	38,93	41,69
B dozları Ort.	43,98 a	42,68 ab	43,41 a	41,25 bc	39,60 c	
LSD(%5) _{çeşit} =öd		LSD (%5) _{doz} = 2,11			LSD (%5) _{çeşit x doz} =öd	

öd: önemli değil

Tritikalede başakta tane sayısı ile ilgili yapılan çalışmalarda, Yanbeyi ve Sezer (2006) 45,1 - 66,1 adet ile çalışmada elde edilen değerlerden daha yüksek belirlemiştir. Alp (2009) ise çalışmalarında belirledikleri 36,12 - 40,28 adet değerlerine çalışmada 0,6 kg B da⁻¹ dozundan elde edildiği belirlenmiştir. Şentürk ve Akgün (2014), 33,4 - 42,5 adet olarak belirlemişlerdir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar Şentürk ve Akgün (2014)'ün elde ettiği sonuçlar ile büyük oranda benzerlik 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 (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), bor uygulamasının 2 kg B ha⁻¹ uygulamasının başakta tane sayısını artırdığını 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 dozunda, makarnalık buğdaylarda ise 36,35 – 48,20 adet arasında ve en yüksek 2 kg B ha⁻¹ dozunda belirlemişlerdir. 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. Bielski ve diğerleri (2020) azot ve bor gübrelemesinin kışlık tritikale genotiplerinde verim parametrelerine etkisini araştırdıkları çalışmaları sonucunda bor uygulamasıyla kışlık tritikale genotiplerinde başakta tane sayısı değerlerini 26,8 - 27,1 adet arasında ve en yüksek 0,8 -1,6 kg B ha⁻¹ dozlarında ve en düşük 2,4 kg B ha⁻¹ dozunda belirlemişlerdir. Araştırmada uygulanan B dozları

ortalamasına göre bulunan değerlerde ise kontrol uygulamasından sonra 0,3 kg B da⁻¹ uygulamasının başakta tane sayısını 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 çeşit, B dozu ve çeşit x B dozu interaksiyonunun istatistiki olarak önemli olmadıkları belirlenmiştir.

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

Varyasyon kaynağı	SD	Başakta Tane Ağırlığı
Blok	2	0,08884
Çeşit (Ç)	1	0,0000033
Bor Dozu (D)	4	0,07663
Ç x D	4	0,05647
Hata	18	0,063340
Toplam	29	

** :P≤0.01 düzeyinde önemli.

Çizelge 4.10'da başakta tane ağırlığı özelliğine ait çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksiyonu ortalama değerleri verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi çeşitlerin ortalama başakta tane ağırlığı değerleri Karma-2000 çeşidinde 1,67 g, Tatlıcak çeşidinde ise 1,66 g olarak belirlenmiştir. B dozu uygulamalarının başakta tane ağırlığına etkisi önemsiz çıkmakla birlikte uygulanan dozlara göre başakta tane ağırlığı değerlerinin 1,49 g ile 1,80 g arasında değiştiği belirlenmiş olup uygulanan B dozlarının kontrole göre başakta tane ağırlığı özelliği açısından bir miktar artış sağladığı görülmektedir. Çeşit x Bor dozu interaksiyonu bakımından çizelge incelendiğinde Karma -2000 çeşidinde 0,15, 0,3 ve 0,45 kg B da⁻¹ dozlarının, Tatlıcak çeşidinde ise 0,3 ve 0,6 kg B da⁻¹ dozlarının en yüksek başakta tane ağırlığı değerleri verdiği belirlenmiştir.

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	
Karma-2000	1,44	1,77	1,77	1,79	1,56	1,67
Tatlıcak	1,55	1,53	1,84	1,62	1,79	1,66
B dozları Ort.	1,49	1,65	1,80	1,70	1,68	
LSD(%5) _{çeşit} = öd		LSD (%5) _{doz} = öd		LSD (%5) _{çeşit x doz} =öd		

Daha önce yapılmış çalışmalarda, başakta tane ağırlığı değerlerini Yanbeyi ve Sezer (2006) 2,01 – 3,39 g ve Doğan ve diğerleri (2009) 1,94 – 2,58 g bularak deneme ortalamamızdan daha yüksek, başakta tane ağırlığı değerlerini Şentürk ve Akgün (2014) 1,25 – 1,51 g olarak belirleyerek araştırmada belirlenen değerlerden daha düşük olduğu saptanmıştır.

Bor dozu uygulamalarının etkisinin başakta tane ağırlığı özelliğinin araştırıldığı çalışmalarda ise; Topal ve diğerleri (2002) başakta tane ağırlığı değerlerini 1,84 -1,93 g arasında ve istatistiki olarak önemsiz olmakla beraber en yüksek tane ağırlığını 1 ve 2 kg B ha⁻¹ uygulamalarından elde etmişlerdir. Soylu ve diğerleri (2004) ise çalışmaları sonunda çeşitleri 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. Çalışmada B dozlarının etkisi önemsiz olmakla beraber 0,3 kg B da⁻¹ dozundan en yüksek tane ağırlığı değeri saptanmıştır.

4.6.1000 Tane Ağırlığı

1000 tane ağırlığı özelliğine ait varyans analiz sonuçlarına ait değerler Çizelge 4.11’de verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre 1000 tane ağırlığı özelliği için çeşitler, B dozları ve çeşit x B dozu interaksyonu arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.11. 1000 tane ağırlığı özelliğine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon kaynağı	SD	1000 Tane Ağırlığı
Blok	2	10,16671
Çeşit (Ç)	1	129,5009**
Bor Dozu (D)	4	91,610**
Ç x D	4	36,696*
Hata	1	12,2264
Toplam	29	

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

Denemede kullanılan çeşitlere ait 1000 tane ağırlığı değerleri Karma-2000 çeşidinde 37,75 g, Tatlıcak çeşidinde ise 41,90 g olarak belirlenmiş olup uygulanan B dozlarında ise 1000 tane ağırlığı değerleri 33,81 g ile 0,6 kg B da⁻¹ dozunda en düşük ve 43,86 g ile 0,15 kg B da⁻¹ dozunda ise en yüksek olarak belirlenmiştir. Çeşit x B dozu interaksyonu bakımından ise en yüksek değer 46,48 g ile Tatlıcak çeşidinde 0,15 kg B da⁻¹ dozundan elde edilirken en düşük değer 31,56 g ile yine Tatlıcak çeşidinde 0,6 kg B da⁻¹ dozunda gözlenmiştir. Çeşitlerde uygulanan B dozu arttıkça kontrole göre artışlar sağlansa da 1000 tane ağırlığında düşmeler belirlenmiştir (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	
Karma-2000	34,69 ef	41,25 a-d	39,42 b-e	37,34 c-f	36,05 d-f	37,75 b
Tatlıcak	42,06 a-c	46,48 a	44,69 ab	44,72 ab	31,56 f	41,90 a
B dozları Ort.	38,37 b	43,86 a	42,06 ab	41,03 ab	33,81 c	
LSD(%5) _{çeşit} = 2,67 LSD (%5) _{doz} = 4,22 LSD (%5) _{çeşit x doz} = 5,98						

1000 tane ağırlığı ile ilgili yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde, Akgün ve diğerleri (2007) 34,3 - 46,7 g, Doğan ve diğerleri (2009) 43,40 - 46,77 g, Geren ve diğerleri (2012) 33,8 - 49,3 g, Bezabih ve diğerleri (2019) 35,00 - 41,66 g ve Küçüközdemir (2019) 33,0- 43,5 g değişen değerler saptamışlardır. Araştırmada bulunan değerlerin yapılmış çalışmalarla benzerlik gösterdiği görülmektedir.

1000 tane ağırlığı bakımından B dozu uygulamalarının etkisinin incelendiği çalışmalarda ise; Rehman ve diğerleri (2012) 1000 tane değerlerini kontrol dozunda 31,33 g olarak, bor uygulaması sonucunda ise 32,13 -38,38 g arasında değişen değerlerde saptamışlardır. Soylu ve diğerleri (2005) bor uygulamalı ve bor uygulamasız alanlarda yürüttükleri çalışmaları sonucunda makarnalık buğdaylar için 1000 tane ağırlığı değerlerini bor uygulanmayan çeşitlerde 45,8 g bor uygulanan çeşitlerde ise 47,1 g olarak belirlerken bu durumun ekmeklik buğdaylarda bor uygulanmayan çeşitlerde 34,8 g bor uygulanan çeşitlerde ise 36,1 g olarak değiştiğini 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 0,15 kg B da⁻¹ dozunda ulaşılmış ve daha önce yapılan çalışmalara benzerlik gösterdiği görülmüştür.

4.7. Hektolitre Ağırlığı

Hektolitre ağırlığı bakımından varyans analizi çizelgesi incelendiğinde çeşit, B dozu ve çeşit x B dozu interaksyonunun istatistiki olarak öneli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.13).

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

Varyasyon kaynağı	SD	Hektolitre Ağırlığı
Blok	2	1,5453
Çeşit (Ç)	1	91,5253 **
Bor Dozu (D)	4	15,46 **
Ç x D	4	5,3553 **
Hata	18	0,7039
Toplam	29	

** :P≤0.01 düzeyinde önemli.

Araştırmada incelenen çeşit, bor dozu ve çeşit x bor dozu interaksyonuna ait ortalama hektolitre ağırlığı değerleri çizelgesi incelendiğinde; Karma-2000 çeşidinin 69,88 kg, Tatlıcak çeşidinin ise 73,38 kg hektolitre ağırlığına sahip olduğu görülmektedir. Uygulanan B dozlarına göre hektolitre ağırlığı değerleri 73,25 – 69,78 kg arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek hektolitre ağırlığı değerlerinin 0,3 kg B da⁻¹ ve 0,45

kg B da⁻¹ dozlarında, en düşük hektolitre ağırlığı değerinin ise kontrol uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir. Çeşit ve B dozu interaksyonunda ise çeşitlere göre en yüksek ve düşük değerler; Karma-2000 çeşidinde en yüksek 72,1 kg ve 72,00 kg ile 0,3 kg B da⁻¹ ve 0,45 kg B da⁻¹ dozundan ve en düşük 67,10 kg ile 0,6 kg B da dozundan elde edilirken Tatlıcak çeşidinde ise en düşük hektolitre ağırlığı 70,76 kg ile kontrol uygulamasından en yüksek değerler ise sırasıyla 0,45 kg B da⁻¹, 0,3 kg B da⁻¹, 0,15 kg B da⁻¹ ve 0,6 kg B da⁻¹ dozlarından elde edilmiştir (Çizelge 4.14).

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	
Karma-2000	68,80d	69,43 cd	72,1 b	72,00 b	67,10 e	69,88 b
Tatlıcak	70,76 bc	73,63 a	74,40 a	74,50 a	73,60 a	73,38 a
B dozları Ort.	69,78 c	71,53 b	73,25 a	73,25 a	70,35 c	
LSD(%5) _{çeşit} = 0,64 LSD (%5) _{doz} = 1,014 LSD (%5) _{çeşit x doz} = 1,43						

Hektolitre ağırlığı ile ilgili yapılmış olan çalışmalara göz atıldığında, Furan diğerleri (2005) 74,38 - 80,0 kg, Yanbeyi ve Sezer (2006) 58 - 76,3 kg, Akgün ve diğerleri (2007) 59,9 - 76,9 kg, Doğan diğerleri (2009) 66,63 - 74,20 kg, Geren diğerleri (2012) 59,5-76,7 kg ve Öztürk (2016) ise 68,9 – 78,4 kg aralığında değişen değerlerde hektolitre ağırlığı saptamışlardır. Türkiye’de farklı ekolojik koşullar yapılan çalışmalarda hektolitre ağırlığının farklılık gösterdiği görülmüş olup çalışmada belirlenen sonuçlarla örtüştüğü belirlenmiştir.

Bor uygulamasının hektolitre ağırlığı üzerine etkilerinin incelendiği diğer araştırmalarda; Topal ve diğerleri (2002) çalışmalarında 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), 6 makarnalık buğday çeşidi kullanarak yürüttükleri çalışmaları sonucunda 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 yıl sonunda hektolitre ağırlığı değerlerini 80,16 – 79,93 kg (80,16 kg ile en yüksek 0,3 kg B da⁻¹ dozunda) arasında, ikinci yıl sonunda ise 80,52 – 81,09 kg (81,09 ile en yüksek 0,6 kg B da⁻¹ dozunda) arasında belirlemiştir. Şahin

Tenikecier ve Öner (2018) 150 g/da ve 175 g/da bor uygulamalarının hektolitre ağırlığına etkisini inceledikleri çalışmalarında kontrol uygulamasında hektolitre ağırlığı değerlerini 71,63 – 78,30 kg/100L ve bor uygulamalarında ise 72,84 -81,03 kg/100L aralığında belirlemişlerdir. Araştırmada kullanılan bor dozlarının hektolitre ağırlığı üzerine olumlu etkisinin olduğu, en yüksek hektolitre ağırlığı değerlerinin 0,3 – 0,45 kg B da⁻¹ dozlarında olduğu görülmüştür.

4.8. Tane Verimi

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

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

Varyasyon kaynağı	SD	Tane verimi
Blok	2	159,89
Çeşit (Ç)	1	2942,28 **
Bor Dozu (D)	4	47470,8075 **
Ç x D	4	3167,2025 **
Hata	18	136,4
Toplam	29	

** :P≤0.01 düzeyinde önemli.

Tane verimi özelliği için çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde; Karma -2000 çeşidinin tane verimi 458,32 kg da⁻¹, Tatlıcak çeşidinin ise 438,52 kg da⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulanan B dozları bakımından en yüksek tane verimi 547,18 kg da⁻¹ ile 0,3 kg B da⁻¹ uygulanmasından elde edilirken bunu 498,75 kg da⁻¹ ile 0,15 kg B da⁻¹ ve 487,45 kg ile 0,45 kg B da⁻¹ dozu izlemiştir. Çeşit x B dozu interaksyonu bakımından ise Karma -2000 çeşidi açısından en yüksek tane verimi değerleri sırasıyla 0,3 kg B da⁻¹ (567,10 kg da⁻¹) ve 0,15 kg B da⁻¹ (534,10 kg da⁻¹) dozlarından elde edilirken Tatlıcak çeşidinde ise en yüksek tane verimi değerleri sırasıyla 0,3 kg B da⁻¹ (527,26 kg da⁻¹) ve 0,45 kg B da⁻¹ (512,23 kg da⁻¹) dozlarında saptanmıştır (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	
Karma-2000	346,43 f	534,10 b	567,10 a	462,66 d	381,33 e	458,32 a
Tatlıcak	345,30 f	463,40 d	527,26 bc	512,23 c	344,40 f	438,52 b
B dozları Ort.	345,86 d	498,75 b	547,18 a	487,45 b	362,86 c	
LSD(%5) _{çeşit} = 19,8		LSD (%5) _{doz} = 14,12			LSD (%5) _{çeşit x doz} =19,97	

Araştırmada çeşitlere göre ortalama tane verim değeri 438,52 ile 458,32 kg da⁻¹ olarak bulunmuştur. Tane verimi ile ilgili daha önce yapılan çalışmalarda, Furan ve diğerleri (2005) 328,13 - 440,13 kg, Akgün ve diğerleri (2007) 229,5 – 357,1 kg, Aktaş ve diğerleri (2009), 368,1 – 478,30 kg, Öztürk (2016) ise 171,6 – 460,6 kg bildirmiş ve çalışmada elde edilen değerlerden daha düşük olduğu görülmüştür. Doğan diğerleri (2009), Şentürk ve Akgün (2014), Lermi ve Palta (2018) ve Boru (2020) ise tane verimi değerlerini sırasıyla 540,6 kg, 713,35 kg, 654 kg, 805,8 kg ve 500,00 kg olarak belirlemiş olup araştırmada elde edilen bulguların üstünde değerler elde etmişlerdir.

Bor dozu uygulamalarının tane verimi etkisi konusunda yapılan diğer çalışmalarda ise; Topal ve diğerleri (2002) toprağa sıvı olarak 0, 1, 2 ve 3 kg B ha⁻¹ seviyelerinde Boraks uyguladıkları çalışmalarında tane verimi değerlerini 3,62 -4,23 ton ha⁻¹ olarak ve en yüksek 2 kg B ha⁻¹ dozunda saptamışlardır. Taner ve diğerleri (2003) makarnalık buğday çeşitlerinin yüksek bor içeren alanlarda bor uygulamasız ve bor uygulamalı (0,9 kg/da) parsellerde verim ve bazı verim öğelerindeki değişiminin üzerinde çalışmışlardır. Deneme sonucunda bor uygulaması ile bitki çıkışlarında artışlar olurken, tane veriminde kontrole (435 kg da⁻¹) göre önemli düşüşler olduğunu bildirmişlerdir (bor uygulaması tane verimi=384 kg da⁻¹). 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 B uygulamaları sonucunda ise tane verimlerinin 440,0-459,2 kg d da⁻¹ olarak değiştiğini belirlemişlerdir. Şahin Tenikecier ve Öner (2018) yaprak gübrelemesinin ekmeklik buğdayda verim ve kaliteye etkisini inceledikleri çalışmalarında tane verimlerini kontrol uygulamalarında 340,31- 458,04 kg/da, bor uygulamalarında ise 442,40 – 671,90 kg/da olarak belirlemişlerdir. Bielski ve diğerleri (2020) tane verimi

değerlerini 430 - 439 kg da⁻¹ olarak en yüksek 1,6 kg B ha⁻¹ dozunda ve en düşük 2,4 kg B ha⁻¹ dozunda saptamışlardır. Araştırmada diğer yapılan çalışmalara benzer olarak B uygulamasının tane veriminde belli bir doza kadar artış yaptığı doz artıka tane veriminde düşüşler meydana geldiği belirlenmiştir. Çalışmada en yüksek tane verimi değeri 0,3 kg B da⁻¹ dozunda saptanmıştır.



5. SONUÇ

Topraktan uygulanan farklı dozlardaki B'un Triticale (Karma-2000 ve Tatlıcak) çeşitlerinde verim ile verim komponentleri özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla Bursa ekolojik koşullarında yürütülen tarla denemeleri sonunda aşağıda belirtilen sonuçlara ulaşılmıştır.

Denemede bitki boyu özelliği açısından kullanılan çeşitlerin bitki boyu değerleri Karma-2000 çeşidinde 114,99 cm, Tatlıcak çeşidinde ise 106,12 cm olarak belirlenmiştir. Bor dozlarının bitki boyuna etkisi 105,23 – 116,16 cm arasında olmuştur. En yüksek bitki boyu değeri 0,15 kg B da⁻¹, en düşük bitki boyu değerine ise 0,45 kg B da⁻¹ uygulamasından elde edilmiştir. Çeşit x B dozu interaksyonu bakımından ise Karma çeşidine ait bitki boyu değerleri 121,06 cm ile 110,86 cm arasında değişmiş olup en yüksek kontrol uygulamasında en düşük ise 0,45 kg B da⁻¹ uygulamasında belirlenmiştir. Tatlıcak çeşidi için ise en yüksek bitki boyu değeri 113,83 cm ile 0,15 kg B da⁻¹ dozundan en düşük değer ise 99,60 cm ile 0,45 kg B da⁻¹ uygulamasından elde edilmiştir.

Başak uzunluğunda özelliğinde, çeşitlere ait ortalama başak uzunluğu değerleri Karma-2000 için 10,25 cm Tatlıcak için 10,56 cm olarak belirlenmiştir. Bor dozlarına göre en uzun başak boyu değeri 11,25 cm ile 0,3 kg B da⁻¹ dozunda saptanırken en kısa başak boyu değeri ise 9,51 cm ile 0,45 kg B da⁻¹ dozunda gözlenmiştir. Çeşit x B dozu interaksyonu bakımından başak uzunluğu değerleri incelendiğinde; Karma-2000 çeşidinde ortalama değerler 11,33 - 9,20 cm arasında en yüksek kontrol ve en düşük 0,45 kg B da⁻¹ uygulamasında belirlenirken Tatlıcak çeşidinde ise 11,60 - 9,83 cm arasında en yüksek 0,3 kg B da⁻¹ ve en düşük 0,45 kg B da⁻¹ dozlarından elde edilmiştir.

Başakta başakçık sayısı özelliği açısından çeşitlere ait ortalama değerler Karma-2000 çeşidi için 26,50 adet ve Tatlıcak çeşidi için ise 26,14 adet olarak belirlenmiştir. Uygulanan bor dozlarının ortalama değerleri 27,61 adet ile kontrol çeşidinde en yüksek ve 24,93 adet ile 0,6 kg B da⁻¹ dozunda en düşük olarak gözlenmiştir. Çeşit x B dozu interaksyonları incelendiğinden her iki çeşit için en yüksek ortalama başakta başakçık

sayısı kontrol uygulamasından elde edilirken en düşük değer 0,6 kg B da⁻¹ uygulamasında gözlenmiştir (Karma -2000; 28,00-25,16 adet, Tatlıcak; 27,23-24,70 adet).

Denemede başakta tane sayısı özelliği açısından kullanılan çeşitlere ait başakta tane sayısı değerleri Karma-2000 çeşidinde 42,68 adet, Tatlıcak çeşidinde ise 41,69 adet olarak belirlenmiştir. Bor dozlarının başakta tane sayısı özelliğine etkisi 43,98 – 43,41 adet arasında olmuştur. En yüksek başakta tane sayısı değeri kontrol uygulamasından ve 0,3 kg B da⁻¹ uygulamasından, en düşük başakta tane sayısı değeri ise 0,6 kg B da⁻¹ uygulamasından elde edilmiştir. Çeşit x B dozu interaksyonu bakımından ise Karma çeşidine ait başakta tane sayısı değerleri 44,60-40,26 adet arasında değişmiş olup en yüksek kontrol uygulamasında en düşük ise 0,6 kg B da⁻¹ uygulamasında belirlenmiştir. Tatlıcak çeşidi için ise benzer şekilde en yüksek başakta tane sayısı değeri 43,37 adet ile kontrol uygulamasından en düşük değer ise 38,93 adet ile 0,6 kg B da⁻¹ uygulamasından elde edilmiştir.

Başakta tane ağırlığı özelliğinde, çeşitlere ait ortalama başakta tane ağırlığı değerleri Karma-2000 için 1,67 g Tatlıcak için ise 1,66 g olarak belirlenmiştir. Bor dozlarına göre en yüksek başakta tane ağırlığı değeri 1,80 g ile 0,3 kg B da⁻¹ dozunda saptanırken en düşük başakta tane ağırlığı değeri ise 1,49 g ile kontrol uygulamasında gözlenmiştir. Çeşit x B dozu interaksyonu bakımından başakta tane ağırlığı değerleri incelendiğinde; Karma-2000 çeşidinde ortalama değerler 1,44 – 1,79 g arasında en yüksek 0,45 kg B da⁻¹ ve en düşük kontrol uygulamasında belirlenirken Tatlıcak çeşidinde ise 1,53-1,84 g arasında en yüksek 0,3 kg B da⁻¹ ve en düşük 0,15 kg B da⁻¹ dozlarından elde edilmiştir.

1000 tane ağırlığı özelliği açısından denemede kullanılan çeşitlerin ortalama değerleri incelendiğinde; Karma-2000 çeşidinin 37,75 g Tatlıcak çeşidinin ise 41,90 g 1000 tane ağırlığına sahip oldukları görülmektedir. Bor dozlarına göre en yüksek 1000 tane ağırlığı değeri 43,86 g ile 0,15 kg B da⁻¹ dozunda saptanırken en düşük 1000 tane ağırlığı değeri ise 33,81 g ile 0,6 kg B da⁻¹ uygulamasında gözlenmiştir. Çeşit x B dozu interaksyonu bakımından 1000 tane ağırlığı değerleri incelendiğinde; Karma-2000 çeşidinde ortalama değerler 34,69 – 41,25 g arasında en yüksek 0,15 kg B da⁻¹ ve en düşük kontrol

uygulamasında belirlenirken Tatlıcak çeşidinde ise 31,56 – 46,48 g arasında en yüksek 0,15 kg B da⁻¹ ve en düşük 0,6 kg B da⁻¹ dozlarından elde edilmiştir.

Araştırmada hektolitre ağırlığı özelliği açısından kullanılan çeşitlere ait hektolitre ağırlığı değerleri Karma-2000 çeşidinde 69,88 kg, Tatlıcak çeşidinde ise 73,38 kg olarak belirlenmiştir. Bor dozlarının hektolitre ağırlığı özelliğine etkisi 69,78 -73,25 kg arasında olmuştur. En yüksek hektolitre ağırlığı değeri 0,3 kg B da⁻¹ uygulamasından, en düşük hektolitre ağırlığı değeri ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Çeşit x B dozu interaksyonu bakımından ise Karma çeşidine ait hektolitre ağırlığı değerleri 67,10 – 72,1 kg arasında değişmiş olup en yüksek 0,3 kg B da⁻¹ uygulamasında en düşük ise 0,6 kg B da⁻¹ uygulamasında belirlenmiştir. Tatlıcak çeşidi için ise en yüksek hektolitre ağırlığı değeri 74,50 kg ile 0,45 kg B da⁻¹ uygulamasından en düşük değer 70,76 kg ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Tane verimi özelliği açısından denemede kullanılan çeşitlerin ortalama değerleri incelendiğinde; Karma-2000 çeşidinin 458,32 kg da⁻¹ Tatlıcak çeşidinin ise 438,52 kg da⁻¹ tane verimine sahip oldukları görülmektedir. Bor dozlarına göre en yüksek tane verimi değeri 547,18 kg da⁻¹ ile 0,3 kg B da⁻¹ dozunda saptanırken en düşük değer ise 345,86 kg da⁻¹ ile kontrol uygulamasında gözlenmiştir. Çeşit x B dozu interaksyonu bakımından tane verimi değerleri incelendiğinde; Karma-2000 çeşidinde en yüksek tane verimi 0,3 kg B da⁻¹ dozunda 567,10 kg da⁻¹ ve 0,15 kg B da⁻¹ dozunda ise 534,10 kg da⁻¹ ve en düşük tane verimi ise kontrol uygulamasında 346,43 kg da⁻¹ olarak belirlenirken Tatlıcak çeşidinde ise tane verimleri sırasıyla 0,3 ve 0,45 kg B da⁻¹ dozlarında 527,26 kg da⁻¹ ve 512,23 kg da⁻¹ ile en yüksek ve en düşük 0,6 kg B da⁻¹ dozunda 344,40 kg da olarak elde edilmiştir.

Bu tez çalışması sonunda, deneme topraklarında yeterli konsantrasyonlarda bitkiye yararışlı B miktarı olmasına rağmen, Triticale çeşitlerinin B gübrelemesine tepki gösterdiği sonucuna varılmıştır.

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.
- Akgün, İ. ve Altındal, D. (2011). Bazı tritikale genotiplerinde tane verimi ve stabilite analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(1), 7-14.
- Akgün, İ., Kaya, M. ve Altındal, D. (2007). Isparta ekolojik koşullarında bazı tritikale hat/çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(2), 171-182.
- 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., Aydemir, T., Yılmaz, K. ve İkincikarakaya, S. (2009). Bazı tritikale (x Triticosecale Witt.) genotiplerinin kuru koşullarda tane verimi stabilitesi, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 18(1-2), 30-35.
- Alp, A. (2009). Diyarbakır Kuru Koşullarında Bazı Tescilli Triticale (XTriticosecale Wittmack) Çeşitlerinin Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. *YYÜ Tar. Bil. Derg.*, 19(2), 61-70.
- Altan, A. (1986). Tahıl İşleme Teknolojisi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, Yüreğir, Adana, 107 s.
- Anonim, (2019). Bursa Meteoroloji Müdürlüğü. <https://mgm.gov.tr>
- Anonim, (2021a). Etimaden. 10.12.2021, Erişim adresi :www.etimaden.gov.tr
- Anonim,(2021b).T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. 20.12.2021, Erişim adresi: <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/bahridagdas/Link/9/Cesit-Ve-Irklarimiz>.
- Anonim, (2021c). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. 20.12.2021, Erişim adresi: <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/gktaem/Belgeler/Tescilli%20%C3%87e%C5%9Fitlerimiz/Tritikale%20%C3%87e%C5%9Fitleri/karma-2000.pdf>.
- Atak, M. ve Çiftçi, C.Y. (2005). Triticale (x Triticosecale Wittmack)'de farklı ekim sıklıklarının verim ve bazı verim öğelerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(1), 98-103.
- Bağcı, S. A. ve Ekiz, H. (1993). Triticalenin insan ve hayvan beslenmesindeki yeri. I. *Konya'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu*, 135-156.
- 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.
- Bezabih, A., Girmay, G. ve Lakewu, A. (2019). Performance of triticale varieties for the marginal highlands of Wag-Lasta, Ethiopia. *Cogent Food & Agriculture*, 5, 1-11.

Bielski, S., Romanekas, K. ve Šarauskis, 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.

Boru, K. (2020). *Bazı ileri kademe tritikale hatlarının Bursa ekolojik koşullarında verim ve kalite yönünden araştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi), Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa.

Corrêa, J. C., Esteves, J. A. D. F., Grassi Filho, H., Alves, E. ve Ceccon, G. (2005). Boron rates for triticale and wheat crops. *Scientia Agricola*, 62, 145-149.

Çıkkılı, 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.

Dogan, R., Kaçar, O., Coplu, N. ve Azkan, N. (2009). Characteristics of new breeding lines of triticale. *African Journal of Agricultural Research*, 4(2), 133-138.

Dolgun, C.ve Çıfci, E.A. (2019). Bursa Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Tritikale Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *KSÜ Tarım ve Doğa Derg*, 22(5), 664-670.

Eaton, F. M. (1944). Deficiency, toxicity and accumulation of boron in plants. *J. agric. Res*, 69(6), 237-277.

FAO, (2021).FAO Statistical Data Bases. 20.12.2021, Erişim adresi: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>.

Furan, M. A., Demir, İ., Yüce, S., Can, R. R. A.ve Aykut, F. (2005). Ege Bölgesi tritikale çeşit geliştirme çalışmaları; geliştirilen çeşit ve hatların verim ve kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(2), 251-256.

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.

Geren, H., Soya, H., Ünsal, R., Kavut, Y.T., Sevim, İ. ve Avcıoğlu, R. (2012). Menemen koşullarında yetiştirilen bazı tritikale çeşitlerinin tane verimi ve diğer verim özellikleri üzerine araştırmalar. *EÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2, 195-200.

Gülmezoğlu, N., Özer, E., Taner, S. ve Kınacı, E. (2007). Orta Anadolu Bölgesi koşullarında kışlık tritikale çeşitlerinin tane verimi ve verim öğelerinin belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(43), 53-60.

- Güneş, A., Alpaslan, M., Çıkılı, Y. ve Özcan, H. (2000). The effect of zinc on alleviation of boron toxicity in tomato plants (*Lycopersicon esculentum* L.). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24(4), 505-510.
- 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.
- Kacar, B. ve Katkat, A.V. (1999). Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Yayın No:144, S. 531, Bursa.
- Kahrıman, F. ve Egesel, C.Ö. (2011). Farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin agronomik ve kalite özellikleri bakımından değerlendirilmesi. *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 1(1), 22-35.
- 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.
- Küçüközdemir, U., Dumlu, B., Yalçın, Z. ve Karagöz, H. (2019). Determination of yield, quality and winter hardiness characteristics of some triticale (xTriticosecale Wittmack) genotypes in Pasinler and Erzincan Locations, *Ekin Journal of Crop Breeding and Genetics*, 5(2), 74-83.
- Lermi, A.G. ve Palta, Ş. (2018). Batı Karadeniz ekolojisinde farklı tritikale (Xtriticosecale Wittmack) çeşitlerinin tohum verimi üzerine araştırma. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 20 (2), 366-372.
- Marschner. H. (1990). Mineral Nutrition of Higher Plants. pp 674. Academic Press, 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. ve Köse Erbaş, Ö.D. 2018. Triticale genotiplerinin tane verimi ve bazı kalite özellikleri *Anadolu Tarım Bilim. Derg.* 33, 47-57.
- Mut, Z., Albayrak, S. ve Töngel, Ö. (2006). Triticale (Xtriticosecale Wittmack) hatlarının tane verimi ve bazı özelliklerinin belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 12(1), 56-64.
- 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, D. (2006). *Borun farklı duyarlılıktaki arpa çeşitlerinde bor içeriği ile bazı verim ve kalite özelliklerine etkisi*. (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Ankara
- Öztürk, A. (2016). Siirt ili koşullarına uygun bazı tritikale çeşitlerinin adaptasyonunun belirlenmesi. (Y.Lisans Tezi), T.C. Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.

- 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.
- Sezen, Y. (1991). Gübreler ve Gübreleme. Atatürk Üniversitesi yayınları No:679. Ziraat Fakültesi Yay. No:3003, Ders Kitapları Seri No: 55, Erzurum.
- 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.
- Şentürk, S. (2013). *Bazı tritikale hatlarından çeşit geliştirme olanaklarının araştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi) Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Isparta.
- Şentürk, S.ve Akgün, İ. 2014. Bazı tritikale genotiplerinin Batı Geçit Bölgesinde verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9 (1),16-26.
- 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.
- Taslak, İ., Çağlar, Ö., Bulut, S., Akten, Ş. (2007). Bazı arpa genotiplerinin tuzluluğa toleranslarının belirlenmesi I. Çimlendirme denemesi. VII. Tarla Bitkileri Kongresi, Erzurum, 25-27 Haziran, 188-192.
- Tayyar, Ş. ve Kahrıman, F. (2016). Biga şartlarında yetiştirilen tritikale genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(2), 23-31.
- 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.
- Topal, A., Sade, B., Soylu, S., Akar, T., Mut, Z., Ayrancı, R. ve Yılmazkart, M. (2015). Ulusal Hububat Konseyi, Arpa-Çavdar-Yulaf-Tritikale Raporu. *Ulusal Hububat Konseyi, Türkiye*, 59-70.
- Turan, İ. (2008). *Kahramanmaraş koşullarında bazı buğday, arpa ve tritikale çeşitlerinin verim ve verim özelliklerinin belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi).KSÜ., Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla bitkileri Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Varughese, G., Barker, T. ve Saari, E. (1987). *Triticale CIMMYT*, Mexico, D.F.32 p.

Yanbeyi, S.ve Sezer, İ. (2006). Samsun koşullarında bazı tritikale hatlarının verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. *OnDokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(1), 33-39.

