

T.C.

BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**SULAMALI VE YAĞIŞA DAYALI KOŞULLARDA FARKLI SIRA ARASI  
MESAFELERİNİN BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN TANE VERİMİ VE KALİTE  
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BURHAN ÖZSOY

TEZ DANIŐMANI

DOÇ. DR. ÖZGE DOĞANAY ERBAŞ KÖSE

BİLECİK, 2023

10560519

T.C.  
BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**SULAMALI VE YAĞIŞA DAYALI KOŞULLARDA FARKLI SIRA ARASI  
MESAFELERİNİN BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN TANE VERİMİ VE KALİTE  
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BURHAN ÖZSOY

TEZ DANIŐMANI

DOÇ. DR. ÖZGE DOĞANAY ERBAŞ KÖSE

BİLECİK, 2023

10560519

## BEYAN

‘Sulamalı ve Yağışa Dayalı Koşullarda Farklı Sıra Arası Mesafelerinin Buğday Çeşitlerinin Tane Verimi ve Kalite Özelliklerine Etkisi’ adlı yüksek lisans tezimin hazırlık ve yazımı sırasında bilimsel araştırma ve etik kurallarına uyduğumu, başkalarının eserlerinden yararlandığım bölümlerde bilimsel kurallara uygun olarak atıfta bulunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezin herhangi bir kısmının Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunulmadığımı, aksinin tespit edileceği muhtemel durumlarda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Bu çalışmanın, Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP), TÜBİTAK veya benzeri kuruluşlarca desteklenmesi durumunda; projenin ve destekleyen kurumun adı proje numarası ile birlikte, ETİK KURUL onayı alınması durumunda ise ETİK KURUL tarih karar ve sayı bilgilerinin beyan edilmesi gerekmektedir.			
<b>DESTEK ALINMIŞTIR</b>		<b>DESTEK ALINMAMIŞTIR</b>	X
<b>Destek alındı ise;</b>			
<b>Destekleyen kurum;</b>			
<b>Desteğin Türü</b>		<b>Proje Numarası</b>	
1- BAP (Bilimsel Araştırma Projesi)			
2- TÜBİTAK			
Diğer;..... .....			
<b>ETİK KURUL onayı var ise;</b>			
<b>ETİK KURUL karar tarih/sayı:</b>		...../..... .....	

**Burhan Özsoy**

.....

**Tarih**

.....

**İmza**

.....

## ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimimin planlanması, araştırma konusunun seçilmesi, denemenin kurulması ve yürütülmesi ile bu tez çalışmasının yazılması sırasında, çalışmamı sahiplenerek takip eden, bilgi birikimi ve tecrübesini benimle paylaşarak bu güne ulaşmamı sağlayan danışmanım Sayın Doç. Dr. Özge Doğanay ERBAŞ KÖSE'ye değerli katkı ve emekleri için teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Denemenin kurulmasında ve yürütülmesinde yardımlarını ve emeklerini esirgemeyen, Arş. Gör. Yusuf Murat KARDEŞ'e ve Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Ziraat Fakültesindeki tüm hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Manevi desteğini üzerimden hiç esirgemeyen sevgili eşim Büşra, evlatlarım Hikmet, Kayhan, bugüne kadar üzerimde çok emekler olan annem Zekiye ve babam Hikmet ÖZSOY'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Saha ve analiz çalışmalarında yardımını esirgemeyen arkadaşlarım Vet. Hek. Gökhan YARDIMCI, Ali Emre ERTAN ve emeği geçen herkese sonsuz teşekkür eder saygılarımı sunarım.

**Burhan ÖZSOY**

**2023**

## ÖZET

### SULAMALI VE YAĞIŞA DAYALI KOŞULLARDA FARKLI SIRA ARASI MESAFELERİNİN BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN TANE VERİMİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Bu çalışma, farklı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin yağışa dayalı ve sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde (18, 20, 22 cm) yetiştirilerek verim, verim unsurları ve bazı kalite özelliklerini belirlemek amacıyla 2021-2022 yetiştirme döneminde Konya koşullarında yürütülmüştür. Deneme bölünmüş parseller deneme deseninde; ana parsellere çeşitler, alt parsellere sıra arası mesafeler getirilerek üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Araştırmada, yağışa dayalı ve sulamalı koşullarda sıra arası mesafelerin ekmeklik buğday çeşitlerinde bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, tanede protein oranı, tanede nişasta oranı, alveograf enerji değeri, tane sertliği, yaş gluten oranı ve zeleny sedimantasyon değeri özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Hem yağışa dayalı hem de sulanan denemelerde çeşitler arasında incelenen bütün özellikler bakımında istatistiki olarak önemli farklar bulunmuştur. Yağışa dayalı denemede sertlik ve protein oranı hariç incelenen bütün özelliklere sıra arası mesafenin etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Sulanan denemede ise ekim sıklığı arasında bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, tane verimi, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı bakımından istatistiki olarak önemli farklar belirlenmiştir.

Tane verimi en yüksek yağışa dayalı koşullarda Reis çeşidinde (235.2 kg da<sup>-1</sup>), sulamalı koşullarda Bayraktar 2000 çeşidinde (412.9 kg da<sup>-1</sup>) elde edilmiştir. Ayrıca, yağışa dayalı koşullarda en yüksek tane verimi 18 cm (164.2 kg da<sup>-1</sup>) ve 20 cm (160.8 kg da<sup>-1</sup>) sıra arası mesafelerden elde edilmiştir. Bu sıklıklar arasında verim bakımından istatistiki olarak fark olmadığından dolayı 20 cm sıra arası mesafe önerilebilir. Sulamalı koşullarda ise en yüksek tane verimi 20 cm (412.9 kg da<sup>-1</sup>) sıra arası mesafeden elde edilmiştir.

Bu çalışmanın sonuçları ekmeklik buğdayın tane verimi ve tane kalite özelliklerinin çeşitlere, sıklıklarına, yağışa dayalı ve sulamalı koşullara göre önemli farklılıklar göstermiştir. Bu nedenle ekmeklik buğday tarımının yapıldığı alanlarda uygun çeşit ve sıra arası mesafelerin belirlenmesinin buğday tarımında yüksek verim ve kaliteli ürün elde etme yanında ekonomik bir üretim için de çok önemli olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Buğday, Tane, Verim, Kalite, Sulama

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF DIFFERENT ROW SPACING ON GRAIN YIELD AND QUALITY TRAITS OF WHEAT CULTIVARS IN IRRIGATED AND RAINFALL CONDITIONS

This study, different row spacings (18, 20 and 22 cm) of bread wheat (*Triticum aestivum L.*) cultivars in order to determine to the effects on yield elements and some quality traits was carried out on rainfed and irrigated conditions in Konya conditions, during the 2020-2021 growing season. The experiments were set up with a split-plot design in the form of randomized complete blocks with three replications, cultivars took place at main plots and row spacings at subplots.

In the study, the effects of row spacings on plant height, spica length, number of grain per spica, grain yield, thousand-grain weight, hectoliter weight, protein ratio, starch ratio, alveograph energy value, grain hardness, wet gluten ratio and zeleny sedimentation value of bread wheats were investigated. Statistically significant differences were found between the cultivars in terms of all the traits examined in both rainfed and irrigated trials. Significant differences were found between the cultivars in terms of all the investigated examined, except for the fat ratio. In the experiment grown with irrigation, statistically significant differences were determined between planting frequencies in terms of plant height, spike length, number of grains per spike, grain yield, thousand grain weight and hectoliter weight.

The highest grain yield was obtained in Reis cultivar ( $235.2 \text{ kg da}^{-1}$ ) under precipitation-based conditions, and Bayraktar 2000 cultivar ( $412.9 \text{ kg da}^{-1}$ ) under irrigated conditions. In addition, the highest grain yield was obtained from 18 cm ( $164.2 \text{ kg da}^{-1}$ ) and 20 cm ( $160.8 \text{ kg da}^{-1}$ ) row spacings under precipitation-based conditions. Since there is no statistical difference between these row spacings in terms of yield, 20 cm row spacing can be recommended. In irrigated conditions, the highest grain yield was obtained from row spacing of 20 cm ( $412.9 \text{ kg da}^{-1}$ ).

The results of this study showed significant differences in grain yield and grain quality characteristics of bread wheat according to cultivars, frequencies, precipitation-based and irrigated conditions. For this reason, it shows that determining suitable varieties and row spacing in areas where bread wheat cultivation is carried out is very important for economic production as well as obtaining high yield and quality products in wheat agriculture.

**Keywords:** Wheat, Grain, Yield, Quality, Irrigation

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖN SÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLolar LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.1.1. Materyal ve Deneme Yeri.....	13
3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri .....	14
3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri .....	14
3.2. Yöntem.....	15
3.2.1. Denemede alınan gözlem ve ölçümler.....	16
3.2.1.1. Bitki boyu (cm).....	16
3.2.1.2. Başak uzunluğu (cm).....	16
3.2.1.3. Başakta tane sayısı (adet).....	16
3.2.1.4. Tane verimi (kg da <sup>-1</sup> ).....	16
3.2.1.5. Bin tane ağırlığı (g).....	16
3.2.1.6. Hektolitre ağırlığı (kg).....	16

3.2.1.7. Tanede protein oranı (%).....	16
3.2.1.8. Tanede nişasta oranı (%).....	17
3.2.1.9. Alveograf Enerji (W) Değeri ( $10^{-4}$ Joule).....	17
3.2.1.10. Tane sertliği (%).....	17
3.2.1.11. Yaş gluten oranı (%)..	17
3.2.1.12. Zeleny sedimantasyon değeri (ml).....	17
3.2.2. Sonuçların Değerlendirilmesi.....	17
<b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....</b>	<b>18</b>
4.1. Bitki Boyu (cm).....	18
4.2. Başak Uzunluğu (cm).....	21
4.3. Başakta tane sayısı (adet).....	23
4.4. Tane verimi ( $\text{kg da}^{-1}$ ).....	26
4.5. Bin tane ağırlığı (g).....	29
4.6. Hektolitre ağırlığı (kg).....	32
4.7. Sertlik oranı (PSI).....	34
4.8. Alveograf Enerji (W) Değeri ( $10^{-4}$ Joule).....	37
4.9. Protein oranı (%).....	40
4.10. Nişasta oranı (%).....	42
4.11. Yaş gluten oranı (%).....	45
4.12. Zeleny sedimantasyon değeri (ml).....	47
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>51</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>55</b>

## TABLULAR LİSTESİ

### Sayfa

<b>Tablo 3.1.</b> Konya ili ait uzun yıllar, 2021-2022 yetiştirme sezonlarına ait iklim verileri .....	<b>14</b>
<b>Tablo 3.2.</b> Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	<b>15</b>
<b>Tablo 4.1.</b> Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları .....	<b>18</b>
<b>Tablo 4.2.</b> Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyu ortalamaları.....	<b>19</b>
<b>Tablo 4.3.</b> Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları.....	<b>19</b>
<b>Tablo 4.4.</b> Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyu ortalamaları.....	<b>20</b>
<b>Tablo 4.5.</b> Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin başak uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları.....	<b>21</b>
<b>Tablo 4.6.</b> Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin başak uzunluğu ortalamaları.....	<b>21</b>
<b>Tablo 4.7.</b> Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin başak uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları.....	<b>22</b>
<b>Tablo 4.8.</b> Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin başak uzunluğu ortalamaları.....	<b>22</b>
<b>Tablo 4.9.</b> Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin başakta tane sayısına ait varyans analiz sonuçları.....	<b>24</b>
<b>Tablo 4.10.</b> Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin başakta tane sayısına ortalamaları.....	<b>24</b>
<b>Tablo 4.11.</b> Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin başakta tane sayısı ait varyans analiz sonuçları.....	<b>25</b>
<b>Tablo 4.12.</b> Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin başakta tane sayısı ortalamaları .....	<b>25</b>
<b>Tablo 4.13.</b> Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi ait varyans analiz sonuçları.....	<b>26</b>
<b>Tablo 4.14.</b> Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi ortalamaları .....	<b>27</b>
<b>Tablo 4.15.</b> Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi ait varyans analiz sonuçları.....	<b>27</b>
<b>Tablo 4.16.</b> Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi ortalamaları .....	<b>28</b>

<b>Tablo 4.17.</b> Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığı ait varyans analiz sonuçları .....	<b>30</b>
<b>Tablo 4.18.</b> Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığı ortalamaları .....	<b>30</b>
<b>Tablo 4.19.</b> Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığı ait varyans analiz sonuçları .....	<b>31</b>
<b>Tablo 4.20.</b> Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığı ortalamaları .....	<b>31</b>
<b>Tablo 4.21.</b> Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığı ait varyans analiz sonuçları.....	<b>32</b>
<b>Tablo 4.22.</b> Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığı ortalamaları .....	<b>33</b>
<b>Tablo 4.23.</b> Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığı ait varyans analiz sonuçları .....	<b>33</b>
<b>Tablo 4.24.</b> Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığı ortalamaları .....	<b>34</b>
<b>Tablo 4.25.</b> Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin sertlik oranına ait varyans analiz sonuçları.....	<b>35</b>
<b>Tablo 4.26.</b> Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin sertlik oranı ortalamaları .....	<b>35</b>
<b>Tablo 4.27.</b> Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin sertlik oranına ait varyans analiz sonuçları.....	<b>36</b>
<b>Tablo 4.28.</b> Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin sertlik oranı ortalamaları .....	<b>36</b>
<b>Tablo 4.29.</b> Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin alveograf enerji değerine ait varyans analiz sonuçları.....	<b>37</b>
<b>Tablo 4.30.</b> Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin alveograf enerji değeri ortalamaları.....	<b>38</b>
<b>Tablo 4.31.</b> Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin alveograf enerji değerine ait varyans analiz sonuçları.....	<b>38</b>
<b>Tablo 4.32.</b> Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin alveograf enerji değeri ortalamaları.....	<b>30</b>
<b>Tablo 4.33.</b> Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranına ait varyans analiz sonuçları.....	<b>40</b>
<b>Tablo 4.34.</b> Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranı ortalamaları.....	<b>41</b>

<b>Tablo 4.35.</b> Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranına ait varyans analiz sonuçları.....	<b>41</b>
<b>Tablo 4.36.</b> Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranı ortalamaları.....	<b>41</b>
<b>Tablo 4.37.</b> Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin nişasta oranına ait varyans analiz sonuçları.....	<b>42</b>
<b>Tablo 4.38.</b> Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin nişasta oranı ortalamaları.....	<b>43</b>
<b>Tablo 4.39.</b> Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin nişasta oranına ait varyans analiz sonuçları.....	<b>43</b>
<b>Tablo 4.40.</b> Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin nişasta oranı ortalamaları.....	<b>44</b>
<b>Tablo 4.41</b> Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin yaş gluten oranına ait varyans analiz sonuçları.....	<b>45</b>
<b>Tablo 4.42.</b> Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin yaş gluten oranı ortalamaları.....	<b>45</b>
<b>Tablo 4.43.</b> Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin yaş gluten oranına ait varyans analiz sonuçları.....	<b>46</b>
<b>Tablo 4.44.</b> Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin yaş gluten oranı ortalamaları.....	<b>46</b>
<b>Tablo 4.45.</b> Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin sedimantasyon değeri ait varyans analiz sonuçları.....	<b>48</b>
<b>Tablo 4.46.</b> Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin sedimantasyon değeri ortalamaları.....	<b>48</b>
<b>Tablo 4.47.</b> Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin sedimantasyon değeri ait varyans analiz sonuçları.....	<b>49</b>
<b>Tablo 4.48.</b> Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin sedimantasyon değeri ortalamaları.....	<b>49</b>
<b>Tablo 5.1.</b> Sulamasız koşullarda denemede incelenen özelliklerde çeşit, sıra rası, çeşit × sıra arası interaksiyonunda önemli bulunan ve ön plana çıkan işlemler.....	<b>51</b>
<b>Tablo 5.2.</b> Sulamalı olarak yetiştirilen denemede incelenen özelliklerde çeşit, sıra rası, çeşit × sıra arası interaksiyonunda önemli bulunan ve ön plana çıkan işlemler.....	<b>52</b>
<b>Tablo 5.3.</b> Sulamasız Koşullarda ve sulamalı olarak yetiştirilen denemede incelenen özelliklerde önemli bulunan ve ön plana çıkan çeşitler.....	<b>53</b>

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1. Denemede kullanılan çeşitlerin tanelerine ait genel görünüm.....13

## KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

<b>%</b>	: Yüzde
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>g</b>	: Gram
<b>kg</b>	: Kilogram
<b>da</b>	: Dekar
<b>kg/da</b>	: Kilogram/Dekar
<b>t/ha</b>	: Ton/hektar
<b>m<sup>-2</sup></b>	: Metrekare
<b>PSI</b>	: Sertlik oranı
<b>TÜİK</b>	: Türkiye İstatistik Kurumu
<b>FAO</b>	: Food and Agriculture Organization
<b>N</b>	: Azot
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	: Fosfor Pentaoksit

## 1. GİRİŞ

Dünya üzerinde çok fazla cins (yaklaşık 650-785) ve türden oluşan Buğdaygiller (*Poaceae-Gramineae*) familyası (Avcıoğlu vd., 2009: 546) kültürü yapılmakta olan bitkilerin arasında ilk sırada yer almaktadır. Dünya'da ve ülkemizde en fazla yetiştirilen tahıllar bu familya içerisinde yer almaktadır. Tahıllar; çok geniş adaptasyon yeteneğine sahip olmaları, geniş genetik çeşitlilik göstermeleri, insan ve hayvan beslenmesinde yoğun olarak kullanılmaları, ekim alanı ve üretim miktarlarının yüksek olması gibi nedenlerle stratejik bir öneme sahiptirler (Gençtan vd., 2010: 307-327). Tahıllar, serin iklim tahılları ve sıcak iklim tahılları olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Bunun en önemli nedeni özellikle sıcaklık isteği olmak üzere iklim isteklerinin farklı olmasıdır. Serin iklim tahılları Dünyada toplam ekilen tahıl alanının % 36.4'ünü, üretiminin ise % 32.4'ünü oluşturmaktadır (FAO, 2020). Türkiye'de tahıl ekim alanları büyük bir kısmını (% 93.5) ve üretimin % 84.0'ünü serin iklim tahılları oluşturmaktadır. Serin iklim tahılları içerisinde sırasıyla buğday, arpa, yulaf, çavdar ve tritikale en fazla ekilen ve üretilen (TÜİK, 2020) tahıllardır. Buğday, dünyada tahıllar içinde 219.0 milyon ha ekiliş alanı ile birinci, 760.9 milyon ton üretim miktarı ile mısırdan sonra ikinci sırada yer almaktadır (FAO, 2020). Türkiye'de ise buğday ekim alanı ve üretim miktarı (17.6 milyon ton ve 6.7 milyon ha) bakımından tarla bitkileri içerisinde ilk sırada yer almaktadır (TÜİK, 2021).

Antik çağlardan beri dünyanın birçok bölgesinde yetiştirilen buğday (*Triticum aestivum L.*), ülkemizde dağılışı gösteren 12 bine yakın taksona, 20'den fazla türe ve 400'den fazla ıslah edilmiş çeşide sahip olan tek yıllık otsu bir bitkidir. Buğdayın gen merkezi Kafkasya, Batı İran ve Anadolu olarak kabul edilmektedir. Buğdayın adaptasyon yeteneğinin ve beslenme değerinin yüksek olması, nakliye, muhafaza ve işleme kolaylığı gibi nedenlerle günümüzde birçok ülkenin temel besin kaynağı durumundadır. Buğday Dünyada besinlerden alınan kaloringin % 20'sini oluştururken, nüfusun yaklaşık % 35'i buğday ile beslenmektedir (Kün, 1996: 431; Shewry, 2009: 1537-1553). Buğday tanesi, prolamin grubu proteinleri (gluten proteinleri) içermesinden dolayı ekmek yapımına en uygun tahıl olarak bilinmektedir. Ayrıca, erişte, makarna, kek, bisküvi, bulgur, kraker, kuskus, gofret ve bazı kahvaltılık gevrek ve çerezlerin üretiminde kullanılan önemli bir hammadDEDİR. Buğdayın içerisindeki aromatik bileşikler de beslenmede kullanımını artırmaktadır (Shewry ve Hey, 2015: 178-202). Bunun yanında, buğdayın yan ürünleri ve sap samanı hayvan beslenmesi ile birçok sanayi ürünlerinin eldesin de kullanılmaktadır.

Dünya’da ve ülkemizde özellikle buğday üretimin alanlarında birçok nedenle azalma olduğundan ekmeklik buğday unundan yapılan gıda ürünlerinin fiyatları yükselerek doğrudan ve dolaylı olarak herkesi etkilemektedir. Bundan dolayı her ülke için yeterli miktarda buğday verimin artışı sağlanması ve stokların yeterince buğday veya buğday ürünlerinin bulundurulması çok stratejik ve önemlidir (Bulut vd., 2006: 1-7). Ülkemizde buğday üretimi ağırlıklı olarak 550 mm'nin altında yağış alan bölgelerde yapılmaktadır (Ayrancı, 2012: 4-80). Türkiye’de buğday üretim yapan çiftçilerin gelirlerinin diğer bitkisel ürünleri üreten çiftçilere göre düşük olmasının ana sebebi, buğday tarımının kurak şartlarda yapılmasından ve buğday verimlerinin düşük olmasından kaynaklanmaktadır (Kızıllarslan, 2004: 8-16). Buğday ekim alanlarının ülkemizde son sınıra gelmiş olması, hatta yetiştiriciliğine uygun olmayan alanlarda dahi üretiminin gerçekleştiriliyor olması sebebiyle birim alandan alınan verimin artırılması önemlidir (Mut vd., 2005: 85-93).

Buğdayda birim alandan yüksek tane verimi ve kaliteli ürünleri elde etmek için bölgenin iklim koşullarına uygun, oluşabilecek çevresel stres faktörlerine dayanıklı verimli çeşitlerin seçilmesi yanında tarımsal üretim uygulamalarında iyileştirilmesi son derece önemlidir. Çünkü verim genetik ve çevre faktörleriyle tarımsal uygulamaların etkileşimi sonucu ortaya çıkmaktadır (Irmak, 2009: 46-56). Bitkilerin kalitesi ve verimi üzerine etki eden bu tarımsal metotlar tohum yatağını hazırlığından hasada kadar birçok işlemi içermektedir. Bunların başında üretici için ekonomik açıdan önemi yüksek olan sulama, bitki sıklığı, gübreleme, sıra üzeri ve sıra arası mesafeler gibi birçok tarımsal yöntemler gelmektedir.

Buğday yetiştiriciliğinde verim yanında kalitenin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Buğdayın kalitesi fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikler ile iklim, çeşit ve toprak vb çok sayıda faktörün etkisi altında oluşan bir özelliktir (Atlı, 1999: 498-506). Buğdayda kalite kavramı farklı grupların (üretici, sanayi ve tüketicinin) isteklerine göre değişiklikler göstermektedir. Bu grupların isteklerini karşılayabilen yüksek verimli, kaliteli ve hastalıklara dayanıklı buğday çeşitlerine olan ihtiyaç artarak devam etmektedir (Mut vd., 2017: 86). Buğdayda genel kalite özelliklerinin belirlenmesinde bin tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, protein oranı, sedimentasyon değeri, gluten oranı, gluten indeksi ve hamurun reolojik özelliklerini ortaya koyan testleri içeren parametreler sıkça kullanılmaktadır (Kün, 1996; 431; Elgün vd., 2002: 82-245). Ürünün son kullanım amacını etkileyen en önemli özelliklerin başında tanenin protein oranı ve protein kalitesi gelmektedir. Buğdayda protein oranı, unun su

alma yeteneğini, stabilitesini, direncini ve esneyebilmesini belirleyen ana faktördür. Tanedeki protein oranı çevresel faktörlerden önemli oranda etkilenmektedir (Elgün vd., 2002: 82-245).

Dünyada olduğu gibi ülkemizde verim, verim unsurları ve kalite, genotip çevre interaksiyonundan etkilenmektedir (Kılıç vd., 2005: 809-814). Nitekim yapılan çalışmalarda özellikle verim ve kalitenin yarısının genetik faktörlere bağlı olarak değiştiği, diğer kısmının ise iklim ve coğrafi faktörler ile agronomik uygulamalardan oldukça etkilediği ortaya konulmuştur. Ülkemizde son yıllarda buğday ekim alanlarındaki azalmaya rağmen yüksek verim potansiyeline sahip çeşitlerin sisteme dahil edilmesi, sulama, ekim sıklığı ve gübreleme gibi yetiştirme tekniklerinin en uygun şekilde ayarlanması ile üretim miktarında azalma olmamıştır (Atalay, 2021: 12-18). Birim alan başına verimi artırmak için tarımsal uygulamaları en uygun şekilde gerçekleştirmek çok önemlidir. Yüksek verim elde edebilmek için en uygun ekim sıklığının belirlenmesi temel unsurdur. Çalışmalar, ekim sıklığının özellikle sulu ve kurak şartlarda verim ve verim bileşenleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ve önemli bir agronomik faktör olduğunu göstermiştir (Öztürk, 1996: 1; Geleta vd., 2002: 827-832). Öte yandan bitkinin en uygun ekim sıklığında daha iyi büyüdüğü, besin maddelerinden ve güneş ışığından daha iyi yararlandığı, bu nedenle öncelikle bitki yoğunluğunun belirlenmesinin gerekli olduğu birçok çalışmada ortaya koyulmuştur. Ekim sıklıklarının çevresel ve genotip faktörlerdeki çeşitliliğe bağlı olarak değiştiği ve birim alandan yüksek verim alabilmek için toprak, iklim, ve çevre faktörlerine göre uygun ekim sıklıklarının uygulanması gerektiği bildirilmiştir (Chen vd., 2008: 2350-2356; Cossey vd., 2002: 1429-1442). Bazı araştırmacılar, buğday ekim sıklığının artmasının yabancı ot biyokütlesini azalttığını ve tane verimini artırdığını bildirmişlerdir (Weiner, 2001: 1-14; Bulut vd., 2012: 441-446). Ayrıca, Hobbs ve Sayre (2007: 127-137) düşük ekim sıklığının yatmadan kaçınmaya yardımcı olduğunu belirtmiştir. Bitkiler yakındaki diğer bitkilerle ışık için rekabet ettiğinden bitki yoğunluğu yüksek olduğunda bitki başına düşen yaşam alanı kısıtlanmakta, bitkilerin birbiriyle yarışması artmakta, bunun sonucu olarak da kardeş sayısı azalıyor, gövdelerin zayıfladığı ve yatmanın arttığı bilinmektedir. Ayrıca, bitkilerin alt yapraklarının gölgelenmesi sonucu yaşam süreleri kısalmakta ve fotosentez alanı azalmaktadır. Bu durum, verim ve kalitenin düşmesine neden olmaktadır.

Su, bitkilerin gelişmesi ve yenilenmesi için temel maddedir. Tarım yapılan alanlarımızın çoğunda sulama imkânı olmadığından ve sulanan alanlarda buğdaya göre daha çok ekonomik getirisi yüksek bitkiler üretildiğinden buğday genellikle sulanmayan alanlarda yetiştirilen en önemli temel besin hammaddelerindedir (Mızrak vd., 2017: 309-315).

Gelecekte nüfus artışı ile artan buğday ihtiyacının karşılanabilmek için birim alandan elde edilen verimin artırılması gerektiğinden, ıslah çalışmalarında sulama ve tohum sıklığı gibi tarımsal uygulamalara iyi tepki veren, yüksek verim potansiyeli ve ekmeklik kalitesi iyi çeşitlerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Buğday bitkisinin en fazla suya ihtiyaç duyduğu dönemler sapa kalkma, başaklanma ve süt olum dönemleridir (Ayaşan vd., 2017: 309-315).

Kaliteli ve verimi yüksek ürün elde edebilmek için mevcut yetiştirme şartlarda en uygun yetiştirme tekniklerinin uygulanması ve verim potansiyeli yüksek çeşitlerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu araştırma, Konya'da sulamalı ve sulamasız şartlarda farklı sıra arası mesafelerin (18, 20, 22 cm) buğday çeşitlerinin tane verimi ve kalite özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## 2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

**Bakht vd. (2007: 839)**'nin 2004-05 yetiştirme sezonunda farklı buğday çeşitleri üzerine sıra arası mesafelerin (30, 40, 50 ve 60 cm) etkilerinin incelemek için yürüttükleri çalışmada; çıkış süresi, olgunlaşma gün sayısı, bin tane ağırlığı, başakta tane sayısı, tane verimi ve saman verimleri sıra aralıklarından önemli ölçüde ( $P \leq 0.05$ ) etkilendiğini, bitki boyu, başakta tane sayısı, tane verimi, saman verimi ve hasat indeksinin ise çeşitlerden önemli ölçüde ( $P \leq 0.05$ ) etkilendiğini bildirmişlerdir. Sıra aralığının 30 cm tutulduğu parsellerde en yüksek tane veriminin ( $3528 \text{ kg ha}^{-1}$ ) ve bin tane ağırlığının (45 g) elde edildiğini bildirmişlerdir.

**Chen vd. (2008: 1296-1302)**'nin Montana'da 2004 ve 2005 yıllarında dört ekim sıklığı 2 sıra arası mesafesi ve üç azot dozunun ekmeklik buğday üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada; sıra arası mesafe arttıkça her iki yılda da tane veriminin azaldığı bildirilmiştir.

**Balkan ve Gençtan (2008: 29-37)**'in 2003-2004 ve 2004-2005 yetiştirme sezonlarında, Tekirdağ'da dört farklı sıra arası açıklığı (17, 34, 51 ve 68 cm) ve iki farklı tohumluk miktarının üç ekmeklik buğday çeşidinin tane verimi ve verim kalite unsurlarına etkilerinin belirlenmesinin amaçladıkları çalışmada; sıra arası mesafenin artırılmasıyla tane veriminin azaldığını bildirmişlerdir. Sıra arası mesafeye göre, tane verimi değerlerini sırasıyla dekara  $571.47$  (17 cm),  $469.46 \text{ kg}$  (34 cm),  $424.52 \text{ kg}$  (51 cm) ve  $393.43 \text{ kg}$  (68 cm) olarak bildirmişlerdir.

**Şahin vd. (2008: 859-867)**'nin 3 yıl süre ile Konya-merkez, Çumra ve Obruk bölgesinde 18 kuru, 18 sulu ekmeklik buğday çeşidinde yürüttükleri çalışmada; kuru çeşitlerin tane verimi, protein oranı, alveograf enerji değeri, bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığını sırasıyla  $224.92-303.24 \text{ kg/da}$ , % 12.62-14.16,  $159.3-289.2 \text{ W}$ ,  $29.76-35.63 \text{ g}$  ve  $74.91-78.37 \text{ kg/100 lt}$  arasında değiştiği, sulu çeşitlerin tane verimlerinin, protein oranlarının, bin tane ağırlıklarının, alveograf enerji değerlerinin ve hektolitre ağırlıklarının sırasıyla  $458.15-561.31 \text{ kg/da}$ , % 11.53-13.85,  $29.97-41.85 \text{ g}$ ,  $102-304 \text{ (W)}$  ve  $72.52-79.54 \text{ kg/100 lt}$  arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

**Şahin vd. (2009: 1)**'nin Orta Anadolu'da farklı çevre koşullarında çok sayıda buğday çeşidinin araştırıldığı çalışmada; çeşitlerin alveograf enerji değerinin sulu şartlarda  $212.3 \cdot 10^{-4}$  Joule, kuru şartlarda  $211 \cdot 10^{-4}$  Joule olduğunu bildirmişlerdir.

**Ali vd. (2010: 225)**'nin 2005-06, 2006-07 ve 2007-08 yetiştirme sezonlarında farklı tohum oranlarının (125, 150, 175 ve 200 kg ha<sup>-1</sup>) ve sıra aralıklarının (11.25, 15.00 ve 22.50 cm) buğday çeşidi verimi üzerindeki etkisini araştırmak için yürüttükleri çalışmada; 22.50 cm sıra arasında en yüksek tane verimi (3.95 kg ha<sup>-1</sup>) ve bin tane aralığı (37.65 g) elde edildiğini bildirmişlerdir.

**Chen vd. (2010: 1131)**'nin Kuzey Çin'de 2002 ile 2007 yılları arasında 4 farklı sıra arası mesafesinin buğday verimi, evaporasyon, evapotransporasyon üzerine etkilerini incelemek için yürüttükleri çalışmada, tane veriminin hektara 4680.8 ile 7996.5 kg, bin tane ağırlığının 22.4 ile 33.0 g, başakta tane sayısının 31.4 ile 42.2 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

**Iqbal vd. (2010: 151-156)**'nin Pakistan'da 2006-2007 yetiştirme sezonunda farklı tohum oranlarının (125, 150, 175 ve 200 kg/ha) ve sıra aralıklarının (11.25, 15.0 ve 22.5 cm) buğdayın yetişmesi ve verimi üzerindeki etkisini değerlendirmek için yürüttükleri çalışmada; 150 kg tohum oranından daha yüksek tane verimi (4.10 t/ha) elde edildiği ve 22.5 cm (3,96 t/ha) sıra aralığından daha iyi performans gösterdiğini bildirmişlerdir.

**Özdemir (2011: 111)**'in, Hamidiye, Eskişehir ve Uşak'ta 2009-2010 yetiştirme sezonunda Nacibey ve Müfitbey ekmeklik buğday çeşitleri ile Dumlupınar makarnalık buğday çeşidi üzerine farklı ekim sıklıklarının etkisini inceledikleri çalışmada; tane veriminin 189.5 ile 473.4 kg/da, bitki boyunun 75.3 ile 115.5 cm, başakta tane sayısının 12.153 ile 32.459 adet, hektolitreye ağırlığının 79.06 ile 80.63 kg, tane protein oranının % 9.82 ile 14.36 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

**Pandey vd. (2013: 309)**'nin 2007-2008 buğday yetiştirme sezonunda Nepal'de buğday çeşitlerinde verim ve verim öğeleri üzerine sıra aralığının (15, 20 ve 25 cm) etkisini inceledikleri çalışmada; tane verimi bakımından çeşitler arasında önemli farklar belirlenirken, sıra aralıkları arasında farklar önemsiz bulunmuştur.

**Pala (2016: 51)**'nin 2013-2014 kışlık yetiştirme döneminde Kırşehir yetiştirme koşullarında iki değişik ekmeklik buğday çeşidine sekiz farklı ekim sıklığının etkisini denedikleri çalışmada tane verimi ve bazı verim öğeleri belirlenmesi amaçlanmıştır. Ekim sıklıklarına göre tane verimlerinin 165.5 ile 291.3 kg/da arasında değiştiği, en yüksek tane veriminin m<sup>2</sup>'de 600 tohum sıklığından elde edildiğini bildirmişlerdir. Ekim sıklığına göre tüm çeşitlere ait tane verimleri ve bitki boylarının bir dereceye kadar arttığını daha sonra artan ekim sıklıklarında ise azaldığını bildirmişlerdir.

**Baklan vd. (2008: 29)**'nin 2003-2004 ve 2004-2005 yetiştirme dört farklı sıra arası mesafeleri (17, 34, 51 ve 68 cm) ve iki farklı tohumluk miktarının dönemlerinde üç ekmeklik buğday çeşidinin tane verimi ve verim unsurlarına etkilerinin belirlendiği çalışmada, sıra arası mesafesinin artırılmasıyla tane verimi azaldığını bildirmişlerdir.

**Aydoğan vd. (2012: 74-82)**'nin 20 ekmeklik buğday genotipinde bazı hamur reolojik özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada, hamurun reolojik özelliklerinin fırıncılık ürünlerinin kalitesini doğrudan etkilediğini ve aynı zamanda hamurun yapısı hakkında bilgi vermediğini bildirmişlerdir. Araştırmada alveograf enerji değerinin  $83.42-315.56 \cdot 10^{-4}$  Joule olduğu belirlenmiştir.

**Costa vd. (2013: 48-67)**, Portekiz'de sulu şartlarda iki farklı ekim sıklığının 20 buğday çeşidinde verim ve verim faktörleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, artan ekim sıklıkları ile tane verimini arttığı ve en yüksek tane verimi  $m^{-2}$ 'de 350 tohum sıklığı uygulaması ile alındığını ortaya koymuşlardır.

**Eslami vd. (2014: 101)** kıraç şartlarda iki ekim sıklığının buğdayda verim ve verim unsurlarının etkisini inceledikleri araştırmaya; artan ekim sıklıklarının başakta tane sayısı üzerine etkisinin önemli olarak bulunduğu bildirmişlerdir. Ayrıca, en yüksek başakta tane sayısının  $m^2$ 'de 500 ekim sıklığından (431.3 adet) elde ettiklerini bildirmişlerdir.

**Naveed vd. (2014: 85)**, Pakistan'da sulamalı koşullarda dört farklı ekim sıklığının (250, 350, 450 ve 550 tohum/ $m^2$ ) buğday (Zam-04) üzerine etkisini belirledikleri çalışmada; ekim sıklığı arttıkça tane verimi, metrekarede başak sayısı, başakta tane sayısı, başaklanma gün sayısı ve başak uzunluğu arttığını bildirmişlerdir. Ayrıca, en yüksek başakta tane sayısı, başak uzunluğu, başaklanma gün sayısının (58.9 adet, 11.9 cm ve 122.5 gün)  $m^2$ 'de 250 ekim sıklığı, en yüksek metrekarede başak sayısını (281.8 adet) ise  $m^2$ 'de 450 ekim sıklığında elde edildiğini bildirmişlerdir. En yüksek tane verimi 474.1 kg/da ile  $m^2$ 'de 550 ekim sıklığından elde edilmiştir.

**Adinew (2015: 84)**, Etiyopya'da sulamalı şartlara iki buğday çeşidinde (Digalu ve Qulqulluu) üzerine üç farklı ekim sıklığının etkisinin incelendiği çalışmada; en yüksek tane verimi ve bitki boyunun (sırasıyla 553.9 kg/da ve 107.2 cm)  $m^2$ 'de 400 tohum sıklığında, en yüksek bin tane ağırlığı, başakta tane sayısını, başak uzunluğunu, başaklanma gün sayısı ve olgunlaşma gün sayısının (43.47 g, 63.97 adet, 8.12 cm, 70.33 gün, 119.7 gün)  $m^2$ 'de 250 tohum sıklığında elde edildiğini bildirmiştir.

**Kara vd. (2016: 79)**, Kahramanmaraş'ta kıraç şartlarda altı farklı ekim sıklığının iki makarnalık buğday çeşidinin fizyolojik özellikleri üzerine etkilerini araştırdığı çalışmada, tane verimi için en uygun ekim sıklığının Kunduru 1149 çeşidinde m<sup>2</sup>'de 200 ekim sıklığında, Zenith çeşidinde ise m<sup>2</sup>'de 600 ekim sıklığında elde ettiklerini bildirmişlerdir.

**Shah vd. (2016: 38)**, Pakistanda kıraç şartlarda beş farklı ekim sıklığının beş farklı buğday çeşidi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada; en yüksek tane verimi (402.3 kg/da) metrekarede başak sayısı (369.2 adet), başakta tane sayısı (65.3 adet) ve bin tane ağırlığının (45.3 g) m<sup>2</sup>'de 350 tohum sıklığında belirlediklerini bildirmişlerdir.

**Şahin vd. (2016: 19)**'nin üç yıl süre ile Konya'da sulu şartlarda 18 ekmeklik buğday genotipinin verim ve bazı kalite özelliklerini incelemişlerdir.; ortalama verimi 522 kg/da, bin tane ağırlığını 34.9 g, protein oranını %13.1 Zeleny sedimentasyon değerini 39.4 ml, sertliği (PSI) 47.1 ve alveograf enerji değerini 243.05 kJoul\*10<sup>-4</sup> olarak bildirmişlerdir.

**Zeke ve Nendel (2016: 139-148)**'nin iki buğday çeşidinde yaptıkları çalışmada; sulu şartlarda hasat indeksi, tane verimi, metrekarede tane sayısı ve bin tane ağırlığının sulamasız şartlara göre daha yüksek olduğunu, protein değerinin ise daha düşük olduğunu ortaya koymuşlardır. Özellikle en uygun sulama seviyesinde metrekarede başak sayısı, hasat indeksi, tane verimi ve bin tane ağırlığı değerlerinin yaklaşık 1.5- 2 kat kadar daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

**Aydoğan ve Soylu (2017: 24-30)**'nin ekmeklik buğday çeşitleriyle yağışa dayalı yetiştirme koşullarında yaptıkları çalışmada; bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, tane verimi, BTA, hektolitre ağırlığı, protein oranı ve sedimentasyon değerlerinin sırasıyla; 79.5-115.0 cm, 8.87-11.10 cm, 31.20-44.90 adet, 447.42-709.08 kg/da, 30.90-46.46 73.32-78.35 kg, % 11.93-13.44 ve 26.0-39.50 ml arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

**Mut vd. (2017: 85)**'nin Yozgat şartlarında 14 adet ekmeklik buğday çeşidinin kalite ve verim değerlerini belirlemek amacıyla üç yıl süreyle yürüttükleri çalışmada; çeşitlerin bitki boyu, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, kül oranı, protein oranı, nişasta oranı, yaş gluten ve Zeleny sedimentasyon değerleri sırasıyla 60.2–80.3 cm, 290.5–372.2 kg da<sup>-1</sup>, 29.2–38.4 g, 77.7–79.7 kg, % 1.62–1.82, % 12.0–13.8, % 61.6– 65.0, % 23.9–28.0, 21.5–33.1 ml arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

**Sönmez (2017: 1-159)**'in 2012-2013 ve 2013-2014 yetiştirme sezonunda Eskişehir'de sulamalı ve yağışa dayalı şartlarda dört farklı ekim normlarının altı ekmeklik buğday çeşidinde verim ve bazı kalite unsurları üzerine etkilerini araştırmışlardır. Her iki yetiştirme koşulunda

kalite bakımından Bezostaja-1 çeşidi, verim bakımından ise Harmankaya 99 çeşidi daha yüksek değerlere sahip olmuştur. En yüksek tane verimi yağışa dayalı koşullarda metrekarede 650 tohum, sulamalı koşullarda ise metrekarede 500 tohum ekildiğinde elde edilmiştir.

**Aydoğan ve Soylu (2017: 23)**'nin 2014-2015 yılı yetiştirme döneminde sulu yetiştirme koşullarında 14 ekmeklik buğday türünde verim, verim öğeleri ve bazı kalite özellikleri araştırdıkları çalışmada; tane verimi 546.92-981.42 kg/da, bitki boyunun 102-133.50 cm, başak uzunluğunun 8.33-10.45 cm, başakta tane sayısının 31.80- 46.10, bin tane ağırlığının 34.82-39.98 g, hektolitre ağırlığının 75.69-80.26 kg, protein oranının %11.56-13.10, Zeleny sedimantasyon değerinin 31-51 ml ve tane sertliğinin ise 42.49-59.93 aralığında değiştiğini bildirmişlerdir.

**Küçük (2018: 1-73)**'ün Konya Çumra ilçesi yetiştirme şartlarında, Tritordeum hat ve çeşitlerinin kuru ve sulu şartlara adaptasyonunu belirlemek için 2015-2016 tarım sezonunda yürüttüğü çalışmada; çeşit faktörlerinin başaklanma süresi, tane verimi, bitki boyu, hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, protein oranı, yaş gluten, alveograf enerji değeri ve sedimantasyon değerleri üzerinde istatistiki olarak önemli oranda bulunduğunu bildirmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı 57.70 g ile sulu şartlarda Tarm-92, hektolitre ağırlığı 81.20 kg ile kuru şartlarda Çeşit-1252, protein oranı % 20.40 ile kuru şartlarda Aucan, tane verimi 476.70 kg/da ile sulu şartlarda Kızıltan-91 bildirilmiştir.

**İlgün ve Soylu (2019: 232)**'nin 2016-2017 yılında Konya ili Çumra ve Altınekin ilçeleri yetiştirme şartlarında 10 ekmeklik ve 9 makarnalık buğday genotipleri sulu koşullarda yürüttükleri çalışmada ekmeklik buğdaylarda tane verimlerinin dekara 372 ile 693 kg, protein oranlarının 11.45 ile 13.23 %, bin tane ağırlıklarının 35.18 ile 55.47 g, hektolitre ağırlıklarının 70.81 ile 82.06 kg, alveograf enerji değerlerinin 92.50 ile 244.0, SDS sedimantasyon değerlerinin 21.5 ile 34.7, yaş gluten değerlerinin % 28.00 ile 33.15 arasında değiştiğini bildirmiştir.

**Güngör ve Dumrupınar (2019: 44-51)**'in Bolu yetiştirme koşullarında 2016-2017 ve 2017-2018 vejetasyon dönemlerinde 18 ekmeklik buğday türünde verim, verim faktörleri ve kalite niteliklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada; çeşitlerin bitki boyu, başaklanma süresi, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, yaş gluten oranı ve tane verimi değerleri incelenmiştir. Araştırmacılar, çeşitlerin bitki boylarını 80.7 ile 112 cm, başak boylarını 7.3 ile 10.0 cm, başakta başakçık sayılarını 16.5 ile 21.2 adet, başakta tane sayılarını 27.2 ile 49.7 adet, bin tane ağırlıklarını 35.8 ile 47.2 g, hektolitre ağırlıklarını 69.3 ile 80.9 kg, protein

oranlarını % 12.6 ile 16.2, yaş gluten oranlarını % 24.9 ile 34.6 ve tane verimlerini dekara 515.2 ile 790.7 kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

**Sönmez ve Olgun (2019: 729)**'un 2012-2013 ve 2013-2014 yetiştirme sezonlarında kuru (yağışa bağımlı) ve sulu koşullarda Eskişehir'de 4 farklı ekim sıklığı uygulamasının 6 ekmeklik buğday çeşidinin bazı kalite özelliklerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada; bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, tane protein oranı, zeleny sedimentasyon ve sertlik değeri gibi birçok kalite kriterini incelemişlerdir. Çalışmada, ekim sıklığının kuru koşullarda bin tane ağırlığı ve sertlik özelliklerine etkisi önemli ( $p<0.01$ ) bulunurken, sulu koşullarda sadece bin tane ağırlığı üzerine etkisini önemli ( $p<0.01$ ) bulmuşlardır. Çeşitler arası farklılıklar ise araştırılan tüm parametrelerde ( $p<0.01$ ) önemli bulunmuştur.

**Şahin vd. (2019: 216-231)**'nin Konya'da kuru ve sulu koşullarda 2017-2018 yetiştirme sezonunda 20 adet buğday çeşidinin; bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, protein oranı, Zeleny sedimentasyon, tane sertliği, ekmek hacmi ve ekmek ağırlığı ile farinograf, alveograf, ekstensograf, miksograf cihazları ile reolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yürütmüşlerdir. Genotiplerin ortalama hektolitre ağırlığı 75.33 kg, bin tane ağırlığı 35.85 g, tane sertliği 59.35, protein oranı %13.39, Zeleny sedimentasyon değeri 41.73 ml ve alveograf W değeri 0.464 olarak belirlenmiştir.

**Albayrak vd. (2020: 36-43)**'nin Diyarbakır koşullarında 2018-2019 yetiştirme sezonunda 20 buğday çeşidinin verim ve verim faktörleri belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada; bitki boyu, başak uzunluğu, başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tane verimi özellikleri incelenmiştir. En yüksek bitki boyu 99.8 cm, başak uzunluğu 9.47 cm, başakta başakçık sayısı 17.3 adet, bin tane ağırlığı 34.8 g, başakta tane sayısı 41.5 adet ve başakta tane ağırlığı 1.43 g olarak belirlenmiştir. Tane veriminin dekara 85.0-250.3 kg arasında değiştiği bildirilmiştir.

**Kahraman ve Akın (2020: 12-24)**'in Diyarbakır ilinde 2014-2015 yetiştirme sezonunda 25 buğday genotipi ile yürüttükleri çalışmada; genotipler arasında incelenen tüm özellikler bakımından çok önemli  $p\leq 0.01$  farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada genotiplerin bitki boyunun 95 ile 125 cm, tane veriminin dekara 716.7 ile 978.5 kg, hektolitre ağırlığının 81.4 ile 85.0 kg ve protein oranının % 11.1 ve 13.2 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

**Ulucan ve Atak (2020: 788)**'ın 2017-2018 yetiştirme sezonunda Hatay'da ekim sıklığının ekmeklik buğday çeşitlerine etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada; tane verimi ve protein oranı bakımından ekim sıklıkları arasında önemli farklar olurken, tane verimi, başakta tane sayısı ve ağırlığı, protein oranı, yaş gluten oranı ve sedimentasyon değeri bakımından ise çeşitlerin arasında önemli farklar olduğunu bildirmişlerdir. Ekim sıklığı artıkça protein oranı yükselmiştir. Ekim sıklıkları yönünden en yüksek tane verimi dekara 559.2 kg ile m<sup>2</sup>'de 550 tohum uygulamasından elde edilmiştir.

**May vd. (2020: 4076)**'nin Kanada'da 2013-2016 yılları arasında farklı sıra arası mesafelerin (25, 30, 35, 40 cm) ve azotlu gübre oranlarının (20, 40, 80, 120, 160 kg N ha<sup>-1</sup>) buğdayın gelişme üzerindeki etkilerini incelemek için yürüttükleri çalışmada; tanede protein oranının sıra arası uygulamasından istatistiki olarak etkilenmediğini ve protein oranının % 13.1 ile 13.8 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

**Woldekiros (2020: 10-13)**'un 2017 ve 2018 yetiştirme sezonunda tohum oranı (100, 125, 150 ve 175kg/ha) ve sıra aralığının (20, 30 ve 40 cm) ekmeklik buğdayın verim ve verim unsurlarına etkisini araştırmak için yürüttükleri çalışmada; her iki yılda da incelenen özellikler bakımından (tane verimi hariç) sıra arası mesafeler arasında istatistiki olarak önemli farklar bulunmamıştır. Her iki yılda da en yüksek tane verimi 30 cm sıra arası mesafeden elde edildiği bildirilmiştir. Sonuç olarak, çalışma alanında 30 cm sıra arası 175 kg/ha oranında tohum ekilmesi önerilmektedir.

**Atak vd. (2021: 387)**'nin Hatayda 2016-2018 yetiştirme sezonlarında 6 buğday çeşidine 3 farklı ekim sıklığının etkisini belirlemek için yürüttükleri çalışmada; ekim sıklıklarına göre ortalama bitki boyunu 104.3 ile 107.2 cm, başak uzunluğunun 77.8 ile 81.5 mm, başakta tane sayısının 39.0 ile 42.1 adet, bin tane ağırlığının 42.8 ile 45.9 g, hektolitre ağırlığının 76.9 ile 78.2 kg, protein oranı % 13.5 ile 13.8 ve tane veriminin dekara 548.2 ile 566.9 kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

**Alkış (2021: 44)**'ın 2020-2021 yılında bazı buğday çeşitlerinin kalite özelliklerinin belirlenmesi 14 ekmeklik buğday çeşidinde bazı kalite özelliklerinin incelendiği çalışmada; hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, tane sertliği, tane protein oranı, Zeleny sedimentasyon, yaş gluten oranı ve alveograf (enerji) değeri sırasıyla 77.86-82.30 kg, 43.87-57.11 g, 22.19-80.23 HI, % 10.47-16.40, 20.33- 58.00 ml, % 17.82 -40.10 104.3-486.7 W 10<sup>-4</sup> joule arasında değiştiği bildirilmiştir.

**Aydoğan ve Yağdı (2018: 157-171)**'nın 2016-2017 yetiştirme sezonunda Bursa'da bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi, bitki boyu, başak boyu, başakta başakçık sayısı, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı gibi özellikler incelenmiş ve bu özelliklerin ortalama değerleri sırasıyla 656.2 kg da<sup>-1</sup>, 117.0 cm, 13.8 cm, 25.20 adet 71.9 adet, 3.30 g, 57.2 g olarak belirlenmiştir.

**Güler (2022: 1-41)**'in 2020-2021 yetiştirme sezonunda Kahramanmaraş'ta farklı ekmeklik buğday çeşitlerinin 6 ekim sıklığının etkisini inceledikleri çalışmada; çeşitlerin başaklanma süresi, bitki boyu, bin dane ağırlığı, başaktaki dane sayısı, dane verimi ve hasat indeksi etkisinin önemli olduğu bildirilmiştir. Ekim sıklığının ise bitki boyu, bin dane ağırlığı, dane verimi, biyomas, m<sup>2</sup> başak sayısı ve hasat indeksi üzerine etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ekim sıklığı bakımından bin dane ağırlığı 32.94-36.12 g, hektolitre ağırlığı 74.45-77.44 kg, başaktaki tane sayısı 36.58-37.93 adet, bitki boyu 88.63-95.85 cm, başak boyu 8.74-9.41 cm, tane verimi dekara 393.17-589.88 kg olarak değiştiği bildirilmiştir.

**Koç ve Olgun (2021: 39-50)**'un Konya'da 2018-2019 sezonunda 25 buğda genotipinin agronomik performanslarının belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada; başakta tane sayısı 14.1 ile 31.7, bin tane ağırlığı 25.3-43.3 g ve tane verimi 331-658.8 kg da<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir.

**Öz (2022: 55)**'ün 2017-2018 sezonunda Balıkesir ilinde 17 adet ekmeklik buğday çeşidinin kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada; en yüksek bin tane ağırlığına 44.76 g ile Sagittario, hektolitre ağırlığına 83.76 kg/hl ile Nusrat, protein oranına % 16.92 ile Nusrat, yaş gluten miktarı %39.26 ile Nusrat çeşitlerinden elde edildiğini bildirmiştir.

**Özcan (2022: 583-593)**'ın Diyarbakır'da 2018-2019 yetiştirme sezonunda 2 tane ticari çeşidin ve 18 tane ekmeklik buğday hattı verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada; bitki boyu 63.4 ile 92.6 cm, başak uzunluğu 9.0 ile 10.7 cm, başakta tane sayısı 27.6 ile 46.7 adet ve tane verimi 114.3 ile 260.3 kg da<sup>-1</sup> arasında değişmiştir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Materyal ve Deneme Yerinin Özellikleri

Araştırma, Konya'nın Karapınar ilçesinde çiftçi arazisinde 2020-2021 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Çalışma alanın rakımı 1026 metre ve konumu 37°42' Kuzey enlemi ile 33°33' Doğu boylamı arasında yer almaktadır. Çalışmada, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından 2000 yılında tescil ettirilen Bayraktar 2000 çeşidi, Tasaco Tarım tarafından 2011 yılında tescil ettirilen Esperia çeşidi, Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2016 yılında tescil ettirilen Reis çeşidi ve Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2017 yılında tescil ettirilen Altındane çeşidi kullanılmıştır.



**Bayraktar 2000**



**Esperia**



**Reis**



**Altındane**

**Şekil 3.1.** Denemede kullanılan çeşitlerin tanelerine ait genel görünüm

### 3.1.2. Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Tablo 3.1’de Konya Meteoroloji İl Müdürlüğünden alınan Konya ili Karapınar ilçesi uzun yıllar (1939-2021) ve 2020-2021 yetiştirme sezonuna ait iklim verileri verilmiştir. Tablo 3.1’e göre, Karapınar ilçesinin uzun yıllar sıcaklık ortalaması 10.0 °C iken 2020-2021 yetiştirme sezonunda 9.1 °C olarak gerçekleşmiştir. Toplam yağış miktarı denemenin yürütüldüğü yılda daha düşük gerçekleşmiştir. 2020-2021 yetiştirme sezonunda düşen yağış miktarı 253.5 mm olurken, uzun yıllarda 302.9 mm olmuştur. Nispi nem deneme yılında da uzun yıllar ortalamalarına göre daha yüksek gerçekleşmiştir (Tablo 3.1).

**Tablo 3.1.** Konya ili ait uzun yıllar, 2021-2022 yetiştirme sezonlarına ait iklim verileri

Aylar	Sıcaklık (°C)		Yağış (mm)		Nispi nem (%)	
	UYO	2021-22	UYO	2021-22	UYO	2021-22
Ekim	13.4	11.8	29.7	20.4	58.0	62.2
Kasım	6.2	5.4	34.5	24.8	71.0	71.6
Aralık	1.5	1.2	45.6	34.5	78.0	76.9
Ocak	-0.3	-2.0	35.9	28.4	76.0	68.2
Şubat	1.3	0.9	23.1	27.3	71.0	78.0
Mart	6.0	4.5	27.4	23.9	63.0	66.9
Nisan	10.9	10.7	34.2	32.4	58.0	61.3
Mayıs	15.9	15.8	38.2	34.3	56.0	58.4
Haziran	20.5	19.5	27.8	22.9	48.0	51.4
Temmuz	24.1	23.1	6.5	4.6	42.0	45.6
<b>Ortalama</b>	<b>10.0</b>	<b>9.1</b>			<b>62.1</b>	<b>64.1</b>
<b>Toplam</b>			<b>302.9</b>	<b>253.5</b>		

UYO: Uzun yıllar

### 3.1.3. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Araştırma alanı topraklarında ekim öncesi toprak analizi yapılmış toprak örneklerine ait analiz sonuçları Tablo 3.2’de verilmiştir. Toprak analizi sonucunda, deneme alanı toprağının tınlı, hafif alkali, tuzsuz, çok kireçli, fosfor içeriği orta ve potasyum içeriği çok yüksek olduğu ayrıca organik madde içeriğinin düşük olduğu belirlenmiştir (Tablo 3.2).

**Tablo 3.2.** Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

<b>Toprak özellikleri</b>	<b>Değeri</b>	<b>Derecesi</b>
Toprak Tekstürü (%)	48.73	Tınlı
Kireç (CaCO <sub>3</sub> %)	46.31	Çok kireçli
Toplam Tuz (mhos/cm)	0.51	Tuzsuz
Ph	7.81	Hafif alkali
Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> kg da <sup>-1</sup> )	7.1	Orta
Potasyum (K <sub>2</sub> O kg da <sup>-1</sup> )	65.23	Çok yüksek
Organik Madde (%)	0.97	Çok az

### **3.2. Yöntem**

Denemeler Konya Karapınar ilçesi ekolojik koşullarında 2020-2021 yetiştirme sezonunda yürütülmüş ve ekim işlemleri 28.10.2020 tarihinde yapılmıştır. Sulamalı ve sulamasız şartlarda ayrı ayrı kurulan denemeler bölünmüş parsellerde deneme desenine göre ana parsellere çeşitler, alt parsellere ekim sıklıkları getirilerek üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemelerde 18 cm, 20 cm ve 22 cm olacak şekilde 3 sıra arası mesafe uygulanmıştır. Denemeler parsel boyu 9 metre sıra sayısı 6 ve metrekaeye 500 tohum gelecek şekilde kurulmuştur. Tohumluk olarak kullanılan buğday çeşitlerinin tohumluk miktarı çeşitlerin bin tane ağırlıkları ve parsel büyüklükleri hesaplanarak belirlenmiştir.

Denemede sulamasız koşullar için 8 kg/da N ve 8 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, sulu koşullar için 13 kg/da N ve 9 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> hesabıyla gübreleme yapılmıştır. Sulamasız koşullarda dekara 8 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> gelecek şekilde azotun ilk kısmı Di-amonyum Fosfat (DAP) gübresi ile ekimle birlikte, diğer kısmı kardeşlenme döneminde Üre gübresiyle uygulanmıştır. Sulamalı koşullarda ise azotlu gübre üç kısımda uygulanmıştır. Azotlu gübrenin dekara 9 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> gelecek şekilde ilk kısmı Di-amonyum Fosfat (DAP) gübresi ile ekimle birlikte, geriye kalan kısımda ikiye bölünerek Üre gübresi olarak kardeşlenme ve amonyum sülfat gübresi olarak ilkbaharda sapa kalkma döneminde elle verilmiştir.

Geniş yapraklı otlarla mücadele için dekara 120 g gelecek şekilde 452.42 g/l 2,4-D 2-Ethylhexyl ester + 6.25 g/l Florasulam aktif maddeli ilaç ile kardeşlenme döneminde ilaçlama yapılmıştır. Ekimden sonra sulu ve kuru parsel ekim alanlarına homojen bitki çıkışı sağlamak için çıkış suyu bitkilere eşit miktarlarda uygulanmıştır. Sulamasız koşullarda kurulan deneme parsellerine sadece çıkış suyu uygulanmıştır. Sulanan denemede ise çıkış suyu dışında 07.04.2022 (kardeşlenme başlangıcı), 25.04.2022 (kardeşlenme dönemi), 15.05.2022 (sapa

kalkma dönemi) ve 03.06.2022 (çiçeklenme dönemi) tarihlerinde olmak üzere 4 kez sulama yapılmıştır. Hasat işlemi 28.07.2022 tarihinde orakla parsellerin yanlardan birer sıra ve parsel başlarından 50 cm kenar tesiri bırakılarak yapılmıştır. Biçilen materyal harman makinesi ile harmanlanmıştır.

### **3.2.1. Denemede İncelenen Özellikler**

Gözlem ve ölçümler için Güler (2022: 1-41) ve Elgün vd. (2001: 419-427)'nin kullandığı yöntemler esas alınarak yapılmıştır.

Ölçümler her parselden elde edilen 10'ar bitki üzerinde yapılmıştır.

**3.2.1.1. Bitki boyu (cm):** Toprak yüzeyinden başağın en ucundaki başakçığın ucuna kadar olan kısım ölçülerek belirlenmiştir.

**3.2.1.2. Başak uzunluğu (cm):** Hasat olgunluğuna gelen bitkilerin ana saptaki başağın alt ve üst ucu arasında başak uzunluğu ölçülerek belirlenmiştir.

**3.2.1.3. Başakta tane sayısı (adet):** Başaktaki tüm taneler sayılarak belirlenmiştir.

**3.2.1.4. Tane verimi (kg da<sup>-1</sup>):** Parselden hasta edilen bitkilerin harmanlanmasından sonra elde edilen taneler tartılmış ve parsel verimi belirlenmiştir. Daha sonra parsel verimi dekara çevrilerek ve kg cinsinden ifade edilmiştir.

**3.2.1.5. Bin tane ağırlığı (g):** Parsellerden alınan tohum örneklerinden 4x100 adet tohum sayılmış, sayılan her bir örnek ayrı ayrı tartılıp, 4 tartımın ortalaması alınmış ve 10 ile çarpılarak belirlenmiştir.

**3.2.1.6. Hektolitre ağırlığı (kg):** Her parsele ait tane ürününden bir litrelik hektolitre kabı ile 3 sefer tekrarlanarak ortalaması alınıp, bulunan değerler 100 ile çarpılarak hektolitre ağırlığı kg cinsinden belirlenmiştir.

Kimyasal analizler için her bir parseli temsil eden tohum örnekleri temizlenmiş ve 0.5 mm elekten geçecek şekilde öğütülmüştür. Öğütülen örnekler kimyasal analizlere kadar + 4 °C'de soğuk hava deposunda muhafaza edilmiştir.

**3.2.1.7. Tanede protein oranı (%):** Öğütülmüş örneklerin Kjeltac azot tayin metoduna göre toplam azot miktarları belirlenmiş ve toplam azot miktarı 5.75 ile çarpılarak protein oranları hesaplanmıştır.

**3.2.1.8. Tanede nişasta oranı (%):** Öğütölmüş örneklerin nişasta içerikleri enzimatik test kiti (Megazyme International, Bray, Ireland) kullanılarak AACC Approved Methods 76-13.01'e göre belirlenmiştir (AACC, 2000).

**3.2.1.9. Alveograf enerji (W) değeri ( $10^{-4}$  Joule):** Alveograf enerji değeri Perten Inframatic IM 9500 HLW/TW Plus cihazı (Perten Instruments, Sweden) kullanılarak belirlenmiştir.

**3.2.1.10. Tane sertliği (%):** Tane sertliği Perten Inframatic IM 9500 HLW/TW Plus cihazı (Perten Instruments, Sweden) kullanılarak belirlenmiştir.

**3.2.1.11. Yaş gluten oranı (%):** Yaş gluten değeri Perten Inframatic IM 9500 HLW/TW Plus cihazı (Perten Instruments, Sweden) kullanılarak belirlenmiştir.

**3.2.1.12. Zeleny sedimentasyon değeri (ml):** Zeleny sedimentasyon değeri Perten Inframatic IM 9500 HLW/TW Plus cihazı (Perten Instruments, Sweden) kullanılarak belirlenmiştir.

### **3.2.2. Sonuçların Değerlendirilmesi**

Sulamasız ve sulamalı olarak yetiştirilen denemelerden elde edilen veriler Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre ayrı ayrı MSTAT-C istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Denemeye konu olan işlemler arasındaki farklılıklar DUNCAN çoklu karşılaştırma testi ile ortaya konulmuştur.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Konya koşullarında sulanan ve sulamasız iki farklı denemede ekmeklik buğday çeşitlerinde verim, verim unsurları ve bazı kalite nitelikleri üzerine sıra arası mesafelerin (18, 20, 22 cm) etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2020-2021 yetiştirme sezonunda yürütülen bu çalışmada, incelenen özelliklere ait varyans analizi ve ortalama değerleri Tablo 4.1-4.48'de verilmiştir.

### 4.1. Bitki Boyu (cm)

#### Sulamasız koşullar

Farklı sıra arası mesafelerde 2020-2021 yetiştirme sezonunda sulamasız olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinin belirlenen bitki boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.1'de, ortalamalar ve istatistik gruplar Tablo 4.2'de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, bitki boyuna çeşit, sıra arası ve çeşit × sıra arası interaksyonunun etkisinin istatistik olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.1).

**Tablo 4.1.** Sulamasız koşullarda farklı ekim sıklığında yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Blok</b>	2	27.0	31.9
<b>Çeşit (Ç)</b>	3	3538.4	4176.5**
<b>Hata<sub>1</sub></b>	6	0.3	
<b>Sıra arası (SA)</b>	2	87.9	103.7**
<b>Ç × SA int.</b>	6	7.0	8.3**
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	0.9	
<b>VK (%)</b>			

\*\* $\leq 0.01$  önemli

Araştırmada, çeşitlerin bitki boyu 54.0 cm (Esperia) ile 91.4 cm (Reis) arasında değişmiştir. Bitki boyu ortalamaları Reis, Bayraktar 2000, Altındane ve Esperia çeşitlerinde sırasıyla 91.4, 87.0, 56.1 ve 54.0 cm olmuş ve istatistik olarak önemli farklılık göstermişlerdir. Sıra arası mesafelere göre en uzun bitki boyu 75.25 cm ile 20 cm sıra aralığında belirlenmiştir. Bitki boyu ortalamaları 18, 20 ve 22 cm sıra arası mesafelerde sırasıyla 70.83, 75.25 ve 70.33 cm olmuş, 18 ve 22 cm sıra arası mesafeler istatistik olarak aynı grupta yer almıştır. Çeşitlerin değişen sıra aralığında bitki boyundaki durumları değerlendirildiğinde; en kısa boy 50 cm ile Esperia çeşidinde 22 cm sıra arası mesafede, en uzun boylu 95.0 cm ile Reis çeşidinde 20 cm sıra arası mesafede olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.2. Sulamasız koşullarda farklı ekim sıklığında yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyu ortalamaları (cm)

Çeşitler	Sıra Arası Mesafe (cm)			Çeşit Ortalaması
	18	20	22	
Esperia	55.0 e	57.0 de	50.0 f	<b>54.0 D</b>
Altındane	54.3 e	59.0 d	55.0 e	<b>56.1 C</b>
Reis	89.0 b	95.0 a	90.3 b	<b>91.4 A</b>
Bayraktar 2000	85.0 c	90.0 b	86.0 c	<b>87.0 B</b>
<b>Ortalama</b>	<b>70.83 B</b>	<b>75.25 A</b>	<b>70.33 B</b>	

Sulamalı koşullar

Farklı sıra arası mesafelerde 2020-2021 yetiştirme sezonunda sulamalı olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinde belirlenen bitki boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.3’de, ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.4’de verilmiştir. Varyans analizine göre, bitki boyu bakımından çeşit ve sıra arası mesafeler arasında istatistiki olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) farklar olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bitki boyu üzerine çeşit  $\times$  sıra arası interaksyonunun etkisinin istatistiki olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Sulamalı koşullarda farklı ekim sıklığında yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Blok</b>	2	23.2	38.9
<b>Çeşit (Ç)</b>	3	2902.7	4860.4**
<b>Hata<sub>1</sub></b>	6	0.77	
<b>Sıra arası (SA)</b>	2	80.33	134.5**
<b>Ç <math>\times</math> SA int.</b>	6	2.52	4.2**
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	0.60	
<b>VK (%)</b>			

\*\* $\leq 0.01$  de önemli

Çeşitlerin bitki boyu 71.0 cm (Esperia) ile 104.4 cm (Bayraktar 2000) arasında değişmiştir. Bitki boyu ortalamaları Bayraktar 2000, Reis, Altındane ve Esperia çeşitlerinde sırasıyla 104.4, 100.0, 71.5 ve 71.0 cm olmuş ve istatistiki olarak önemli farklılık göstermişlerdir. Sıra arası mesafelere göre en uzun bitki boyu 89.4 cm ile 20 cm sıra aralığında belirlenmiştir. Bitki boyu ortalamaları 18, 20 ve 22 cm sıra arası mesafelerde sırasıyla 786.5, 89.4 ve 84.2 cm olmuştur. Çeşit  $\times$  sıra arası interaksyonuna göre; en kısa boy 69.0 cm ile Altındane ve Esperia çeşitlerinde 22 cm sıra arası mesafede, en uzun boy ise 108.0 cm ile Bayraktar 2000 çeşidinde 20 cm sıra arası mesafede tespit edilmiştir.

**Tablo 4.4.** Sulamalı koşullarda farklı ekim sıklığında yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin bitki boyu ortalamaları (cm)

Çeşitler	Sıra Arası Mesafe (cm)			Çeşit Ortalaması
	18	20	22	
<b>Esperia</b>	71.0 fg	73.0 ef	69.0 g	<b>71.0 C</b>
<b>Altındane</b>	70.6 fg	75.0 e	69.0 g	<b>71.5 C</b>
<b>Reis</b>	100.3 cd	101.6 c	98.0 d	<b>100.0 B</b>
<b>Bayraktar 2000</b>	104.3 b	108.0 a	101.0 c	<b>104.4 A</b>
<b>Ortalama</b>	<b>86.5 B</b>	<b>89.4 A</b>	<b>84.2 C</b>	

Bitki boyu, tahıllarda verim, verim unsurları ve kalite özellikleri yanında da en fazla üzerinde durulan morfolojik özelliklerden birisidir (Aydın vd., 2005: 257-262; Özen ve Akman, 2015: 35-43). Buğdayda bitki boyu çeşidin genetik yapısı, iklim ve toprak faktörleri ile ekimde sıklık, ekim zamanında ve sulamada gibi yetiştirmede tekniklere bağlı olarak değişim göstermiştir (Korkut vd., 2005 245-252; Mut vd., 2005: 85-93). Genotipin yanı sıra çevre bilimle ilgili faktörlerde fazlasıyla etkilenen bitkinin boyu; çalışmalarda kullanılan çeşitlerin arasında ve yetiştirme şartlarına göre önemli farklılıklar vardır. Yapılan çalışmada ekmeklik buğdayda farklı dönemlerde gelişme görülen kuraklık stresinin bitki boyunda kısalmaya neden olduğu ve bu kısalmanın kuraklığın zamanı ve şiddetine göre değiştiği bildirilmiştir (Shamsi vd., 2011: 1114-1119; Aydoğan ve Soylu, 2017: 25).

Yağışa dayalı ve sulanan şartlara göre bitkilerin boylarında görülen değişimin miktarı çeşitlerin yetiştirilmesinde sulamaya ihtiyacının olup olmadığı veya yağışlı yıllarda yatma ihtimalinin olup olmayacağı konusunda tespit edilmesinde çok önemlidir. Partigöç (2009: 1-73) değişim oranı düşük olan genotiplerde yağışlara ve sulamaya bağlı olarak yatma olayının daha az görülebileceği bildirilmişlerdir. Konya’da sulanan şartlarında farklı buğday çeşitleri ile yapılan çalışmada çeşitlerde bitkilerin boyları Balkan ve Gençtan (2008: 29-37) 102 ile 133.5 cm arasında, İlgün (2019: 39) 74.38-133.13 cm arasında değiştiklerini bildirmişlerdir. Mut vd. (2017: 85) Yozgat’ta yağışa dayalı şartlarda yapılan çalışmada bitki boyu ortalamaları 60.2 ile 80.3 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda sıra arası mesafe arttıkça bitki boyu önce artmış sonra azalmıştır. Yapılan çalışmalarda Özer (1997: 1-68) buğdayda ekim sıklığı arttıkça bitki boyunun arttığını bildirirken, Kısa vd., (2021: 387-398) ekim sıklığı azaldıkça bitki boyunun bir miktar arttığı ancak bu artışın istatistiki olarak önemli olmadığını bildirmektedir. Bazı araştırmacılar ise ekim sıklığı artışının belli bir noktaya kadar bitki boyunu olumlu etkilediği daha sonrasında ise olumsuz etkilediğini belirtmişlerdir (Geleta vd., 2002: 827-832; Anwar vd., 2015: 135-141; Haile vd., 2013: 7693-7710).

Çiftçilerimiz yatma riskine karşı kuru koşullarda daha uzun boylu çeşitleri, sulu koşullarda ise kısa veya orta boylu çeşitleri tercih edebilmektedir. Ancak, son yıllarda sap ve saman fiyatlarının önemli derecede artış göstermesi nedeniyle sap yapısı sağlam uzun boylu yatmaya nispeten dayanıklı çeşitlere olan talep de artış göstermiştir.

#### 4.2. Başak Uzunluğu (cm)

##### Sulamasız koşullar

Farklı sıra arası mesafelerde 2020-2021 yetiştirme sezonunda sulamasız olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinde belirlenen başak uzunluğuna ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.5’de, ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.6’da verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, başak uzunluğuna çeşit, sıra arası ve çeşit × sıra arası etkisinin istatistiki olarak çok önemli ( $P < 0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.5).

**Tablo 4.5.** Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin başak uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Blok</b>	2	1.2	22.4
<b>Çeşit (Ç)</b>	3	8.9	160.1**
<b>Hata<sub>1</sub></b>	6	0.04	
<b>Sıra arası (SA)</b>	2	1.8	32.9**
<b>Ç × SA int.</b>	6	0.4	8.1**
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	0.05	
<b>VK (%)</b>			

\*\* $\leq 0.01$  de önemli

Araştırmada, çeşitlerin başak uzunluğu 6.4 cm (Esperia) ile 8.8 cm (Reis) arasında değişmiştir. Sıra arası mesafelere göre en uzun başak boyu 8.0 cm ile 20 cm sıra aralığında belirlenmiştir. Başak uzunluğu ortalamaları 18, 20 ve 22 cm sıra arası mesafelerde sırasıyla 7.6, 8.0 ve 7.2 cm olmuştur.

**Tablo 4.6.** Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin başak uzunluğu ortalamaları (cm)

Çeşitler	Sıra Arası Mesafe (cm)			Çeşit Ortalaması
	18	20	22	
<b>Esperia</b>	6.5 fg	6.8 ef	5.9 g	<b>6.4 C</b>
<b>Altındane</b>	8.0 bc	8.2 bc	7.2 de	<b>7.8 B</b>
<b>Reis</b>	8.4 ab	9.0 a	9.1 a	<b>8.8 A</b>
<b>Bayraktar 2000</b>	7.6 cd	8.1 bc	6.8 ef	<b>7.5 B</b>
<b>Ortalama</b>	<b>7.6 B</b>	<b>8.0 A</b>	<b>7.2 C</b>	

Çeşitlerin değişen sıra aralığında başak uzunluğu durumları değerlendirildiğinde; en kısa uzunluk 5.9 cm ile Esperia çeşidinde 22 cm sıra arası mesafede, en uzun ise 9.1 cm ile Reis çeşidinde 22 cm sıra arası mesafede tespit edilmiştir. En uzun başak boyuna sahip Reis çeşidi sıra arası mesafeler bakımından istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır (Tablo 4.6).

#### Sulamalı koşullar

Farklı sıra arası mesafelerde 2020-2021 yetiştirme sezonunda sulamalı olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinde belirlenen başak uzunluğuna ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.7’de, ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.8’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, başak uzunluğuna çeşit, sıra arası ve çeşit × sıra arası interaksiyonunun etkisinin istatistiki olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.7).

**Tablo 4.7.** Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin başak uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Blok</b>	2	0.3	8.1
<b>Çeşit (Ç)</b>	3	14.6	359.5**
<b>Hata<sub>1</sub></b>	6	0.1	
<b>Sıra arası (SA)</b>	2	8.3	204.3**
<b>Ç × SA int.</b>	6	0.5	13.6**
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	0.04	
<b>VK (%)</b>			

\*\* $\leq 0.01$  de önemli

Araştırmada, çeşitlerin başak uzunluğu 8.6 cm (Esperia) ile 11.4 cm (Altındane) arasında değişmiştir. Sıra arası mesafelere göre en uzun başak boyu 10.6 cm ile 20 cm sıra aralığında belirlenmiştir. Başak uzunluğu ortalamaları 18, 20 ve 22 cm sıra arası mesafelerde sırasıyla 9.6, 10.6 ve 8.9 cm olmuştur. Çeşit × sıra aralığı interaksiyonuna göre başak en kısa 7.6 cm ile Esperia çeşidinde 22 cm sıra arası mesafede, en uzun ise 12.2 cm ile Altındane çeşidinde 20 cm sıra arası mesafede tespit edilmiştir (Tablo 4.8).

**Tablo 4.8.** Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin başak uzunluğu ortalamaları (cm)

Çeşitler	Sıra Arası Mesafe (cm)			Çeşit Ortalaması
	18	20	22	
<b>Esperia</b>	8.4 ef	10.1 c	7.6 g	<b>8.6 C</b>
<b>Altındane</b>	11.0 b	12.2 a	11.1 b	<b>11.4 A</b>
<b>Reis</b>	10.1 c	10.5 bc	8.9 de	<b>9.8 B</b>
<b>Bayraktar 2000</b>	8.9 de	9.4 d	8.0 fg	<b>8.7 C</b>
<b>Ortalama</b>	<b>9.6 B</b>	<b>10.6 A</b>	<b>8.9 C</b>	

Korkut vd., (2005: 245-252) başak uzunluğunun yüksek oranda genetik yapıya bağlı olduğunu fakat iklim faktörü ve yetiştirme tekniği gibi çevre şartlarından da etkilendiğini bildirmişlerdir. Tugay (1978: 316) yaptığı çalışmada başak uzunluğunun çevreden daha fazla etkilendiğini bildirirken, Soylu vd. (1999: 91-96) ve Çölkesen vd., (1999: 117-125) başak uzunluğunun çevre şartlarından daha çok genetik faktörler tarafından belirlendiğini bildirmişlerdir.

Buğdayda başak boyunun uzun olması tane ağırlığının artışına olanak sağladığından istenilen bir durumdur (Sakin vd., 2016: 149-161). Uzun başaklı buğdayların tane verimi de yüksek olduğundan uzun başaklı çeşitlerin ıslah çalışmalarında kullanılması önemlidir (Naneli vd., 2016: 91-103). Çalışmamızda başak uzunluğu bakımından çeşitler ve ekim sıklıkları arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir (Tablo 4.8).

Mirbahar vd. (2009: 1303-1310) başak uzunluğunun sulama uygulamasından, Naveed vd. (2014: 83-91) ise ekim sıklığından olumlu yönde etkilendiğini bildirmişlerdir. Yıldırım vd. (2005: 257-262) Tokat'ta yağışa dayalı koşullarda 24 buğday genotipi ile yaptıkları çalışmada, çeşitlerin başak uzunluğunun 8.4 ile 11.0 cm arasında değiştiğini ve bu özelliğin çeşitlere ve yıllara farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada, kıraç şartlarda ortalama başak uzunluğunun (7.50 cm) sulu koşullardan (7.77 cm) daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Sönmez, 2017: 1-145). Iqbal vd. (2012: 531) ekim sıklığının artmasının belli bir seviyeye kadar başak uzunluğunu olumlu etkilediği daha sonrasında ise olumsuz etkilediğini bilirmiştir.

### **4.3. Başakta tane sayısı (adet)**

#### *Sulamasız koşullar*

Farklı sıra arası mesafelerde 2021-2022 yetiştirme sezonunda sulamasız olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinde belirlenen başakta tane sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.9'da, ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.10'da verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, başakta tane sayısı çeşit, sıra arası ve çeşit × sıra arası interaksiyonunun etkisinin istatistiki olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.9).

Araştırmada, çeşitlerin başakta tane sayısı 19.0 adet (Esperia) ile 28.0 adet (Altındane) arasında değişmiştir. Başakta tane sayısı ortalamaları Altındane, Reis, Bayraktar 2000 ve Esperia çeşitlerinde sırasıyla 28.0, 25.0, 23.3 ve 19.0 adet olmuş ve istatistiki olarak önemli farklılık göstermişlerdir.

**Tablo 4.9.** Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin başakta tane sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Blok</b>	2	22.0	6467.7
<b>Çeşit (Ç)</b>	3	127.0	37307.3**
<b>Hata<sub>1</sub></b>	6	0.1	
<b>Sıra arası (SA)</b>	2	13.0	3818.8**
<b>Ç × SA int.</b>	6	2.0	587.5**
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	0.003	
<b>VK (%)</b>			

\*\*≤0.01 de önemli

Sıra arası mesafelere göre en fazla başakta tane sayısı 25.0 adet ile 20 cm sıra aralığında, en az 23.0 adet ile 22 cm sıra aralığında belirlenmiştir. Çeşitlerin değişen sıra aralığında başakta tane sayısı durumları değerlendirildiğinde; en az tane sayısı 18 adet ile Esperia çeşidinde 22 cm sıra arası mesafede, en fazla tane sayısı ise 30.0 adet ile Altındane çeşidinde 20 cm sıra arası mesafede tespit edilmiştir.

**Tablo 4.10.** Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin başakta tane sayısına ortalamaları (adet)

Çeşitler	Sıra Arası Mesafe (cm)			Çeşit Ortalaması
	18	20	22	
<b>Esperia</b>	19.0 h	20.0 g	18.0 i	<b>19.0 D</b>
<b>Altındane</b>	28.0 b	30.0 a	26.0 c	<b>28.0 A</b>
<b>Reis</b>	24.0 e	26.0 c	25.0 d	<b>25.0 B</b>
<b>Bayraktar 2000</b>	23.0 f	24.0 e	23.0 f	<b>23.3 C</b>
<b>Ortalama</b>	<b>23.5 B</b>	<b>25.0 A</b>	<b>23.0 C</b>	

#### Sulamalı koşullar

Farklı sıra arası mesafelerde 2021-2022 yetiştirme sezonunda sulamalı olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinde belirlenen başakta tane sayısı ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.11’de, ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.12’de verilmiştir. Varyans analizine göre, başakta tane sayısı bakımından çeşit ve sıra arası mesafeler arasında istatistiki olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) farklar olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, başakta tane sayısı üzerine çeşit × sıra arası interaksiyonunun etkisinin de istatistiki olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.11).

**Tablo 4.11.** Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin başakta tane sayısı ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	6.1	183.3
Çeşit (Ç)	3	150.3	4446.8**
Hata <sub>1</sub>	6	0.02	
Sıra arası (SA)	2	24.1	713.2**
Ç × SA int.	6	0.3	9.8**
Hata <sub>2</sub>	16	0.03	
VK (%)			

\*\*≤0.01 de önemli

Araştırmada, çeşitlerin başakta tane sayısı 27.3 (Esperia) ile 37.1 adet (Altındane) arasında değişmiştir. Başakta tane sayısı ortalamaları Altındane, Reis, Bayraktar 2000 ve Esperia çeşitlerinde sırasıyla 37.1, 32.6, 30.6 ve 27.3 adet olmuş ve istatistiki olarak önemli farklılık göstermişlerdir. Sıra arası mesafelere göre en fazla başakta tane sayısı 33.3 adet ile 20 cm sıra aralığında belirlenmiştir. Başakta tane sayısı ortalamaları 18, 20 ve 22 cm sıra arası mesafelerde sırasıyla 32.0, 33.3 ve 30.5 adet olarak belirlenmiştir. Çeşit × sıra arası mesafeye göre, en az başakta tane sayısı 26.0 adet ile Esperia çeşidinde 22 cm sıra arası mesafede, en fazla başakta tane sayısı ise 38.0 adet ile Altındane çeşidinde 20 cm sıra arası mesafede tespit edilmiştir.

**Tablo 4.12.** Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin başakta tane sayısı ortalamaları (adet)

Çeşitler	Sıra Arası Mesafe (cm)			Çeşit Ortalaması
	18	20	22	
<b>Esperia</b>	27.0 i	29.0 h	26.0 j	<b>27.3 D</b>
<b>Altındane</b>	37.0 b	38.0 a	36.0 c	<b>37.1 A</b>
<b>Reis</b>	33.0 e	34.0 d	31.0 g	<b>32.6 B</b>
<b>Bayraktar 2000</b>	31.0 g	32.0 f	29.0 h	<b>30.6 C</b>
<b>Ortalama</b>	<b>32.0 B</b>	<b>33.3 A</b>	<b>30.5 C</b>	

Buğdayda tane verimini etkileyen faktörleri aşamalara ayıran Sencar vd. (1990: 73-96) ilk aşamayı metrekaredeki fertil başak sayıları ve başaktaki tane sayılarının oluşturduğunu bildirmişlerdir. İkinci aşamada soğuğa, hastalığa, kuraklığa dayanıklılığın tane verimine etkisi yer alırken, üçüncü aşamada ise yetiştirme teknikleri ve yöntemleri yer almaktadır. Metrekarede fertil başak sayısı yüksek olan çeşitlerin daha düşük başakta tane sayısı ortalamasına sahip olması, birim alanda fertil başak sayılarının artması ile birlikte ana başakta tane sayılarının azalmasına neden olduğu düşünülmektedir. Çetin ve Ayrancı (2021: 9-20) önemli bir verim unsuru olan başakta tane sayısının genotip ve çevre şartlarından önemli

ölçüde etkilendiğini bildirmiştir. Öztürk ve Akten (1999: 409-422), kışlık buğdaydan daha yüksek verim elde edebilmek için başakta tane sayısı yüksek genotiplerin tercih edilmesi gerektiği bildirmişlerdir. Buğday çeşitlerinde başakta tane sayısı birçok araştırmacının verileriyle benzerlik göstermektedir (Sönmez vd., 1999: 109-114; Yağmur ve Kaydan, 2007: 114-119; Yıldırım vd., 2005: 257-262; Egesel vd., 2009: 32-48). Başakta tane sayısındaki farklılıkların genotiplere göre önemli ölçüde değişiklik gösterdiği Öztürk vd., (2006: 1-7) ile Dokuyucu vd. (1997: 22-25) tarafından tespit edilmiştir. Ayrıca, Çetin ve Ayranç (2021: 9-20) önemli bir verim unsuru olan başakta tane sayısının genotip ve çevre şartlarından önemli ölçüde etkilendiğini bildirmiştir.

Yapılan çalışmalarda çeşitlerin başakta tane sayısını Usta ve Yağmur (2021: 10-20) 20.03 ile 32.0 adet, Doruk Kahraman ve Gökmen (2022: 40-48) 9.0 ile 23.0adet, Olgun vd. (2022: 124-142) 22.56 ile 56.11 adet olarak bildirmişlerdir. Alpay (2016: 12-36) yaptığı çalışmada başakta tane sayısı üzerine sıra arası mesafelerin etkisinin önemli olduğunu ve başakta tane sayısının 41.78-44.23 adet arasında değiştiğini bildirmiştir.

#### 4.4. Tane verimi (kg da<sup>-1</sup>)

##### Sulamasız koşullar

Farklı sıra arası mesafelerde 2021-2022 yetiştirme sezonunda sulamasız olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinde belirlenen tane verimine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.13'de, ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.14'de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, tane verimi çeşit, sıra arası ve çeşit × sıra arası interaksiyonunun etkisinin istatistiki olarak çok önemli (P<0.01) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.13).

**Tablo 4.13.** Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Blok</b>	2	544.4	49.0
<b>Çeşit (Ç)</b>	3	68720.9	6184.8**
<b>Hata<sub>1</sub></b>	6	11.1	
<b>Sıra arası (SA)</b>	2	7321.7	658.9**
<b>Ç × SA int.</b>	6	632.6	56.9**
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	11.1	
<b>VK (%)</b>			

\*\*≤0.01 de önemli

Araştırmada, çeşitlerin tane verimi 58.8 (Altındane) ile 235.2 (Reis) kg da<sup>-1</sup> arasında değişmiştir. Tane verimi ortalamaları Reis, Bayraktar 2000, Esperia ve Altındane çeşitlerinde sırasıyla 235.2, 210.1, 89.0 ve 58.8 kg da<sup>-1</sup> olmuş ve istatistiki olarak önemli farklılık

göstermişlerdir. Sıra arası mesafelere göre en fazla tane verimi 164.2 kg da<sup>-1</sup> ile 18 cm sıra aralığında belirlenmiştir. Tane verimi ortalamaları 18, 20 ve 22 cm sıra arası mesafelerde sırasıyla 164.2, 160.8 ve 119.8 kg da<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin değişen sıra aralığında tane verimi durumları değerlendirildiğinde; en düşük tane verimi dekara 49.4 kg ile Altındane çeşidinde 22 cm sıra arası mesafede, en yüksek tane verimi ise dekara 260.3 kg ile Reis çeşidinde 18 cm sıra arası mesafede tespit edilmiştir.

**Tablo 4.14.** Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi ortalamaları (kg da<sup>-1</sup>)

Çeşitler	Sıra Arası Mesafe (cm)			Çeşit Ortalaması
	18	20	22	
Esperia	101.1 e	97.1 e	68.7 f	<b>89.0 C</b>
Altındane	64.7 f	62.2 f	49.4 g	<b>58.8 D</b>
Reis	260.3 a	254.1 a	191.3 c	<b>235.2 A</b>
Bayraktar 2000	234.6 b	225.8 b	169.8 d	<b>210.1 B</b>
<b>Ortalama</b>	<b>164.2 A</b>	<b>160.8 A</b>	<b>119.8 B</b>	

#### Sulamalı koşullar

Farklı sıra arası mesafelerde 2021-2022 yetiştirme sezonunda sulamalı olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinde belirlenen tane verimine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.15’de, ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.16’da verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, tane verimi üzerine çeşit, sıra arası ve çeşit × sıra arası interaksiyonunun etkisinin istatistiki olarak çok önemli (P<0.01) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.15).

**Tablo 4.15.** Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Blok</b>	2	568.0	35.4
<b>Çeşit (Ç)</b>	3	156033.1	9718.3**
<b>Hata<sub>1</sub></b>	6	17.3	
<b>Sıra arası (SA)</b>	2	2407.0	149.9**
<b>Ç × SA int.</b>	6	635.1	39.5**
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	16.1	
<b>VK (%)</b>			

\*\*≤0.01 de önemli

Araştırmada, çeşitlerin tane verimi 251.7 (Esperia) ile 538.0 (Bayraktar 2000) kg da<sup>-1</sup> arasında değişmiştir. Tane verimi ortalamaları Bayraktar 2000, Reis, Esperia ve Altındane çeşitlerinde sırasıyla 538.0, 473.1, 324.7 ve 251.7 kg da<sup>-1</sup> olmuş ve istatistiki olarak önemli farklılık göstermişlerdir. Sıra arası mesafelere göre en fazla tane verimi 412.9 kg da<sup>-1</sup> ile 20

cm sıra aralığında belirlenmiştir. Tane verimi ortalamaları 18, 20 ve 22 cm sıra arası mesafelerde sırasıyla 385.9, 412.9 ve 391.8 kg da<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin değişen sıra aralığında tane verimi durumları değerlendirildiğinde; en az tane verimi 240.6 kg da<sup>-1</sup> ile Esperia çeşidinde 22 cm sıra arası mesafede, en fazla tane verimi ise 571.2 kg da<sup>-1</sup> ile Reis çeşidinde 20 cm sıra arası mesafede tespit edilmiştir.

**Tablo 4.16.** Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin tane verimi ortalamaları (kg/da)

Çeşitler	Sıra Arası Mesafe (cm)			Çeşit Ortalaması
	18	20	22	
<b>Esperia</b>	255.0 h	259.5 h	240.6 i	<b>251.7 D</b>
<b>Altındane</b>	322.1 g	337.8 f	314.1 g	<b>324.7 C</b>
<b>Reis</b>	460.8 e	482.9 d	475.7 d	<b>473.1 B</b>
<b>Bayraktar 2000</b>	506.0 c	571.2 a	536.7 b	<b>538.0 A</b>
<b>Ortalama</b>	<b>385.9 C</b>	<b>412.9 A</b>	<b>391.8 B</b>	

Hem sulamasız hem de sulanan denemelerde 6 Mart tarihinde görülen ani ve sert don olayından dolayı Esperia ve Altındane çeşitlerinin zarar görmesi sonucu tane verimleri düşük olmuştur. Reis ve Bayraktar 2000 çeşitleri bu dondan zarar görmemiştir.

Tahıllarda tane verimi ıslah amaçlarının başında gelmektedir. Verim bitkinin genetik yapısı ve çevre faktörleri ile tarımsal uygulamaların birlikte etkileri sonucu ortaya çıkmaktadır. Yapılan çalışmalarda, buğdayda verim ve kalite özelliklerinin genotipe, çevreye ve uygulanan kültürel işlemlere göre değişiklik gösterdiği bildirilmiştir (Aktaş ve Eren, 2014: 69-76; Özen ve Akman, 2015: 35-43). Bitki için uygun yetiştirme tekniği ve çevre koşullarının genetik özelliği iyi çeşitlerle birleşmesiyle yüksek verime ulaşılabilecektir.

Kün (1999: 8-21) buğdayda tane veriminin m<sup>2</sup>'deki başak sayısı, başaktaki tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı ile belirlenebileceğini bildirmiştir. Bu durum değerlendirildiğinde buğdaydan en yüksek verimi alabilmek için ana verim faktörlerinin istenilen düzeye getirilmesi birim alana atılacak tohumluk miktarı ve sıra arası açıklığı ile sağlanabileceği düşünülmektedir. Bunların yanında bazı agronomik özelliklerin özelliklerde (bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı vb. gibi) verim üzerine etkili faktörlerdir (Raun Johnson, 1999: 357-363). Karaca vd. (1980: 22-30) yaptıkları çalışmada tohumluk miktarının belli bir sınıra kadar arttırılmasıyla tane veriminin de arttığını ve tane veriminin çeşitlere bağlı olarak değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Beuerlein (2001: 152) ise sıra arası mesafelerin arttırılmasıyla tane veriminin azaldığını vurgulamıştır.

Kushwaha ve Singh (2002: 985-987) 15 cm sıra arası mesafeden 23 cm sıra arasına göre daha fazla verim elde ettiklerini bildirmişlerdir. Çalışmalar arasındaki değişikliklerin çalışmaların farklı ekolojilerde ve farklı çeşitler kullanılarak yapılmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Balkan ve Gençtan (2008: 29-37) buğdayda yaptıkları çalışmada 17, 34, 51 ve 68 cm sıra arası mesafe denemiş ve en yüksek verimi dekara 571.4 kg ile 17 cm sıra arası mesafede belirlemiştir.

Yapılan diğer çalışmalarda ekmeklik buğday çeşitlerinin dekara tane verimlerinin (Kaya vd., 2004: 41-61) 367.6 ile 451.2 kg, (Aydoğan ve Soylu, 2017: 570-577) 447.4 ile 709.08 kg, (Sağır ve Kara, 2021: 23-33) 228.3 ile 574.3 kg, (Usta ve Yağmur, 2021: 10-20) 301.8 ile 450.4 kg arasında değiştiği bildirilmiştir. Partigöç (2009: 1-73) yaptığı çalışmada kuru koşullar altında buğday çeşitlerinden ortalama dekara 53.3 ile 193.5 kg arasında, sulu koşullar altında ise dekara 236.9 kg ile 574.5 kg arasında tane verimi aldıkları bildirilmiştir.

Mızrak (2017: 309-315) Orta Anadolu Bölgesinde tane veriminin yağışın yıl içerisindeki miktarı ve dağılımına göre değiştiğini bildirmiştir. Ayrıca, farklı araştırmacılar bitkinin kritik gelişme dönemlerinde toprağın nem isteğinin giderilmesi sonucu verimin arttığını da bildirmişlerdir (Aran ve Kıvanç, 1989: 1-131; Zarsky 1999: 47-74). Aküzüm ve Kodal (1997: 547-560) bitkide verimin artırılmasında yağışın, yağışın olmadığı durumda ise bitkinin kritik gelişme döneminde yapılacak sulamanın önemli etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

#### **4.5. Bin tane ağırlığı (g)**

##### **Sulamasız koşullar**

Farklı sıra arası mesafelerde 2021-2022 yetiştirme sezonunda sulamasız olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinde belirlenen bin tane ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.17’de, ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.18’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre bin tane ağırlığı üzerine çeşit, sıra arası ve çeşit × sıra arası etkisinin istatistiki olarak çok önemli ( $P < 0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.17).

Araştırmada, çeşitlerin bin tane ağırlığı 31.2 (Esperia) ile 40.6 g (Reis) arasında değişmiştir. Bin tane ağırlığı ortalamaları Bayraktar 2000, Reis, Esperia ve Altındane çeşitlerinde sırasıyla 40.6, 37.6, 36.4 ve 31.2 g olmuş ve istatistiki olarak önemli farklılık göstermişlerdir.

**Tablo 4.17.** Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığı ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Blok</b>	2	0.342	1.71
<b>Çeşit (Ç)</b>	3	138.6	695.1**
<b>Hata<sub>1</sub></b>	6	0.2	
<b>Sıra arası (SA)</b>	2	4.8	23.9**
<b>Ç × SA int.</b>	6	0.5	2.7*
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	0.2	
<b>VK (%)</b>			

\* $\leq 0.05$  te önemli, \*\* $\leq 0.01$  de önemli

Sıra arası mesafelere göre en fazla bin tane ağırlığı 37.1 ile 22 cm sıra aralığında belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı ortalamaları 18, 20 ve 22 cm sıra arası mesafelerde sırasıyla 35.9, 36.3 ve 37.1 g olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin değişen sıra aralığında bin tane ağırlığı durumları değerlendirildiğinde; en az bin tane ağırlığı 30.4 g ile Esperia çeşidinde 18 cm sıra arası mesafede, en fazla bin tane ağırlığı ise 41.5 g ile Reis çeşidinde 22 cm sıra arası mesafede tespit edilmiştir.

**Tablo 4.18.** Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığı ortalamaları (g)

Çeşitler	Sıra Arası Mesafe (cm)			Çeşit Ortalaması
	18	20	22	
<b>Esperia</b>	30.4 f	31.2 ef	31.9 e	<b>31.2 D</b>
<b>Altındane</b>	37.5 c	37.2 c	38.1 c	<b>37.6 B</b>
<b>Reis</b>	40.1 b	40.1 b	41.5 a	<b>40.6 A</b>
<b>Bayraktar 2000</b>	35.4 d	36.7 cd	36.9 c	<b>36.4 C</b>
<b>Ortalama</b>	<b>35.9 B</b>	<b>36.3 B</b>	<b>37.1 A</b>	

#### Sulamalı koşullar

Farklı sıra arası mesafelerde 2021-2022 yetiştirme sezonunda sulamalı olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinde bin tane ağırlığı ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.19'da, ortalamalar ve istatistik gruplar Tablo 4.20'de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre bin tane ağırlığı çeşit, sıra arası ve çeşit × sıra arası interaksiyonunun etkisinin istatistik olarak çok önemli ( $P < 0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.19).

Araştırmada, çeşitlerin bin tane ağırlığı 37.0 (Esperia) ile 43.5 g (Reis) arasında değişmiştir. Bin tane ağırlığı ortalamaları Reis, Bayraktar 2000, Altındane ve Esperia

çeşitlerinde sırasıyla 43.5, 39.4, 37.4 ve 37.0 g olmuştur. Sıra arası mesafelere göre en fazla bin tane ağırlığı 40.3 g ile 20 cm sıra aralığında belirlenmiştir.

**Tablo 4.19.** Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığı ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Blok</b>	2	0.3	2.5
<b>Çeşit (Ç)</b>	3	78.1	569.2**
<b>Hata<sub>1</sub></b>	6	0.1	
<b>Sıra arası (SA)</b>	2	19.1	139.4**
<b>Ç × SA int.</b>	6	2.0	14.8**
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	0.1	
<b>VK (%)</b>			

\* $\leq 0.05$  te önemli, \*\* $\leq 0.01$  de önemli

Bin tane ağırlığı ortalamaları 18, 20 ve 22 cm sıra arası mesafelerde sırasıyla 37.9, 40.3 ve 39.7 g olmuştur. Çeşit × sıra arası interaksiyonuna göre; en az bin tane ağırlığı 36.4 g ile Altındane çeşidinde 18 cm sıra arası mesafede, en fazla bin tane ağırlığı ise 44.9 g ile Reis çeşidinde 20 cm sıra arası mesafede tespit edilmiştir.

**Tablo 4.20.** Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin bin tane ağırlığı ortalamaları (g)

Çeşitler	Sıra Arası Mesafe (cm)			Çeşit Ortalaması
	18	20	22	
<b>Esperia</b>	36.7 f	37.4 def	36.9 ef	<b>37.0 C</b>
<b>Altındane</b>	36.4 f	38.1 d	37.9 de	<b>37.4 C</b>
<b>Reis</b>	41.5 b	44.9 a	44.0 a	<b>43.5 A</b>
<b>Bayraktar 2000</b>	37.1 def	41.0 bc	40.2 c	<b>39.4 B</b>
<b>Ortalama</b>	<b>37.9 C</b>	<b>40.3 A</b>	<b>39.7 B</b>	

Buğdayda un miktarının tahmin edilmesinde iyi bir ölçüt olan bin tane ağırlığı kalite yanında verim ile de ilişkili bir özelliktir (Mut vd., 2017: 89). Bu özellik, genetik yapı ve ekolojik faktörlere bağlı olarak değişmesinin yanı sıra tanenin yoğunluğu ve büyüklüğüne bağlı olarak da değişmektedir (Ünal, 1991: 216). Büyük ve yoğun tanelerde endospermin kepeğe oranı küçük taneli olanlara göre daha büyüktür (Yağdı, 2004: 11-23).

Balkan (2006: 162) sıra arası mesafenin arttırılmasıyla bin tane ağırlığının belli bir noktaya kadar arttığını bu sınırdan sonra tekrar azaldığı bildirmiştir. Yapılan çalışmalarda genotiplerin bin tane ağırlığı 26.79 ile 47.10 g arasında değiştiği bildirilmiştir (Kara vd., 2016: 79; Aydoğan ve Soylu, 2017: 570-577; Aktaş vd., 2017: 25-32; Güngör ve Dumlupınar, 2019: 44-51). Partigöç (2009: 1-73) Konya 'da sulu ve kuru şartlarda yetiştirdikleri buğday genotiplerinin bin dane ağırlığı kuru şartlarda 30.37 g, sulu şartlarda 34.65 g olduğunu

bildirmişlerdir. Sönmez ve Olgun (2019: 729-736) yaptıkları çalışmada bin tane ağırlığı bakımından çeşit ve ekim sıklıkları arasında istatistiki olarak önemli farklar olduğunu ve kuru şartlarda yetiştirilen çeşitlerin sulu şartlarda yetiştirilen çeşitlere göre daha düşük bin tane ağırlığına sahip olduğunu bildirmişlerdir.

#### 4.6. Hektolitre ağırlığı (kg)

##### Sulamasız koşullar

Farklı sıra arası mesafelerde 2021-2022 yetiştirme sezonunda sulamasız olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinde belirlenen hektolitre ağırlığı ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.21’de, ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.22’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre hektolitre ağırlığı üzerine çeşit, sıra arası ve çeşit × sıra arası interaksiyonunun etkisinin istatistiki olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.21).

**Tablo 4.21.** Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitre ağırlığı ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Blok</b>	2	0.2	0.8
<b>Çeşit (Ç)</b>	3	68.1	234.8**
<b>Hata<sub>1</sub></b>	6	0.3	
<b>Sıra arası (SA)</b>	2	3.8	13.2**
<b>Ç × SA int.</b>	6	10.2	35.4**
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	0.2	
<b>VK (%)</b>			

\* $\leq 0.05$  te önemli, \*\* $\leq 0.01$  de önemli

Araştırmada, çeşitlerin bin tane ağırlığı 67.8 (Esperia) ile 74.2 kg (Altındane) arasında değişmiştir. Hektolitre ağırlığı ortalamaları Altındane, Reis, Bayraktar 2000 ve Esperia çeşitlerinde sırasıyla 74.2, 72.8, 71.2 ve 67.8 kg olmuş ve istatistiki olarak önemli farklılık göstermişlerdir. Sıra arası mesafelere göre en fazla hektolitre ağırlığı 72.2 kg ile 22 cm sıra aralığında belirlenmiştir. Hektolitre ağırlığı ortalamaları 18, 20 ve 22 cm sıra arası mesafelerde sırasıyla 71.3, 71.1 ve 72.2 kg olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin değişen sıra aralığında hektolitre ağırlığı değerlendirildiğinde; en az hektolitre ağırlığı 66.7 kg ile Esperia çeşidinde 18 cm sıra arası mesafede, en fazla hektolitre ağırlığı ise 75.1 kg ile Altındane çeşidinde 18 cm sıra arası mesafede ve 75.1 kg ile Reis çeşidinde 22 cm sıra arası mesafede tespit edilmiştir.

**Tablo 4.22.** Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitreye ağırlığı ortalamaları

Çeşitler	Sıra Arası Mesafe (cm)			Çeşit Ortalaması
	18	20	22	
Esperia	66.7 e	67.9 de	69.0 cd	<b>67.8 D</b>
Altındane	75.1 a	73.1 b	74.5 ab	<b>74.2 A</b>
Reis	70.2 c	73.4 b	75.1 a	<b>72.8 B</b>
Bayraktar 2000	73.3	70.2 c	70.2 c	<b>71.2 C</b>
<b>Ortalama</b>	<b>71.3 B</b>	<b>71.1 B</b>	<b>72.2 A</b>	

Sulamalı koşullar

Farklı sıra arası mesafelerde 2021-2022 yetiştirme sezonunda sulamalı olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinde belirlenen hektolitreye ağırlığı ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.23’de, ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.24’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre hektolitreye ağırlığı çeşit, sıra arası ve çeşit × sıra arası interaksiyonunun etkisinin istatistiki olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.23).

**Tablo 4.23.** Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitreye ağırlığı ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.1	0.9
Çeşit (Ç)	3	19.6	141.0**
Hata <sub>1</sub>	6	0.1	
Sıra arası (SA)	2	0.6	4.9*
Ç × SA int.	6	1.6	11.8**
Hata <sub>2</sub>	16	0.1	
<b>VK (%)</b>			

\* $\leq 0.05$  te önemli, \*\* $\leq 0.01$  de önemli

Araştırmada, çeşitlerin hektolitreye ağırlığı 77.0 (Reis) ile 80.6 kg (Esperia) arasında değişmiştir. Hektolitreye ağırlığı ortalamaları Esperia, Bayraktar 2000, Altındane ve Reis çeşitlerinde sırasıyla 80.6, 78.8, 78.3 ve 77.0 kg olmuş ve istatistiki olarak önemli farklılık göstermişlerdir. Sıra arası mesafelere göre en fazla hektolitreye ağırlığı 78.9 ile 20 cm sıra aralığında belirlenmiştir. Çeşit × sıra arası mesafe interaksiyonuna göre; en düşük hektolitreye ağırlığı 76.8 kg ile Reis çeşidinde 18 cm sıra arası mesafede, en fazla hektolitreye ağırlığı ise 81.1 kg ile Altındane çeşidinde 20 cm sıra arası mesafede tespit edilmiştir.

**Tablo 4.24.** Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin hektolitreye ağırlığı ortalamaları (kg)

Çeşitler	Sıra Arası Mesafe (cm)			Çeşit Ortalaması
	18	20	22	
<b>Esperia</b>	80.4 ab	81.1 a	80.4 ab	<b>80.6 A</b>
<b>Altındane</b>	78.7 cd	77.4 e	78.8 cd	<b>78.3 B</b>
<b>Reis</b>	76.8 e	77.2 e	77.1 e	<b>77.0 C</b>
<b>Bayraktar 2000</b>	77.8 de	79.8 bc	78.8 cd	<b>78.8 B</b>
<b>Ortalama</b>	<b>78.4 B</b>	<b>78.9 A</b>	<b>78.7 AB</b>	

Bin tane ağırlığıyla benzer olarak hektolitreye ağırlığı da un verimini belirleyen önemli kalite kriteridir. Hektolitreye ağırlığı yüksek olan çeşitlerin tanelerinin sert olacağı, protein içeriği ve un randımanının yüksek olacağı bildirilmiştir (Yürür, 1994: 37-46). Campbell vd. (1995: 122-134) ve Mut vd. (2005: 257-262) yaptıkları çalışmalarda hektolitreye ağırlığının genotip, iklim ve toprak koşulları ile kültürel uygulamalara bağlı olarak değiştiğini aynı zamanda yatma, hastalık ve zararlılar gibi faktörlerden etkilendiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda, hem yağışa dayalı hem de sulanan denemelerde hektolitreye ağırlığı bakımından çeşitler arasında farklılıklar olmasının genetik yapılarının farklı olması ve uyguladığımız yetiştirme tekniklerine tepkilerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sönmez ve Olgun (2019: 729-736) yaptıkları çalışmada hektolitreye ağırlığı bakımından çeşit ve ekim sıklıkları arasında istatistiki olarak önemli farklar olduğunu ve kuru şartlarda yetiştirilen çeşitlerin sulu şartlarda yetiştirilen çeşitlere göre daha düşük hektolitreye ağırlığına sahip olduğunu bildirmişlerdir. Karaman vd. (2021: 833-842) Diyarbakır koşullarında 120 hat ve 5 kontrol çeşit ile buğdayda yürüttükleri çalışmada hektolitreye ağırlığının 76.01-84.91 kg arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

#### **4.7. Sertlik oranı (PSI)**

##### *Sulamasız koşullar*

Farklı sıra arası mesafelerde 2021-2022 yetiştirme sezonunda sulamasız olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinde belirlenen sertlik oranına ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.25’de, ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.26’da verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, sertlik oranına üzerine çeşit ve çeşit × sıra arası etkisinin istatistiki olarak çok önemli ( $P < 0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.25).

**Tablo 4.25.** Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin sertlik oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	15.5	3.4
Çeşit (Ç)	3	1234.9	272.6**
Hata <sub>1</sub>	6	8.3	
Sıra arası (SA)	2	20.8	4.6
Ç × SA int.	6	86.1	19.0**
Hata <sub>2</sub>	16	4.5	
<b>VK (%)</b>			

\*\*≤0.01 de önemli

Araştırmada, çeşitlerin sertlik oranı (PSI) 51.8 (Bayraktar 2000) ile 78.9 (Esperia) arasında değişmiştir. Sertlik oranı (PSI) ortalamaları Esperia, Altındane, Reis ve Bayraktar 2000 çeşitlerinde sırasıyla 78.9, 73.3, 70.0 ve 51.8 olmuş ve istatistiki olarak önemli farklılık göstermişlerdir. Sıra arası mesafelere göre, sertlik oranı en yüksek 69.3 ile 18 cm sıra aralığında belirlenmiş ve sıra aralığı mesafeler arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Çeşitlerin değişen sıra aralığında sertlik oranı durumları değerlendirildiğinde; en az sertlik oranı (psı) 46.8 Bayraktar 2000 çeşidinde 18 cm sıra arası mesafede, en fazla sertlik oranı 79.7 ile Esperia çeşidinde 20 cm sıra arası mesafede tespit edilmiştir.

**Tablo 4.26.** Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin sertlik oranı ortalamaları

Çeşitler	Sıra Arası Mesafe (cm)			Çeşit Ortalaması
	18	20	22	
Esperia	79.0 ab	79.7 a	77.9 ab	<b>78.9 A</b>
Altındane	73.1 bc	72.4 bc	72.5 bc	<b>73.3 B</b>
Reis	78.3 ab	63.0 de	68.7 cd	<b>70.0 C</b>
Bayraktar 2000	46.8 f	50.8 f	57.8 e	<b>51.8 D</b>
<b>Ortalama</b>	<b>69.3</b>	<b>69.2</b>	<b>67.0</b>	

#### Sulamalı koşullar

Farklı sıra arası mesafelerde 2021-2022 yetiştirme sezonunda sulamalı olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinde belirlenen sertlik oranına ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.27’de, ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.28’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, sertlik oranı üzerine çeşit ve çeşit × sıra arası interaksiyonunun etkisinin istatistiki olarak çok önemli (P<0.01) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.27).

Araştırmada, çeşitlerin sertlik oranı (PSI) 59.1 (Bayraktar 2000) ile 75.6 (Altındane) arasında değişmiştir. Sertlik oranı ortalamaları Altındane, Esperia, Reis ve Bayraktar 2000

çeşitlerinde sırasıyla 75.6, 73.3, 72.7 ve 59.1 olmuş ve bu çeşitlerden Altındane, Esperia, Reis istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.

**Tablo 4.27.** Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin sertlik oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	21.3	4.0
Çeşit (Ç)	3	506.6	96.7**
Hata <sub>1</sub>	6	13.1	
Sıra arası (SA)	2	2.2	0.4
Ç × SA int.	6	2.4	0.4
Hata <sub>2</sub>	16	5.2	
VK (%)			

\*\*≤0.01 de önemli

Sıra arası mesafelere göre, en fazla sertlik oranı 60.4 ile 18 cm sıra aralığında belirlenmiş, sertlik oranı bakımından sıra arası mesafelerde istatistiki olarak önemli fark belirlenmemiştir. Çeşitlerin değişen sıra aralığında sertlik oranı durumları değerlendirildiğinde; en az sertlik oranı 72.0 Esperia çeşidinde 22 cm sıra arası mesafede, en fazla sertlik oranı 76.1 ile Altındane çeşidinde 18 cm sıra arası mesafede tespit edilmiştir.

**Tablo 4.28.** Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin sertlik oranı ortalamaları

Çeşitler	Sıra Arası Mesafe (cm)			Çeşit Ortalaması
	18	20	22	
<b>Esperia</b>	73.3	74.5	72.0	<b>73.3 A</b>
<b>Altındane</b>	76.1	75.6	75.3	<b>75.6 A</b>
<b>Reis</b>	72.8	72.4	73.0	<b>72.7 A</b>
<b>Bayraktar 2000</b>	60.4	58.1	58.8	<b>59.1 B</b>
<b>Ortalama</b>	<b>70.6</b>	<b>70.1</b>	<b>69.8</b>	

Çalışmada tane sertliği belirlemek için rakam küçüldükçe buğday tanesinin sertliğini rakam büyüdükçe ise yumuşaklığının arttığını ifade eden Particle Size Index (PSI) değeri kullanılmıştır. Tanenin sert ya da yumuşak olması genotipik bir özellik olsa da çevre faktörlerinden çok fazla etkilenmektedir. Öğütme tekniği açısından sertlik ve yumuşaklık önemli bir faktördür. Genellikle sert tanelerin gluten miktarının fazla, kalitesinin iyi, un veriminin yüksek ve kepek veriminin düşük olduğu bildirilmiştir (Şahin vd. 2016:22-27). Williams vd. (1988: 1-145) ekmeklik buğdaylarda sertlik analizi (PSI) sonucunun 78 ve yukarısı ise ekstra yumuşak, 57-64 arası ise orta yumuşak, 49-56 arası ise orta sert ve 28

değeri ve altı ise ekstra sert sınıf olarak bildirmişlerdir. Çok sert buğdaylar öğütme yapılırken azla enerji gerektirdiğinden değirmenciler tarafından istenmezler.

Partigöç (2009: 1-73) 30 buğday genotipi ile Konya’da sulu ve kuru şartlarda yaptığı çalışmada tane sertliğinin sulu koşullarda 28.63 ile 73.88 psi, kuru koşullarda 33.50 ile 73.44 arasında değiştiğini ve ortalama sertlik değerinin 38.05 ile 73.66 arasında değiştiğini bildirmiştir. Aydoğan ve Soylu (2017: 24-30) yaptıkları çalışmada tane sertliğinin (PSI) 41.27-64.82 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Aydoğan ve Soylu (2018: 23-31) sulu koşullarda buğdayda yaptıkları çalışmada tane sertliğinin (PSI) 42.49 ile 57.78 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Sönmez ve Olgun (2019: 729-736) kuru ve sulu şartlarda buğdayda yaptıkları çalışmada, hem suluda hem de kuru şartlarda tane sertliğinin çeşitlere göre değiştiğinin ve ayrıca kuru şartlarda tane sertliğinin ekim sıklığından istatistiki olarak etkilendiğinin sulu şartlarda ise etkilemediğini bildirmişlerdir. Tane sertliği kalıtıma bağlı bir özellik olduğundan dolayı çevre koşullarından fazla etkilenmez, bu nedenle çok kötü çevre koşulları dışında aynı özelliği göstermektedirler.

#### 4.8. Alveograf Enerji (W) Değeri ( $10^{-4}$ Joule)

##### *Sulamasız koşullar*

Farklı sıra arası mesafelerde 2021-2022 yetiştirme sezonunda sulamasız olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinde belirlenen alveograf enerji değerine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.29’de, ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.30’da verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, alveograf enerji değeri üzerine çeşit, sıra arası ve çeşit × sıra arası interaksiyonunun etkisinin istatistiki olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.29).

**Tablo 4.29.** Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin alveograf enerji değerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	537.6	7.4
Çeşit (Ç)	3	24110.2	332.8**
Hata <sub>1</sub>	6	27.3	
Sıra arası (SA)	2	968.3	13.3**
Ç × SA int.	6	866.3	11.9**
Hata <sub>2</sub>	16	72.4	
<b>VK (%)</b>			

\*\* $\leq 0.01$  de önemli

Araştırmada, çeşitlerin alveograf enerji değeri 189.1 (Reis) ile 300.4  $10^{-4}$  Joule (Altındane) arasında değişmiştir. Alveograf enerji değeri ortalamaları Altındane, Esperia, Reis ve Bayraktar 2000 çeşitlerinde sırasıyla 300.4, 252.8, 198.5 ve 189.1  $10^{-4}$  Joule olmuş ve istatistiki olarak önemli farklılık göstermişlerdir. Sıra arası mesafelere göre en fazla alveograf enerji değeri 241.7  $10^{-4}$  Joule ile 18 cm sıra aralığında belirlenmiştir. Alveograf enerji değeri ortalamaları 18, 20 ve 22 cm sıra arası mesafelerde sırasıyla 241.7, 239.0 ve 225.0  $10^{-4}$  Joule olarak belirlenmiştir. Çeşit  $\times$  sıra arası interaksiyonuna göre; en az alveograf enerji değeri 180.3  $10^{-4}$  Joule Reis çeşidinde 22 cm sıra arası mesafede, en fazla alveograf enerji değeri 306.0  $10^{-4}$  Joule ile Altındane çeşidinde 22 cm sıra arası mesafede tespit edilmiştir.

**Tablo 4.30.** Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin alveograf enerji değeri ortalamaları ( $10^{-4}$  Joule)

Çeşitler	Sıra Arası Mesafe (cm)			Çeşit Ortalaması
	18	20	22	
<b>Esperia</b>	271.6 b	270.0 b	217.0 c	<b>252.8 B</b>
<b>Altındane</b>	295.6 ab	299.6 a	306.0 a	<b>300.4 A</b>
<b>Reis</b>	204.3 cd	182.6 d	180.3 d	<b>189.1 C</b>
<b>Bayraktar 2000</b>	195.3 cd	203.6 cd	196.6 cd	<b>198.5 C</b>
<b>Ortalama</b>	<b>241.7 A</b>	<b>239.0 A</b>	<b>225.0 B</b>	

#### Sulamalı koşullar

Farklı sıra arası mesafelerde 2021-2022 yetiştirme sezonunda sulamalı olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinde belirlenen alveograf enerji değerine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.31’de, ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.32’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, alveograf enerji değeri bakımından çeşitler arasında istatistiki olarak önemli ( $P < 0.01$ ) farklar belirlenmiştir (Tablo 4.31).

**Tablo 4.31.** Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin alveograf enerji değerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Blok</b>	2	386.6	4.96
<b>Çeşit (Ç)</b>	3	25946.0	333.1**
<b>Hata<sub>1</sub></b>	6	88.1	
<b>Sıra arası (SA)</b>	2	40.1	0.51
<b>Ç <math>\times</math> SA int.</b>	6	115.3	1.48
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	77.9	
<b>VK (%)</b>			

\*\* $\leq 0.01$  de önemli

Araştırmada, çeşitlerin alveograf enerji değeri 186.5 (Reis) ile 316.6  $10^{-4}$  Joule (Altındane) arasında değişmiştir. Alveograf enerji değeri ortalamaları Altındane, Esperia, Bayraktar 2000 ve Reis çeşitlerinde sırasıyla 316.6, 240.5, 236.3 ve 186.5  $10^{-4}$  Joule olmuş ve istatistiki olarak önemli farklılık göstermişlerdir. Sıra arası mesafelere göre en fazla alveograf enerji değeri 247.0  $10^{-4}$  Joule ile 22 cm sıra aralığında belirlenmiştir.

**Tablo 4.32.** Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin alveograf enerji değeri ortalamaları ( $10^{-4}$  Joule)

Çeşitler	Sıra Arası Mesafe (cm)			Çeşit Ortalaması
	18	20	22	
<b>Esperia</b>	244.0	240.3	237.3	<b>240.5 B</b>
<b>Altındane</b>	309.6	322.0	318.3	<b>316.6 A</b>
<b>Reis</b>	180.3	187.3	192.0	<b>186.5 C</b>
<b>Bayraktar 2000</b>	239.6	228.6	240.3	<b>236.2 B</b>
<b>Ortalama</b>	<b>243.4</b>	<b>244.5</b>	<b>247.0</b>	

Genetik ve çevre şartları buğday kalitesini belirleyen fiziksel, kimyasal ve teknolojik özelliklerden etkilenmektedir (Aydoğan vd., 2020: 713-721). Un verimi belirlendikten sonra hamur özellikleri ve unun ekmekçilik değerini ortaya koymak için reolojik testlerden (farinograf, miksograf, alveograf) yararlanılmaktadır. (Aydoğan vd., 2013: 74-85). Hamurun reolojik özellikleri hamurun işlenmesi ve son ürün kalitesini etki etmesi açısından önemlidir (Indrani ve Rao, 2007: 112-115). Williams vd. (1988: 95-111) Alveograf enerji değerlerinin çok zayıf ( $0-50 \cdot 10^{-4}$  J), zayıf ( $50-100 \cdot 10^{-4}$  J), orta ( $100-200 \cdot 10^{-4}$  J), orta güçlü ( $200-300 \cdot 10^{-4}$  J), güçlü ( $300-400 \cdot 10^{-4}$  J) ve çok güçlü ( $400 \cdot 10^{-4}$  J üzerinde) olarak sınıflara ayrıldığını bildirmiştir. Pomeranz (1987: 486) standart unun alveograf enerji değerinin  $141 \cdot 10^{-4}$  J civarında olduğunu bildirmiştir. Bazı araştırmacılar ise standart unun alveograf enerji değerinin  $160-200 \cdot 10^{-4}$  J aralığında değiştiğini öne sürmüştürler (Bordes vd., 2008: 569-579; Pagani vd., 2006: 527-560). Bu çalışmamızda hem yağışa dayalı hem de sulamalı koşullarda çeşitler alveograf enerji değerine göre sınıflandırıldığında Altındane çeşidi güçlü, Reis çeşidi orta, Esperia ve Bayraktar 2000 çeşitleri ise orta güçlü sınıfta yer almışlardır. Ayrıca, tüm sıra arası mesafelerde alveograf enerji değeri orta güçlü sınıfta yer almıştır (Tablo 4.30 ve Tablo 4.32). Yapılan çalışmalarla kıyaslandığında, bu çalışmada incelenen tüm çeşitlerin belirlenen alveograf enerji değerleri standart una yakın veya standart un değerlerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Aydoğan vd. (2020: 713-721) buğdayda yaptıkları çalışmada çeşitler ve yıllar arasında alveograf enerji değerleri bakımından istatistiki olarak önemli fark olduğunu ve alveograf enerji değerinin 2010-2011 yetiştirme sezonunda  $164.60 \cdot 10^{-4}$  J 2009-2010 yetiştirme

sezonunda ise  $232.63 \cdot 10^{-4}$  J olarak, çeşitler arasında ise 114.27 ile  $277.49 \cdot 10^{-4}$  J olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Konya’da kuru ve sulu koşullarda yapılan bir çalışmada alveograf enerji değeri ortalamasının suluda  $169.9 \cdot 10^{-4}$  J ve kuruda  $185.2 \cdot 10^{-4}$  J olarak bilirlendiği bildirilmiştir (Şahin vd. 2019: 216-231). Bayram ve Korkut (2018: 128-137) Sakarya’da 64 buğday genotipi ile yaptıkları çalışmada alveograf enerji değerlerinin  $155.4$  ile  $444.7 \cdot 10^{-4}$  J arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

#### 4.9. Protein oranı (gr)

##### Sulamasız koşullar

Farklı sıra arası mesafelerde 2021-2022 yetiştirme sezonunda sulamasız olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinde belirlenen protein oranına ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.33’de, ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.34’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre protein oranı bakımından çeşit arasında istatistiki olarak önemli farklar belirlenmiştir. Ayrıca, protein oranı üzerine çeşit  $\times$  sıra arası interaksiyonunun önemli etki olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.33).

**Tablo 4.33.** Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Blok</b>	2	0.01	0.7
<b>Çeşit (Ç)</b>	3	11.9	926.6**
<b>Hata<sub>1</sub></b>	6	0.07	
<b>Sıra arası (SA)</b>	2	3.3	263.0
<b>Ç <math>\times</math> SA int.</b>	6	0.7	60.8**
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	0.01	
<b>VK (%)</b>			

\*\* $\leq 0.01$  de önemli

Araştırmada, çeşitlerin protein oranları % 12.8 (Bayraktar 2000) ile 15.3 (Esperia) arasında değişmiştir. Protein oranı ortalamaları Esperia, Altındane, Reis ve Bayraktar 2000 çeşitlerinde sırasıyla % 15.3, 14.5, 13.2 ve 12.8 olarak belirlenmiştir. Sıra arası mesafelere göre, en yüksek protein oranı % 14.4 ile 18 cm sıra aralığında belirlenmiştir. Protein oranı ortalamaları 18, 20 ve 22 cm sıra arası mesafelerde sırasıyla % 14.4, 14.1 ve 13.4 olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin değişen sıra aralığında protein oranı durumları değerlendirildiğinde; en düşük protein oranı % 12.3 ile Reis çeşidinde 22 cm sıra arası mesafede, en yüksek protein oranı ise % 16.2 ile Esperia çeşidinde 18 cm sıra arası mesafede tespit edilmiştir.

**Tablo 4.34.** Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranı ortalamaları (%)

Çeşitler	Sıra Arası Mesafe (cm)			Çeşit Ortalaması
	18	20	22	
<b>Esperia</b>	16.2 a	15.6 b	14.2 c	<b>15.3 A</b>
<b>Altındane</b>	14.4 c	14.5 c	14.5 c	<b>14.5 B</b>
<b>Reis</b>	13.7 d	13.6 d	12.3 e	<b>13.2 C</b>
<b>Bayraktar 2000</b>	13.5 d	12.6 e	12.4 ed	<b>12.8 D</b>
<b>Ortalama</b>	<b>14.4</b>	<b>14.1</b>	<b>13.4</b>	

Sulamalı koşullar

Farklı sıra arası mesafelerde 2021-2022 yetiştirme sezonunda sulamalı olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinde belirlenen protein oranına ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.35’de, ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.36’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre protein oranı bakımından çeşitler arasında istatistiki olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.35).

**Tablo 4.35.** Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.1	9.8
Çeşit (Ç)	3	12.0	844.5**
Hata <sub>1</sub>	6	0.0249	
Sıra arası (SA)	2	0.01	0.7
Ç × SA int.	6	0.02	1.6
Hata <sub>2</sub>	16	0.0143	
VK (%)			

\*\* $\leq 0.01$  de önemli

**Tablo 4.36.** Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin protein oranı ortalamaları (%)

Çeşitler	Sıra Arası Mesafe (cm)			Çeşit Ortalaması
	18	20	22	
<b>Esperia</b>	13.9	13.9	13.8	<b>13.8 B</b>
<b>Altındane</b>	14.7	14.8	14.9	<b>14.8 A</b>
<b>Reis</b>	12.9	12.9	12.9	<b>12.9 C</b>
<b>Bayraktar 2000</b>	12.2	12.2	12.0	<b>12.1 D</b>
<b>Ortalama</b>	<b>13.4</b>	<b>13.4</b>	<b>13.4</b>	

Araştırmada, çeşitlerin protein oranları % 12.1 (Bayraktar 2000) ile 14.8 (Altındane) arasında değişmiştir. Protein oranı ortalamaları Altındane, Esperia, Reis ve Bayraktar 2000 çeşitlerinde sırasıyla % 14.8, 13.8, 12.9 ve 12.1 olarak belirlenmiştir. Sıra arası mesafeler bakımından istatistiki fark belirlenmemiştir.

Buğdayda kaliteni belirleyen en önemli faktör protein oranıdır (Mut vd., 2017: 86). Protein oranı, tane ve unun ekmekçilik değerinin belirlenmesinde önemli bir kriter olarak kullanılmakta, ekmeğin pişme kalitesi ve somun hacminin en önemli göstergesi olarak kabul edilmektedir (Mader vd., 2007: 1826-1835). Ünal (2002: 1-216) protein oranının % 6-22 arasında olduğunu, protein oranının çeşit ve çevre koşullarından etkilendiğini bildirmiştir. Buğdayda çiçeklenme sonunun yaşanan kurak ve sıcak havalar tane ağırlığının azalmasına, ham protein oranının ise artmasına neden olmaktadır (Bulut, 2012: 441-446). Ayrıca, ekim sıklığı arttıkça bitkiler arasındaki rekabet arttığından undaki protein oranının azaldığı bildirilmiştir (Geleta vd., 2002: 827-832). Bu durum, buğdayda protein oranının kullanılan çeşit ve iklim faktörlerinin yanı sıra uygulanan kültürel işlemlere göre de değiştiğini göstermektedir (Mut vd., 2007: 193-201; Ulucan ve Atak, 2020: 12-31). Çalışmamıza benzer olarak Arısoy vd. (2005: 131-135) farklı ekim sıklıklarının ekmeklik buğdayda protein oranını etkilemediğini bildirmişlerdir.

Yapılan alışmalarda ekmeklik buğdaylarda protein oranını Demir ve Topal (2020: 113-121) ortalama % 13.19 olarak, Aydoğan vd. (2020: 713-721) % 13.21-15.99 arasında, Mutlu ve Taş (2020: 344-353) % 12.97-16.00 arasında, Güngör vd. (2022: 123-127) % 14.3-18.0 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

#### 4.10. Nişasta oranı (%)

##### Sulamasız koşullar

Farklı sıra arası mesafelerde 2021-2022 yetiştirme sezonunda sulamasız olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinde belirlenen nişasta oranına ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.37’de, ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.38’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre nişasta oranı üzerine çeşit, sıra arası ve çeşit × sıra arası interaksiyonunun etkisinin istatistiki olarak çok önemli ( $P < 0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.37).

**Tablo 4.37.** Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin nişasta oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.04	8.5
Çeşit (Ç)	3	12.4	2239.1**
Hata <sub>1</sub>	6	0.05	
Sıra arası (SA)	2	3.1	566.6**
Ç × SA int.	6	0.6	107.5**
Hata <sub>2</sub>	16	0.0056	
VK (%)			

\*\* $\leq 0.01$  de önemli

Araştırmada, çeşitlerin nişasta oranı % 66.3 (Esperia) ile 69.2 (Bayraktar 2000) arasında değişmiştir. Nişasta oranı ortalamaları Bayraktar 2000, Reis, Altındane ve Esperia çeşitlerinde sırasıyla % 69.2, % 68.2, % 68.0 ve % 66.3 olarak belirlenmiştir. Sıra arası mesafelere göre en fazla nişasta oranı % 68.4 ile 22 cm sıra aralığında belirlenmiştir.

Nişasta oranı ortalamaları 18, 20 ve 22 cm sıra arası mesafelerde sırasıyla % 67.4, % 68.0 ve % 68.4 olmuş, 20 ve 22 cm sıra arası mesafeler istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Çeşitlerin değişen sıra aralığında nişasta oranları değerlendirildiğinde; en düşük nişasta oranı % 65.5 ile Esperia çeşidinde 18 cm sıra arası mesafede, en yüksek nişasta oranı ise % 69.6 ile Bayraktar 2000 çeşidinde 20 cm sıra arası mesafede tespit edilmiştir.

**Tablo 4.38.** Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin nişasta oranı ortalamaları (%)

Çeşitler	Sıra Arası Mesafe (cm)			Çeşit Ortalaması
	18	20	22	
<b>Esperia</b>	65.5 g	66.2 f	67.2 e	<b>66.3 C</b>
<b>Altındane</b>	68.0 d	68.0 d	68.0 d	<b>68.0 B</b>
<b>Reis</b>	67.4 e	68.2 d	68.9 b	<b>68.2 B</b>
<b>Bayraktar 2000</b>	68.5 c	69.6 a	69.4 a	<b>69.2 A</b>
<b>Ortalama</b>	<b>67.4 B</b>	<b>68.0 A</b>	<b>68.4 A</b>	

#### Sulamalı koşullar

Farklı sıra arası mesafelerde 2021-2022 yetiştirme sezonunda sulamalı olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinde belirlenen nişasta oranı ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.39'da, ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.40'da verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre nişasta oranı bakımından çeşitler arasında istatistiki olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) farklar olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.39).

**Tablo 4.39.** Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin nişasta oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.01	1.1
Çeşit (Ç)	3	10.1	797.5**
Hata <sub>1</sub>	6	0.01	
Sıra arası (SA)	2	0.02	1.7
Ç × SA int.	6	0.02	1.88
Hata <sub>2</sub>	16	0.01	
<b>VK (%)</b>			

\*\* $\leq 0.01$  de önemli

Araştırmada, çeşitlerin nişasta oranı % 67.8 (Altındane) ile 70.1 (Bayraktar 2000) arasında değişmiştir. Sıra arası mesafelere göre en yüksek nişasta oranı % 68.6 ile 18 cm sıra aralığında, Çeşit × sıra arası interaksiyonuna göre en yüksek nişasta oranı % 70.2 ile Bayraktar 2000 çeşidinde 22 cm sıra arası mesafede tespit edilmiştir.

**Tablo 4.40.** Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin nişasta oranı ortalamaları (%)

Çeşitler	Sıra Arası Mesafe (cm)			Çeşit Ortalaması
	18	20	22	
<b>Esperia</b>	67.9	67.9	68.0	<b>67.9 C</b>
<b>Altındane</b>	67.8	67.8	67.7	<b>67.8 D</b>
<b>Reis</b>	68.5	68.5	68.5	<b>68.5 B</b>
<b>Bayraktar 2000</b>	70.1	69.9	70.2	<b>70.1 A</b>
<b>Ortalama</b>	<b>68.6</b>	<b>66.6</b>	<b>68.5</b>	

Amiloz ve amilopektinden oluşan nişasta, buğdaydaki ana depo karbonhidrattır. Buğday tanesinin yaklaşık % 60-75'ini ve unun % 70-80'ini oluşturmaktadır. Gelişmiş ülkelerde kalori alımının % 50'sine ve gelişmekte olan ülkelerde % 90'a varan kısmına katkıda bulunduğu için insan beslenmesinde önemli bir rol oynar (Wang vd., 2015: 568-585). Bununla birlikte, insan vücudunda nişastanın sindirilme ve emilme hızı, bileşime bağlı olarak değişir ve yavaş sindirilen bazı nişastalar, kan şekeri seviyelerinin korunmasına ve daha uzun süreli enerji sağlanmasına yardımcı olur (Woolnough vd., 2008: 2245-2256). Ayrıca, nişasta da önemli bir endüstriyel malzemedir. Gıda, kağıt, tekstil, kimya ve ilaç endüstrilerinde koyulaştırıcı, stabilizatör, yapıştırıcı, jelleştirici, su tutucu ve hacim arttırıcı olarak yaygın olarak kullanılmaktadır (Shevkani vd., 2017: 38-58).

Muqaddasi vd. (2020: 12541) 372 Avrupa buğday çeşidi üzerine yaptıkları çalışmada, nişasta içeriğinin % 66.6 ile 70.6 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Rhazi vd., (2021: 205) 14 ekmeklik buğdayla 20 farklı çevrede iki yıl boyunca yürüttükleri çalışmada, çeşitlerin nişasta içeriğindeki varyasyonun % 55.82 çevreden ve % 37.28 genotipten kaynaklandığını bildirmiş ve çalışmada kullanılan çeşitlerin nişasta içeriğinin % 54.0 ile 69.5 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada, nişasta içeriği yağışa dayalı denemede hem çeşit hem de tarımsal uygulamalardan etkilenirken, sulanan denemede sadece çeşitlerden etkilendiği gözlemlenmiştir (Tablo 4.38 ve Tablo 4.40) Zahra vd. (2023: 2745-2751) buğdayın kalite özelliklerine iklim değişikliğinin etkisini araştırdıkları çalışmada, nişasta içeriğinin çevreden oldukça etkilendiğini bildirmişlerdir. Erbaş Köse ve Mut (2019: 250-256) 12 ekmeklik buğday üzerine yaptıkları çalışmada yağışa dayalı koşullarda nişasta içeriğinin % 64.6 ile 71.1 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kılıç vd. (2017: 65-76) 25 buğday genotipi

ile yaptıkları çalışmada, nişasta içeriğini Göllü lokasyonunda % 56.7 ile 62.0 ve Diyarbakır lokasyonunda % 64.2 ile 66.2 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

#### 4.11. Yaş gluten oranı (%)

##### Sulamasız koşullar

Farklı sıra arası mesafelerde 2021-2022 yetiştirme sezonunda sulamasız olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinde belirlenen yaş gluten oranlarına ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.41’de, ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.42’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre yaş gluten oranı çeşit, sıra arası ve çeşit × sıra arası interaksyonunun etkisinin istatistiki olarak çok önemli ( $P < 0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.41).

**Tablo 4.41** Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin yaş gluten oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Blok</b>	2	0.3	10.5
<b>Çeşit (Ç)</b>	3	58.9	1822.3**
<b>Hata<sub>1</sub></b>	6	0.4	11.9
<b>Sıra arası (SA)</b>	2	21.1	650.6**
<b>Ç × SA int.</b>	6	4.2	128.5**
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	0.03	
VK (%)			

\*\* $\leq 0.01$  de önemli

Araştırmada, çeşitlerin yaş gluten oranı % 25.1 (Bayraktar 2000) ile 30.5 (Esperia) arasında değişmiştir. Yaş gluten oranı ortalamaları Esperia, Altındane, Reis ve Bayraktar 2000 çeşitlerinde sırasıyla % 30.5, 28.8, 25.7 ve 25.1 olmuş ve çeşitler istatistiki olarak önemli farklılık göstermişlerdir.

**Tablo 4.42.** Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin yaş gluten oranı ortalamaları (%)

Çeşitler	Sıra Arası Mesafe (cm)			Çeşit Ortalaması
	18	20	22	
<b>Esperia</b>	32.5 a	31.1 a	27.7 d	<b>30.5 A</b>
<b>Altındane</b>	28.7 c	28.9 c	28.9 c	<b>28.8 B</b>
<b>Reis</b>	26.8 e	26.6 e	23.7 g	<b>25.7 C</b>
<b>Bayraktar 2000</b>	26.8 e	24.5 f	24.1 fg	<b>25.1 D</b>
<b>Ortalama</b>	<b>28.7 A</b>	<b>27.8 B</b>	<b>26.1 C</b>	

Sıra arası mesafelere göre en fazla yaş gluten oranı % 28.7 ile 18 cm sıra aralığında belirlenmiştir. Yaş gluten oranı ortalamaları 18, 20 ve 22 cm sıra arası mesafelerde sırasıyla

% 28.7, 27.8 ve 26.1 olarak belirlenmiştir. Çeşit × sıra arası mesafe interaksiyonuna göre; yaş gluten oranı en düşük % 23.7 ile Reis çeşidinde 22 cm sıra arası mesafede, en fazla ise % 32.5 ile Esperia çeşidinde 18 cm sıra arası mesafede tespit edilmiştir.

#### Sulamalı koşullar

Farklı sıra arası mesafelerde 2021-2022 yetiştirme sezonunda sulamalı olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinde belirlenen yaş gluten oranlarına ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.43'de, ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.44'de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre yaş gluten oranı bakımından çeşitler arasında istatistiki olarak çok önemli ( $P < 0.01$ ) farklar olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.43).

**Tablo 4.43.** Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin yaş gluten oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Blok</b>	2	1.4	25.9
<b>Çeşit (Ç)</b>	3	65.7	1215.7**
<b>Hata<sub>1</sub></b>	6	0.1	1.9
<b>Sıra arası (SA)</b>	2	0.1	1.5
<b>Ç × SA int.</b>	6	0.1	1.9
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	0.05	
<b>VK (%)</b>			

\*\* $\leq 0.01$  de önemli

**Tablo 4.44.** Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin yaş gluten oranı ortalamaları (%)

Çeşitler	Sıra Arası Mesafe (cm)			Çeşit Ortalaması
	18	20	22	
<b>Esperia</b>	27.1 b	27.2 b	27.0 b	<b>27.1 B</b>
<b>Altındane</b>	29.4 a	29.7 a	29.9 a	<b>29.7 A</b>
<b>Reis</b>	24.9 c	24.9 c	24.9 c	<b>24.9 C</b>
<b>Bayraktar 2000</b>	23.4 d	23.7 d	23.3 d	<b>23.5 D</b>
<b>Ortalama</b>	<b>26.2</b>	<b>26.4</b>	<b>26.3</b>	

Araştırmada, çeşitlerin yaş gluten oranı % 23.5 (Bayraktar 2000) ile 29.7 (Altındane) arasında değişmiştir. Yaş gluten oranı ortalamaları Esperia, Altındane, Reis ve Bayraktar 2000 çeşitlerinde sırasıyla % 27.1, 29.7, 24.9 ve 23.5 olarak belirlenmiştir. Sıra arası mesafelere göre yaş gluten oranı en fazla % 26.4 ile 20 cm sıra aralığında belirlenmiştir.

Gluten proteinleri ekmeklik unlarda hamurun kabarması ve elastikiyeti etkileyen önemli bir kriterdir (Egesel vd., 2009: 76-83). Bu proteinler hamurun yoğrulması aşamasında ağısı bir yapı oluşturmaktadırlar. Ayrıca, gluten proteinleri maya tarafından oluşturulan

karbondioksitin tutulmasını sağlayarak hamurun kabarmasını yardımcı olur. Bu nedenlerle gluten miktarı un kalitesinin belirlenmesinde kullanılan en önemli unsurlardan birisidir (Özen ve Akman, 2015: 35-43). Yağ gluten içeriği unda % 20'nin altında ise düşük, % 20-27 arası orta, % 28-35 arası iyi ve % 35'in üzerinde yüksek olarak değerlendirilmektedir (Ünal, 2002: 25-37). Bu değerlere göre, hem yağışa dayalı hem de sulamalı olarak yetiştirilen denemelerde yaş gluten bakımından Reis ve Bayraktar 2000 çeşitleri orta sınıfta yer alırken, Esperia ve Altındane çeşitleri iyi sınıfta yer almıştır (Tablo 42 ve Tablo 44). Yağdı (2004: 11-23) ekmeklik buğdayda yaptığı çalışmada yaş gluten içeriğinin yıllara ve çeşitlere göre değiştiğini ve çeşitlerin ortalama yaş gluten içeriğinin % 22.3 ile 37.9 arasında değiştiğini bildirmiştir. Koç ve Akgün (2019: 157-162) iki farklı lokasyonda yetiştirilen ekmeklik buğday genotiplerinde gluten oranının % 25.16-37.11 arasında değiştiğini ve bu özelliğin çeşit ve çevreden önemli derecede etkilendiğini bildirmişlerdir. Albayrak vd. (2020: 167-174) buğdayda yaptıkları çalışmada gluten içeriğinin çeşit ve çevrelere göre değiştiğini ve ortalama % 25.6 ile 28.6 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Erdemci vd. (2021: 421-430) yaptıkları çalışmada buğdayda yaş gluten oranının Diyarbakır ve Muş lokasyonunda sırasıyla % 37.7-57.5 ve % 24.7-39.5 arasında değiştiğini ve iki lokasyonun ortalama yaş gluten değerlerinin de % 32.1 ile 44.8 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Ulucan ve Atak (2020: 788-800) yaptıkları çalışmada yaş gluten içeriğinin ekim sıklığından etkilenmediğini fakat çeşitlerden önemli derecede etkilendiğini bildirmiştir. Arduç vd. (2020: 217:228) buğdayda yaş gluten içeriğinin yıl ve tarımsal uygulamalara göre değiştiğini bildirmiştir.

#### **4.12. Zeleny sedimentasyon değeri (ml)**

##### ***Sulamasız koşullar***

Farklı sıra arası mesafelerde 2021-2022 yetiştirme sezonunda sulamasız olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinde belirlenen sedimentasyon değeri ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.45'de, ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.46'de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre sedimentasyon değeri üzerine çeşit, sıra arası ve çeşit × sıra arası interaksiyonunun etkisinin istatistiki olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.45).

Araştırmada, çeşitlerin sedimentasyon değeri 45.7 (Bayraktar 2000) ile 64.9 ml (Esperia) arasında değişmiştir. Sedimentasyon değeri ortalamaları Esperia, Altındane, Reis ve Bayraktar 2000 çeşitlerinde sırasıyla 64.9, 58.5, 47.7 ve 45.7 ml olmuş ve istatistiki olarak

önemli farklar göstermişlerdir. Sıra arası mesafelere göre en yüksek sedimantasyon değeri 58.6 ml ile 18 cm sıra aralığında belirlenmiştir.

**Tablo 4.45.** Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin sedimantasyon değerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Blok</b>	2	14.4	38.1
<b>Çeşit (Ç)</b>	3	742.9	1969.6**
<b>Hata<sub>1</sub></b>	6	5.9	15.7
<b>Sıra arası (SA)</b>	2	269.8	715.3**
<b>Ç × SA int.</b>	6	49.0	129.9**
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	0.3	
<b>VK (%)</b>			

\*\*≤0.01 de önemli

Sedimantasyon değeri ortalamaları 18, 20 ve 22 cm sıra arası mesafelerde sırasıyla 58.6, 54.8 ve 49.2 ml olmuştur. Çeşitlerin değişen sıra aralığında sedimantasyon değeri değerlendirildiğinde; en düşük sedimantasyon değeri 40.7 ml ile Reis çeşidinde 22 cm sıra arası mesafede, en yüksek sedimantasyon değeri ise 72.2 ml ile Esperia çeşidinde 18 cm sıra arası mesafede tespit edilmiştir.

**Tablo 4.46.** Sulamasız koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin sedimantasyon değeri ortalamaları (ml)

Çeşitler	Sıra Arası Mesafe (cm)			Çeşit Ortalaması
	18	20	22	
<b>Esperia</b>	72.2 a	67.1 b	55.4 d	<b>64.9 A</b>
<b>Altındane</b>	58.5 c	58.6 c	58.5 c	<b>58.5 B</b>
<b>Reis</b>	52.0 e	50.4 e	40.7 g	<b>47.7 C</b>
<b>Bayraktar 2000</b>	51.7 c	43.3 f	42.1 fg	<b>45.7 D</b>
<b>Ortalama</b>	<b>58.6 A</b>	<b>54.8 B</b>	<b>49.2 C</b>	

#### Sulamalı koşullar

Farklı sıra arası mesafelerde 2021-2022 yetiştirme sezonunda sulamalı olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinde belirlenen sedimantasyon değerine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.47’de, ortalamalar ve istatistiki gruplar Tablo 4.48’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre sedimantasyon değeri bakımından çeşitler arasında istatistiki olarak çok önemli ( $P<0.01$ ) farklar olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.47).

Araştırmada, çeşitlerin sedimantasyon değeri 39.3 (Bayraktar 2000) ile 61.9 ml (Altındane) arasında değişmiştir. Sedimantasyon değeri ortalamaları Altındane, Esperia, Reis ve Bayraktar 2000 çeşitlerinde sırasıyla 61.9, 53.1, 44.8 ve 39.3 ml olarak belirlenmiştir. Sıra

arası mesafelere göre en fazla sedimantasyon değeri 50.1 ml ile 20 cm sıra aralığında belirlenmiştir.

**Tablo 4.47.** Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin sedimantasyon değerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Blok</b>	2	30.1	36.8
<b>Çeşit (Ç)</b>	3	870.2	1062.2**
<b>Hata<sub>1</sub></b>	6	1.2	1.5
<b>Sıra arası (SA)</b>	2	1.1	1.3
<b>Ç × SA int.</b>	6	1.8	2.2
<b>Hata<sub>2</sub></b>	16	0.8	
<b>VK (%)</b>			

\*\*≤0.01 de önemli

**Tablo 4.48.** Sulamalı koşullarda farklı sıra arası mesafelerde yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin sedimantasyon değeri ortalamaları (ml)

Çeşitler	Sıra Arası Mesafe (cm)			Çeşit Ortalaması
	18	20	22	
<b>Esperia</b>	53.2	53.4	52.5	<b>53.1 B</b>
<b>Altındane</b>	60.8	61.9	62.8	<b>61.9 A</b>
<b>Reis</b>	45.0	44.6	44.7	<b>44.8 C</b>
<b>Bayraktar 2000</b>	39.1	40.4	38.5	<b>39.3 D</b>
<b>Ortalama</b>	<b>49.5</b>	<b>50.1</b>	<b>49.6</b>	

Sedimantasyon değeri protein kalitesinin belirlenmesinde kullanılan en önemli yöntemlerden biridir (Mut vd., 2017: 85-95). Bu değer arttıkça ekmek hacmi de artacağından ekmeklik buğday ununda sedimantasyon değerinin yüksek olması istenmektedir (Yazar vd., 2013: 8-18). Şanal vd. (2009: 522-526) unda sedimantasyon değerini > 33 (çok iyi), 28-33 (iyi), 22-27 (orta), 16-21 (kötü) ve ≤ 15 (çok kötü) olarak sınıflandırmıştır. Araştırmacının belirttiği sınıflara göre, hem sulamasız koşullarda hem de sulamalı olarak yetiştirilen denemelerde çeşitler çok iyi sınıfında yer almıştır (Tablo 4.46 ve Tablo 4.48). Bazı araştırmacılar sedimantasyon değeri üzerine genetiğin etkisinin çevreden daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (Koçak vd., 1992: 12-32). Köksel vd. (2000: 171-183) gluten değeri fazla ve kalitesi iyi olan unların sedimantasyon değerinin de yüksek olduğu belirtmişlerdir. Çalışmamızda da benzer olarak hem sulanan hem de yağışa bağlı denemelerde gluten içeriği yüksek olan çeşitlerin sedimantasyon değerinin de yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.46 ve Tablo 4.48).

Yapılan çalışmalarda sedimantasyon değerini şahin vd. (2013: 271-277) 16.33 ile 50.79 ml, Mut vd. (2017: 85-95) 21.5 ile 33.1 ml, Koç ve Akgün (2019: 157-162) 25.50 ile 45.25 ml arasında değişiğini bildirmişlerdir

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, Konya koşullarında 2 yıl süre ile 4 farklı çeşitte (Esperia, Altındane, Reis, Bayraktar 2000) 3 farklı sıra aralığında (18, 20, 22 cm) yağışa dayalı ve sulamalı olarak yetiştirilen denemelerde ekmeklik buğdayın bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, tane verimi, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı gibi agro-morfolojik ve tanede protein oranı, tanede nişasta oranı, alveograf enerji değeri, tane sertliği, yaş gluten oranı ve zeleny sedimantasyon değeri gibi tane kalite özelliklerindeki değişimi belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Deneme Konya ilinde Karapınar ilçesinde çiftçi arazinde 2020-2021 yetiştirme sezonunda Bölünmüş parseller Deneme Desenine göre ana parsellere çeşitler alt parsellere sıra arası mesafeler gelecek şekilde üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Çalışmada 12 farklı özellik incelenmiş olması nedeniyle genel sonuçları kolayca özetleyebilmek ve okuyucunun kolay görebilmesini sağlamak için yağışa dayalı ve sulanan denemede tüm özelliklerde öne çıkan faktörler çizelgeler Tablo 5.1 ve Tablo 5.2'de verilmiştir.

**Tablo 5.1.** Sulamasız koşullarda denemede incelenen özelliklerde çeşit, sıra arası, çeşit × sıra arası interaksiyonunda önemli bulunan ve ön plana çıkan işlemler

Özellikler	Çeşit	Sıra arası (cm)	Çeşit × Sıra arası
Bitki boyu	Reis	20	Reis×20 cm
Başak uzunluğu	Reis	20	Reis× 18 cm, Reis× 20 cm, Reis× 22 cm
Başakta tane sayısı	Altındane	20	Altındane× 20 cm
Tane verimi	Reis	18, 20	Reis× 18 cm, Reis× 20 cm
Bin tane ağırlığı	Reis	22	Reis× 22 cm
Hektolitre ağırlığı	Altındane	22	Altındane× 18 cm, Altındane× 22 cm, Reis× 22 cm
Tane sertliği	Esperia	-	Esperia×18 cm, Esperia×20 cm, Esperia×22 cm, Reis× 18 cm
Alveograf enerji değeri	Altındane	18, 20	Altındane× 18 cm, Altındane× 20 cm, Altındane× 22 cm
Protein oranı	Esperia	-	Esperia×18 cm
Nişasta oranı	Bayraktar 2000	20, 22	Bayraktar 2000× 20 cm, Bayraktar 2000× 22 cm
Yaş gluten oranı	Esperia	18	Esperia×18 cm
Zeleny sedimantasyon değeri	Esperia	18	Esperia×18 cm

Yağışa dayalı olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinde bitki boyu 54.0 ile 91.4 cm, başak uzunluğu 6.4 ile 8.8 cm, başakta tane sayısı 23.3 ile 28.0 adet, tane verimi 58.8 ile 235.2 kg da<sup>-1</sup>, 1000 tane ağırlığı 31.2 ile 40.6 g, hektolitre ağırlığı 67.8 ile 74.2 kg, sertlik oranı 51.8 ile 78.9 psi, alveograf enerji değeri 189.1 ile 300.4 10<sup>-4</sup> Joule, tanede protein oranı % 12.8 ile 15.3, tanede nişasta oranı % 66.3 ile 69.2, yaş gluten oranı % 25.1 ile 30.5 ve Zeleny sedimantasyon değeri 45.7 ile 64.9 ml arasında değişmiştir.

Yağışa dayalı denemede buğdaylarda; tane sertliği ve protein oranı hariç incelenen bütün özellikler sıra arası mesafelerden istatistiki olarak önemli düzeyde etkilenmiştir. Ekim sıklığı attıkça bitki başına düşen birim alanın azalmasına ve birim alanda daha fazla bitki düşmesi nedeniyle tane veriminin arttığı görülmüştür. 18 ve 20 cm sıra arası mesafeler istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Özellikle yağışa dayalı ekimlerde sıra arası mesafe daha önemli olarak karşımıza çıkmakta, özellikle tarla hazırlığı, ekimde toprak tavı ve peşi sıra gelen yağışlar daha sonrasında yabancı otlar gibi baskı faktörleri daha etkin olmaktadır. Yağışa dayalı şartlarda kurulan denemede yer alan çeşitlerin tamamı 18 cm sıra aralığında en yüksek tane verimine sahip olmuşlardır.

**Tablo 5.2.** Sulamalı olarak yetiştirilen denemede incelenen özelliklerde çeşit, sıra arası, çeşit × sıra arası interaksiyonunda önemli bulunan ve ön plana çıkan işlemler

Özellikler	Çeşit	Sıra arası (cm)	Çeşit × Sıra arası
Bitki boyu	Bayraktar 2000	20	Bayraktar 2000× 20 cm
Başak uzunluğu	Altındane	20	Altındane× 20 cm
Başakta tane sayısı	Altındane	20	Altındane× 20 cm
Tane verimi	Bayraktar 2000	20	Bayraktar 2000× 20 cm
Bin tane ağırlığı	Reis	20	Reis× 20 cm, Reis× 22 cm
Hektolitre ağırlığı	Esperia	20, 22	Esperia×18 cm, Esperia×20 cm, Esperia×22 cm
Tane sertliği	Esperia, Altındane, Reis	-	-
Alveograf enerji değeri	Altındane	-	-
Protein oranı	Altındane	-	-
Nişasta oranı	Bayraktar 2000	-	-
Yaş gluten oranı	Altındane	-	-
Zeleny sedimantasyon değeri	Altındane	-	-

Sulamalı olarak yetiştirilen buğday çeşitlerinde bitki boyu 71.0 ile 104.4 cm, başak uzunluğu 8.6 ile 11.4 cm, başakta tane sayısı 27.3 ile 37.1 adet, tane verimi 251.7 ile 538.0 kg da<sup>-1</sup>, 1000 tane ağırlığı 37.0 ile 43.5 g, hektolitre ağırlığı 77.0 ile 80.6 kg, sertlik oranı 59.1 ile

75.6 psi, alveograf enerji değeri 186.5 ile 316.6  $10^{-4}$  Joule, tanede protein oranı % 12.1 ile 14.8, tanede nişasta oranı % 67.8 ile 70.1, yaş gluten oranı % 23.5 ile 29.7 ve Zeleny sedimentasyon değeri 39.3 ile 61.9 ml arasında değişmiştir.

Sulanan denemede buğdaylarda; sıra arası mesafeler arasında bitki boyu, başak uzunluğu, başakta tane sayısı, tane verimi, bin tane ağırlığıve hektolitre ağırlığı özellikleri bakımından istatistiki olarak önemli farklar belirlenmiştir. Sulanan denemede yer alan çeşitlerin tamamı 20 cm sıra aralığında en yüksek tane verimine sahip olmuşlardır. Sulama ve sıra arası mesafe yetiştiriciler için ekonomik önemi yüksek olması yanında belirli ekolojik koşullarda çeşitlerden daha fazla birim alan tane verimi alabilmek için çok önemlidirler.

**Tablo 5.3.** Sulamasız ve sulamalı koşullarda yetiştirilen denemede incelenen özelliklerde önemli bulunan ve ön plana çıkan çeşitler

Özellikler	Sulamasız				Sulamalı			
	Esperia	Altındane	Reis	Bayraktar 2000	Esperia	Altındane	Reis	Bayraktar 2000
Bitki boyu			+					+
Başak uzunluğu			+			+		
Başakta tane sayısı		+				+		
Tane verimi			+					+
Bin tane ağırlığı			+				+	
Hektolitre ağırlığı		+			+	+		
Tane sertliği	+				+	+	+	
Alveograf enerji değeri		+				+		
Protein oranı	+					+		
Nişasta oranı				+				+
Yaş gluten oranı	+					+		
Zeleny sedimentasyon değeri	+					+		

Bir yıllık deneme sonuçları dikkate alındığında, yağışa dayalı şartlarda çeşitlerin tane verimi sulu şartlardan daha düşük gerçekleşmiştir. Yağışa dayalı şartlarda Reis çeşidi verim ve verim özellikleri bakımından öne çıkarken Esperia çeşidi kalite özellikleri bakımından ön plana çıkmaktadır. Sulanan denemede ise Bayraktar 2000 tane verimi bakımından öne çıkarken, Altındane çeşidi ortalamanın üstünde tane verimi ve birçok kalite özelliği bakımından öne çıkmıştır.

Hem yağışa dayalı hem de sulanan denemelerde 6 Mart tarihinde görülen ani ve sert don olayından dolayı Esperia ve Altındane çeşitlerinin zarar görmesi sonucu tane verimleri düşük olmuştur. Reis ve Bayraktar 2000 çeşitleri bu dondan zarar görmemiştir.

Bu çalışmada bölgede yaygın olarak yetiştirilen çeşitler ele alınmıştır. Çalışma sonucunda tane verimi bakımından Reis eşidi ve 20 cm sıra aralığı, sulanan denemede ise Bayraktar 2000 eşidi ve 20 cm sıra arası mesafe ön plana çıkmaktadır.

## KAYNAKÇA

- AACC** (2000). Approved Methods of American Association of Cereal Chemists. 10th Ed. American Association of Cereal Chemists, Minnesota, USA, 19-44.
- Aktaş, B. ve Eren, H.** (2014). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinin tane stabilitesi ve kalite durumunu belirleme. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi , 23 (2), 69-76.
- Aktaş, H., Karaman, M., Erdemci, İ., Kendal, E., Tekdal, S., Kılıç, H. & Oral, E.** (2017). Sentetik ve Modern Ekmeklik Buğday Genotiplerinin (*Triticum aestivum* L.) Verim ve Kalite Özelliklerinin Karşılaştırılması. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 3(1): 25-32.
- Aküzüim, T., S. Kodal & Çakmak, B.** (1997). Irrigation management in 'GAP. *International Journal of Water Resources Development*, p.547-560, UK.
- Albayrak, Ö., Kızılgeçi, F., Yıldırım, M., & Akıncı, C.** (2020). Farklı çevrelerde yetiştirilen yazlık ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimi ve kalite özellikleri yönünden incelenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 35(2), 167-174.
- Aran, A., & Kıvanç, F.** (1989). Konya ve Aksaray ovası koşullarında buğday ve arpanın azot-su ilişkileri ve su tüketimi \. Konya: Konya Araştırma Enstitü Müdürlüğü, 1-131.
- Arduç, S., Mut Z., & Erbaş Köse Ö.D.** (2020). İki ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşidinde hümik/fulvik asit uygulamasının tane verimi ve bazı kalite özelliklerine etkisi. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(100, Yıl Özel Sayı), 217-228.
- Arısoy, R. Z., Kaya, Y., Taner, A., Çeri, S., & Gültekin, İ.** (2005). Konya Koşullarında Farklı Tohum Sıklıklarında Ekilen Buğday ve Tritikalenin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 131-135.
- Atak M., Kısa Ö., & Atış İ.** (2021). Ekim Sıklığının Buğday (*Triticum sp.*) Genotiplerinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 26(2), 387-398.
- Atlı, A.** (1999). Buğday ve ürünleri kalitesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu Bildirileri s. 498-506.

**Avcioğlu, R., Hatipoğlu, R. ve Karadağ, Y.** (2009). Yem Bitkileri Cilt III. Tarım ve K oyişleri Bakanlığı Tarımsal  retim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, s.546.

**Ayaşan, T. , Ergül, ř. ,  lger,  . , Baylan, M. , Dinçer, M. N. , Barut, H. , Aykanat, S., Erten, H. E. , Ezici, A. A. , Yaktubay, ř. & Mızrak, C.** (2017). In Vitro Gaz  retim Tekniği Kullanarak Bazı Makarnalık Buğday (*Triticum durum* L.) eşitlerinin Besleme Değerinin Tespiti . *Journal of the Institute of Science and Technology* , 7 (4) , 309-315 .

**Aydın, N., Bayramoğlu, H.O., Mut, Z.,  zcan, H.** (2005). Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) eşit ve hatlarının Karadeniz koşullarında verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *A ZF Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(3): 257–262.

**Aydoğan, R. & Yağdı, K.** (2018). Bursa ekolojik ortamlarında bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) eşitlerinin yaygın olarak değerlendirilmesi. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* , 36 (1), 157-171.

**Aydoğan, S. & Soylu, S.** (2017). Ekmeklik Buğday eşitlerinin Verim ve Verim  geleri ile Bazı Kalite  zelliklerinin Belirlenmesi . *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26 (1) , 24-30.

**Aydoğan, S., Akacık, A.G., şahin, M., Yüksel, K., Koç, H., Görgülü, M.N., & Ekici, M.** (2012). Ekmeklik buğday unlarında alveograf, farinograf ve miksografta ölçülen reolojik özellikler arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(1), 74-82.

**Aydoğan, S., şahin, M., Akacık, A.G., Demir, B., Yıldırım, T., & Hamzaoğlu, S.** (2020). Yağışa dayalı koşullarda bazı ekmeklik buğday eşitlerinin (*Triticum aestivum* L.) verim ve bazı kalite özelliklerinin değerlendirilmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(3), 713-721.

**Ayrancı, E., Kalyoncu, Z., Guney, S., Arslan, M., & Guney, S.** (2012). Analysis of the relationship between emotional intelligence and stress caused by the organization: A study of nurses. *Business Intelligence Journal*, 5(2).

**Bakht, J., Qamer, Z., Shafi, M., Akber, H., Ahmad, N., & Khan, M. J.** (2007). Response of different wheat varieties to various row spacing. *Sarhad Journal of Agriculture*, 23(4), 839.

**Balkan, A. & Gençtan, T.** (2008). Bazı Ekmeklik Buğday *Triticum aestivum* L. eşitlerinde Farklı Sıra Arası ve Tohumluk Miktarının Tane Verimi ve Verim Unsurlarına Etkileri, 29-37.

- Balkan, A.** (2006). Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşitlerinde farklı sıra arası ve tohumluk miktarının verim ve kalite unsurlarına etkileri. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. 162 s. Tekirdağ.
- Bordes, J., Branlard G., Oury FX., Charmet G., Balfourier F.** (2008) Agronomic Characteristics, Grain Quality and Flour Rheology of 372 Bread Wheats in a Worldwide Core Collection. *Journal of Cereal Science* 48 (3): 569-579.
- Brunner, B. R., & Freed, I.** (1994). Oat Grain  $\beta$ -glucan Content as Affected by Nitrogen Level, Location, and Year. *Crop Science*, 34(2), 473-476
- Bulut, S.** (2012). Ekmeklik buğdayda kalite . Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi , 28 (5) , 441-446.
- Çağlar, Ö., Öztürk A, Bulut S.** (2006). Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin Erzurum Ovası koşullarına adaptasyonu. Atatürk Üniv.Ziraat Fakültesi dergisi, 37 (1): 1-7.
- Çetin, G. N. & Ayrancı, R.** (2021). Kırşehir Ekolojik Koşullarında Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Verim ve Verim Bileşenleri Bakımından Değerlendirilmesi . Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi , 1 (1) , 9-20.
- Çetin, G. N., & Ayranc, R.** (2021). Kırşehir ekolojik koşullarında bazı makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve verim bileşenleri bakımından değerlendirilmesi. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(1), 9-20.
- Chen, C., Neill, K., Wichman, D., & Westcott, M.** (2008). Sert kırmızı ilkbahar buğdayının sıra aralığına, tohumlama oranına ve nitrojene tepkisi. *Agronomi Dergisi*, 100 (5), 1296-1302.
- Cossey, D.A., Thomason, W. E., Mullen, R.W. Wynn, K.J. Woolfolk, J.W. Johnson, G.W. & Raun, W.R.** (2002). Relationship Between Ammonium and Nitrate in Wheat Plant Tissue and Estimated Nitrogen Loss. *Journal of Plant Nutrition*, 25(7): 1429-1442.
- Demir, B. , Hamzaoğlu, S. , Mecitoğlu Güçbilmez, Ç.** (2019). Kuru ve Sulu Şartlarda Yetiştirilen Ekmeklik Buğday Genotiplerinin Farklı Reolojik Analiz Cihazları ile Kalite ve Teknolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi, 8 (2) , 216-231.
- Dokuyucu, T., Akkaya, A., Nacar, A., İspir, B.** (1997). Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğdayların Verim ve Fenolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi, 16-20, 22-25 Eylül 1997, Samsun

**Doruk Kahraman, N., & Gokmen, S.** (2022). Determination of some phonological, morphological characteristics and yield, yield components of durum wheats in Konya conditions. *Journal of Bahri Dagdas Crop Research*, 11 (1): 40- 48.

**Egesel, C.Ö., Kahrıman, F., Tayyar, Ş., Baytekin, H.** (2009). Ekmeklik buğdayda un kalite özellikleri ile dane veriminin karşılıklı etkileşimleri ve uygun çeşit seçimi. *Anadolu J. Agric. Sci.* 24: 76-83.

**Elgün, A., Ertugay, Z., Certel, M., & Kotancılar, H.G.** (2002).Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu. Atatürk Üniversitesi Yayın No: 867, Ziraat Fakültesi Yayın No: 335, Ders Kitapları Serisi No: 82, S.245. Erzurum

**Elgün, A., Keskinöglü, R., Türker, S.** (2001). Bir un değirmeninde uygulanan farklı ılık tavlama işlemlerinin öğütme kalitesine etkisi. *Gıda*, 26(6): 419-427.

**Erbaş Köse, Ö.D., & Mut, Z.** (2019). Grain Yield and Some Quality Traits of Bread Wheat Cultivars. 3. International conference on agriculture, food Veterinary and Pharmacy Sciences, 16-18 April, Trabzon

**Erdemci, İ., Aktaş, H. & Karaman, M.** (2021). Bazı Fakültatif Buğday Genotiplerinin Farklı Çevrelere Tepkileri. *Ege Univ. Ziraat Fak. Derg.*, 58 (3):421-430

**Geleta, B., Atak M., Baenziger P.S., Nelson L.A., Baltenesperger D.D., Eskridge K.M., Shipman M.J. and Shelton D.R.** (2002). Seeding rate and genotype effect on agronomic performance and end-use quality of winter wheat. *Crop Sci.*, 42: 827-832.

**Gençtan, T., Öktem, A., Sürek, H., Gevrek, M., Balkan, A.** (2010). Sıcak İklim Tahılları Üretimin Arttırılması Olanakları. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. Ankara, 307-327.

**Gül, İ., Akıncı, C., Çölkesen, M.** (1999). Diyarbakır Koşullarına Uygun Tane ve Ot Amaçlı Yetiştirilebilecek Yulaf Çeşitlerinin Belirlenmesi, Hububat Sempozyumu, Hasan Ekiz (Ed.), Konya, 117-125.

**Güngör, H. & Dumlupınar, Z.** (2019). Bolu Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Verim, Verim Unsurları ve Kalite Yönünden Değerlendirilmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6 (1) , 44-51.

**Hobbs, P.R., Sayre, K. And Gupta, R.** (2007). The Role of conservation agriculture in sustainable agriculture. *The Journal of Agricultural Science*,145(2):127-137 Cambridge University Pres.

**Iqbal, J., Hayat, K., Hussain, S., Ali, A., & Bakhsh, MAAHA** (2012). Buğdayın (*Triticum aestivum* L.) verim ve verim bileşenleri üzerine tohumlama oranları ve azot seviyelerinin etkisi. *Pakistan Beslenme Dergisi*, 11 (7), 531.

**Iqbal, N., Akbar, N., Ali, M., Sattar, M., & Ali, L.** (2010). Effect of seed rate and row spacing on yield and yield components of wheat (*Triticum aestivum* L.). *J. Agric. Res*, 48(2), 151-156.

**Irmak, H.** (2009). Edirne Ekolojik Koşullarında Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Farklı Üst Gübre Uygulamalarının Verim Ve Kalite Üzerine Etkisi (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Namık Kemal Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tekirdağ, 46-56.

**Kara, S., Gencer, B., Ersan, I., Arikan, S., Kocabiyik, O., Tufan, H. A., & Comez, A.** (2016). Repeatability of contrast sensitivity testing in patients with age-related macular degeneration, glaucoma, and cataract. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, 79, 323-327.

**Karaca M, Güler M, Ünver İ, Pala M, Durutan N.** (1980). Değişik Tohumluk Miktarlarının Bolal 2973, Haymana 79 Ve Çakmak 79 Buğday Çeşitlerinin Verim Ve Verim Ögelerine Etkileri. *Tarımsal Araştırma Dergisi*, 2(1): 22-30.

**Kardeş, Y. M., Erbaş Köse, Ö. D., & Mut, Z.** (2019). Yıllar İtibariyle Tahıl ve Yemeklik Tane Baklagillerin Türkiye'deki Durumu, Bilecik Tarımındaki Yeri. HASAT kongresi s. 1197, 1208. Ankara.

**Kaydan, D., Yagmur, M., & Okut, N.** (2007). Effects of salicylic acid on the growth and some physiological characters in salt stressed wheat (*Triticum aestivum* L.). *Tarım Bilimleri Dergisi*, 13(2), 114-119.

**Kaydan, M.B., & Güllan, P.J.** (2012). Unlubit cinsi *Ferrisia Fullaway*'in (Hemiptera: *Pseudococcidae*) sekiz yeni türün ve yeni bir cinsin tanımlarıyla taksonomik bir revizyonu. *Zootaxa*, 3543 (1), 1-65.

**Kılıç, H., Bayram, Y., & Tekdal, S.** (2017). Farklı fenolojik özelliklere sahip ekmeklik buğday genotiplerinin ekin sap arısı [(*Cephus pygmaeus* L. (Hymenoptera: *Cephidae*)] zararına dayanıklılık yönünden incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(1), 65-76. <http://dx.doi.org/10.29133/yyutbd.305101>

**Kılıç, H., Erdemci, İ., Karahan, T., Aktaş, H., Karahan, H ve Kendal, E.** (2005). Güneydoğu Anadolu Bölgesi şartlarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim stabiliteeleri üzerine araştırmalar. GAP IV Tarım Kongresi (21-23 Eylül 2005 Şanlıurfa). 809-814.

**Kızılaslan, H.** (2004). Dünya’da ve Türkiye’de buğday üretimi ve uygulanan politikaların karşılaştırılması. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG)*, 2004(2).

**Koç A., & Akgün, İ.** (2019). Sahil kuşağında ICARDA-CIMMYT ekmeklik buğday genotiplerinin verim ve bazı kalite özellikleri yönünden karşılaştırılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 23(1), 157-162.

**Koç, E., & Olgun, M.** (2021). Yakın dönemde TÜRKİYE, İRAN VE AFGANİSTAN’DA toplanan yerel buğdayların ve modern buğday germplazmalarının agronomik performansları. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 14(1), 39-50.

**Korkut, O. B. K. Z.** (2005). Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşit ve Hatlarının Genetik Uzaklıklarının Belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2 (3): 245-252 .

**Kün, E.** (1996) Serin İklim Tahılları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Kitabı, Ankara, 431.

**Kün, E.** (1999) Güneydoğu Anadolu Bölgesi yerel makarnalık buğday çeşitlerinin tarımsal ve kalite karakterleri üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. 15-18 Kasım 1999. Adana, 8-21.

**Kushwaha, H. S., Tripathi, M. L., & Singh, V. B.,** (2002). Weed management in coriander (*Coriandrum sativum*) In: Proc. Second Int. Agronomy Congr. on Balancing Food and Environ. Security : A Continuing Challenge, Singh, Panjab, I. P. S. Ahlawat and R. C. Gautam, (eds.). Indian Society of Agronomy, Indian Agricultural Research Institute, New Delhi. pp. 985-987.

**Mader, P., Hahn D., Dubois D., Gunst L., Alfoldi T., Bergmann H., Oehme M., Amado R., Schneider H., Graf U., Velimirov A., Fliebbach A. and Niggli U.** (2007). Wheat quality in organic and conventional farming: results of a 21 year field experiment. *J. Sci. Food Agric.*, 87: 1826-1835.

**May, W. E., Brandt, S., & Hutt-Taylor, K.** (2020). Response of Oat Grain Yield and Quality to Nitrogen Fertilizer and Fungicides. *Agronomy Journal*, 112(2): 1021-1034.

**Mirbahar, A. A., Markhand, G. S., Mahar, A. R., Abro, S. A., & Kanhar, N. A.** (2009). Effect of water stress on yield and yield components of wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties. *Pak. J. Bot*, 41(3), 1303-1310.

**Muqaddasi, Q. H., Brassac, J., Ebmeyer, E., Kollers, S., Korzun, V., Argillier, O., ... & Röder, M. S.** (2020). Prospects of GWAS and predictive breeding for European winter wheat's grain protein content, grain starch content, and grain hardness. *Scientific reports*, 10(1), 12541.

**Mut, Z.** (2005). Orta Karadeniz bölgesinde ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin verim ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG)*, 2005(2).

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

**Mut, Z., Erbaş Köse, Ö.D., & Akay, H.** (2017). Farklı Yulaf (*Avena sativa* L.) Çeşitlerinin Kimyasal Kalite Özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(3), 85-95.

**Naveed, K., Khan, MA, Baloch, MS, Ali, K., Nadim, MA, Khan, EA, ... & Arif, M.** (2014). Farklı tohumlama oranlarının çift amaçlı buğdayın verim özelliklerine etkisi. *Sarhad ziraat dergisi*, 30 (1).

**Özcan, M. & İspir, Ü.** (2022). Monitoring of Biochemical Effects of Phenol in the Carp (*Cyprinus carpio*) Fry. *Aquatic Sciences and Engineering*, 37 (1): 8-11

**Özen, S., Akman, Z.** 2015. Yozgat ekolojik koşullarında bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(1): 35-43.

**Özer, K.** (1997). MV-20 Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* var. *aestivum* L.) çeşidinde farklı ekim sıklığı ve farklı azotlu gübre uygulamalarının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Bursa, 1-68.

**Öztürk A, Akten Ş.** (1999) Kışlık buğdayda bazı morfofizyolojik karakterler ve tane verimine etkileri. *Tr. J. of Agriculture and Forestry* 23: 409-422.

**Öztürk, A., Akten, Ş.** (1996). Buğday ve Kuraklık Stresi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 27(1).

**Pagani, M.A., & Lucisano, M., Mariotti, M.** (2006) Italian bakery, In Y. H. Hui (Ed.), *Bakery Products Quality and Technology* Ames: Blackwell Publishing. pp. 527-560

**Partigöç, F.** (2009). Konya Yöresi Yerel Popülasyonlarından Seçilen Ekmeklik Buğday Hatlarının Sulu ve Kuru Koşullarda Verim, Kalite ve Agronomik Özelliklerinin Belirlenmesi (Basılmamış yüksek lisans tezi). Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Konya, 1-73.

**Pomeranz Y.** (1987) Modern Cereal Science and Technology p: 486. VGH Publishers, Inc., 486.

**Raun, W.R., & Johnson, G.V.** (1999). Improving Nitrogen Use Efficiency for Cereal Production. *Agronomy journal*, 91(3): 357-363.

**Rhazi, L., Méléard, B., Daaloul, O., Grignon, G., Branlard, G., & Aussenac, T.** (2021). Genetic and environmental variation in starch content, starch granule distribution and starch polymer molecular characteristics of French bread wheat. *Foods*, 10(2), 205.

**Sakin, M. A. , Naneli, İ. , Özdemir, K. & Şahinter, S.** (2016). Tokat-Zile Koşullarında Bazı Makarnalık Buğday (*Triticum durum* L.) Çeşit ve Hatlarının Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG)*, 33 (1): 149-161.

**Shamsi, F., Abdollahi, F., & Nikraves, K.Y.** (2011). Time varying formation control using differential game approach. *IFAC Proceedings Volumes*, 44(1), 1114-1119.

**Shevkani, K., Singh, N., Bajaj, R., & Kaur, A.** (2017). Wheat starch production, structure, functionality and applicationsa review. *International Journal of Food Science & Technology*, 52(1): 38-58.

**Shewry P. R.,** (2009). Wheat. *Journal of Experimental Botany*, 60(6): 1537-1553.

**Shewry, P.R., & Hey, S.J.** (2015). The contribution of wheat to human diet and health. *Food and energy security*, 4(3): 178-202.

**Sönmez, A.C., & Olgun, M.** (2019). Ekmeklik Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) Ekim Sıklığının Tane İriliği ve Bazı Kalite Parametreleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6 (4): 729-736 .

**Süzer, M.** (2019). Uluslararası coğrafya olimpiyatlarındaki başarılarımız. *Türk Coğrafya Dergisi*, (73): 6-11.

**TÜİK,** (2020). Türkiye istatistik Kurumu (Erişim Tarihi: 20.11.2021 <http://www.tuik.gov.tr>)

- Ulucan, İ., & Atak, M.** (2020). Ekim sıklığının ekmeklik buğday çeşitlerinde (*Triticum aestivum L.*) verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 30(4), 788-800.
- Ünal, S.S.**, 1991. *Hububat Teknolojisi*, Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Baskısı, İzmir, 216.
- Ünal, S.S.**, 2002. Buğdayda Kalitenin Önemi ve Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler. *Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi.*, Gaziantep. 3-4 Ekim 2002. 25-37.
- Wang, S., Li, C., Copeland, L., Niu, Q. & Wang, S.** (2015). Starchretrogradation: a comprehensive review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 14, 568–585.
- Weiner, B.** (2001). Intrapersonal and Interpersonal Theories of Motivation from an Attributional Perspective. *Educational Psychology Review*, 12: 1-14.
- Williams, P., El-Haramein, F. J., Hani, N., & Safouh, R.** (1988). Crop quality evaluation methods and guidelines. *Crop quality evaluation methods and guidelines.*, (14, Ed. 2.).
- Woldekiros, B.** (2020). Güney Etiyopya, Sankura İlçesi orta rakımlı ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum L.*) sıra arası mesafesi ve tohum oranının verim ve verim bileşenleri üzerine etkileri. *Uluslararası Tarım ve Orman Araştırmaları Dergisi*, 7 (1): 10-13.
- Woolnough, J.W., Monro, J.A., Brennan, C.S. & Bird, A.R.** (2008). Simulating human carbohydrate digestion in vitro: a review of methods and the need for standardisation. *International Journal of Food Science and Technology*, 43: 2245–2256
- Xiao, J.B., Suzuki, M., Jiang, X.Y., Chen, X.Q., Yamamoto, K. and Xu, M.** 2008. Influence of B-ring hydroxylation on interactions of flavonols with bovine serum albumin. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56: 2350-2356.
- 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.
- Zahra, N., Hafeez, M. B., Wahid, A., Al Masruri, M. H., Ullah, A., Siddique, K. H., & Farooq, M.** (2023). Impact of climate change on wheat grain composition and quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 103(6): 2745-2751.

**Zarsky, L.** (1999). Havens, Halos and Spaghetti: Untangling the Evidence about Foreign Direct Investment and the Environment, *Foreign Direct Investment and the Environment*, 13(8): 47-74.

**Zeke, K.T., & Nendel, C.** (2016). Analysis of options for increasing wheat (*Triticum aestivum* L.) yield in south-eastern Australia: the role of irrigation, cultivar choice and time of sowing. *Agri Water Manag.* 166:139–148