



**KIRIK BUĞDAY POPÜLASYONLARININ
SOĞUĞA DAYANIKLILIK,
BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLER
VE KALİTE BAKIMINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Berrin DUMLU

**Doktora Tezi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Tahıllar ve Yemeklik Baklagiller Bilim Dalı
Prof. Dr. Metin TOSUN
2023**

(Her haklı saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**KIRIK BUĞDAY POPÜLASYONLARININ SOĞUĞA DAYANIKLILIK, BAZI
TARIMSAL ÖZELLİKLER VE KALİTE BAKIMINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

(Evaluation of Kirik Wheat Populations in Terms of Cold Resistance, Some Agricultural
Features and Quality)

DOKTORA TEZİ

Berrin DUMLU

Danışman: Prof. Dr. Metin TOSUN

Erzurum
Aralık, 2023

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

TEZ KABUL VE ONAY TUTANAĞI

**KIRIK BUĞDAY POPÜLASYONLARININ SOĞUĞA DAYANIKLILIK, BAZI
TARIMSAL ÖZELLİKLER VE KALİTE BAKIMINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Prof. Dr. Metin TOSUN danışmanlığında, Berrin DUMLU tarafından hazırlanan bu çalışma, 22/12/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Tahıllar ve Yemelik Baklagiller Bilim Dalı'nda Doktora tezi olarak **oybirliği / oy çokluğu (5./5)** ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Metin TOSUN

Atatürk Üniversitesi

Aslı Islak İmzalıdır

Danışman: Prof. Dr. Kamil HALİLOĞLU

Atatürk Üniversitesi

Aslı Islak İmzalıdır

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Murat AYDIN

Atatürk Üniversitesi

Aslı Islak İmzalıdır

Jüri Üyesi: Doç. Dr. İsmail BEZİRGANOĞLU

Erzurum Teknik Üniversitesi

Aslı Islak İmzalıdır

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Emre İLHAN

Erzurum Teknik Üniversitesi

Aslı Islak İmzalıdır

Enstitü Yönetim
Kurulunun .../.../.... tarih
ve sayılı kararı.

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

Prof.Dr. Saltuk Buğrahan CEYHUN

Enstitü Müdürü

Aslı Islak İmzalıdır

Bu çalışma Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü projeleri kapsamında desteklenmiştir.

Proje No: TAGEM/TBAD/A/20/A7/P1/1739

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Graduate School of Natural and
Applied Sciences

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

Doktora Tezi olarak *Prof. Dr. Metin TOSUN* danışmanlığında sunulan “Kırık Buğday Popülasyonlarının Soğuğa Dayanıklılık, Bazı Tarımsal Özellikler ve Kalite Bakımından Değerlendirilmesi” başlıklı çalışmanın tarafımızdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını, yararlanılan eserlerin kaynakçada gösterildiğini, Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından belirlenmiş olan Turnitin Programı benzerlik oranlarının aşılmadığını ve aşağıdaki oranlarda olduğunu beyan ederiz.

Tez Bölümleri	Tezin Benzerlik Oranı (%)	Maksimum Oran (%)
Giriş	5	30
Kuramsal Temeller	2	30
Materyal ve Metot	13	35
Araştırma Bulguları ve Tartışma	7	20
Sonuçlar ve Öneriler	9	20
Tezin Geneli	9	25

Not: Yedi kelimeye kadar benzerlikler ile Başlık, Kaynakça, İçindekiler, Teşekkür, Dizin ve Ekler kısımları tarama dışı bırakılabilir. Yukarıdaki azami benzerlik oranları yanında tek bir kaynaktan olan benzerlik oranlarının %5'den büyük olmaması gerekir.

Sunulan bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ettiğimizi beyan ederiz.

Tez Yazarı (Öğrenci)	Tez Danışmanı
Berrin DUMLU	Prof. Dr. Metin TOSUN
4.12.2023	4.12.2023
İmza: Aslı Islak İmzalıdır	İmza: Aslı Islak İmzalıdır

* Tez ile ilgili YÖKTEZ’de yayınlamasına ilişkin bir engelleme var ise aşağıdaki alanı doldurunuz.

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun .../.../... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun .../.../... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Doktora çalışmamın bütün aşamalarında desteklerini hiç esirgemeyen, bilgi ve deneyimleriyle beni yönlendiren, değerli tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Metin TOSUN hocama en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez izleme komitemde de yer alan, değerli bilgilerinden faydalandığım kıymetli hocalarım Sayın Prof. Dr. Kamil HALİLOĞLU'na, Sayın Prof. Dr. Ali ÖZTÜRK'e, Sayın Prof. Dr. Murat AYDIN'a, Sayın Doç. Dr. İsmail BEZİRGANOĞLU'na, Doç. Dr. Fazilet PARLAKOVA KARAGÖZ'e ve Sayın Doç. Dr. Emre İLHAN'a çok teşekkür ederim.

TAGEM/TBAD/A/20/A7/P1/1739 numarasıyla çalışmamı destekleyen TAGEM Tarla Bitkileri Dairesi Başkanlığı'na, Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne, Genel Müdür Yardımcım Sayın Dr. Şerafettin ÇAKAL'a ve Müdürüm Sayın Dr. Erdal DAŞCI'ya çok teşekkür ederim.

Doktora çalışmam boyunca benden hiçbir yardımı esirgemeyen, bilgi ve tecrübelerini sürekli paylaşan değerli şefim, ablam Dr. Ümran KÜÇÜKÖZDEMİR'e çok teşekkür ederim. Tarla ve laboratuvar çalışmalarım ile beraber her türlü yardımı için minnettar olduğum kıymetli kardeşim Dr. Halit KARAGÖZ'e, tüm yardımları için değerli meslektaşım Orçun YILMAZ'a ve emeği geçen tüm mesai arkadaşlarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.

Asla hakkını ödeyemeyeceğim, tüm fedakârlığıyla beni yetiştiren canım annem Pervin DAHARLI'ya, zor zamanlarımda hep yanımda olan canım babam Abubekir DAHARLI'ya ve ablama çok teşekkür ederim.

Doktora sürecimde de sevgisi, hoşgörüsü, anlayışı ve yardımlarıyla her zaman yanımda olan, en büyük destekçim kıymetli eşim Selçuk DUMLU'ya ve varlığı beni hayata bağlayan, en kıymetlim canım oğlum İlber Baturalp DUMLU'ya en içten teşekkürlerimi sunarım.

Berrin DUMLU

ÖZET

DOKTORA TEZİ

KIRIK BUĞDAY POPÜLASYONLARININ SOĞUĞA DAYANIKLILIK, BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLER VE KALİTE BAKIMINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Berrin DUMLU

Danışman: Prof. Dr. Metin TOSUN

Amaç ve Yöntem: Kırık, Doğu Anadolu Bölgesinde üreticiler tarafından yaygın olarak üretilen ve kurak sezonlarda öne çıkan yüksek kaliteli bir yerel buğday genotipidir. Çalışma, 2019-2022 üretim sezonlarında Doğu Anadolu Bölgesindeki üreticilerden toplanıp, saflaştırılan 186 Kırık buğday genotipi ve 8 standart çeşit ile augmented deneme deseni esaslarına göre kurulmuştur. Deneme, verim ve verim unsurları (tane verimi, bitki boyu, metrekarede başak sayısı, başaklanma gün sayısı, olgunlaşma gün sayısı, başak boyu, başakta tane ağırlığı ve başakta tane sayısı), bazı kalite karakterleri (bin tane, hektolitre ağırlığı, protein oranı, zeleny sedimentasyon, yaş gluten, gluten indeksi ve kuru gluten) ve soğuğa dayanıklılık oranlarını belirlemek, bunları standart çeşitlerle karşılaştırmak ve öne çıkan hatları tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

Bulgular: Çalışmamızda, Kırık hatları içerisindeki bazı genotiplerin verim ve kalite parametreleri ile soğuğa dayanıklılık oranları açısından modern ıslah çeşitlerine göre daha yüksek değerlere sahip oldukları görülmüştür. Denemede; tane verimi ve başakta tane ağırlığında 56, m²'de başak sayısında 102, başak boyunda 140, yaş gluten içeriği, hektolitre ağırlığı ve gluten indeksinde 80, protein oranında ise 34 nolu hattın üstün olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç: Bu özellikler bakımından öne çıkan hatların ön-ıslah programlarına dâhil edilerek yeni çeşitlerin geliştirilmesinde genitör olarak kullanılabilecekleri sonucuna varılmıştır. Denemeden elde edilen sonuçlar Kırık hatlarının günümüzde ve gelecekte buğday üretimini kısıtlayacak faktörlere karşı değerlendirilebilecek değerli genetik kaynaklar olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Kırık, yerel genotip, buğday, soğuğa dayanıklılık, verim

Aralık 2023, 119 sayfa

ABSTRACT

PH. D. THESIS

EVALUATION OF KIRIK WHEAT POPULATIONS IN TERMS OF COLD RESISTANCE, SOME AGRICULTURAL FEATURES AND QUALITY

Berrin DUMLU

Supervisor: Prof. Dr. Metin TOSUN

Purpose and Method: Kirik is a high quality local wheat landraces that is widely produced by producers in the Eastern Anatolia Region and stands out in dry seasons. The study was based on the principles of an augmented experimental design with 186 Kirik wheat landraces which collected and purified from producers in the Eastern Anatolia Region and 8 standard varieties during the 2019-2022 production seasons. The experiment was conducted to determine yield, yield components (grain yield, plant height, number of spikes per square meter, number of days to heading, number of days to maturity, spike height, spike grain weight and number of spike grains), some quality characters (1000-grain weight, hectoliter weight, protein ratio, zeleny sedimentation, wet gluten, gluten index and dry gluten), cold resistance rates and compare them with standard varieties and identify prominent lines.

Findings: In our study, it was observed that some genotypes within the Kirik lines had higher values than modern breeding varieties in terms of yield and quality parameters and cold resistance rates. In the experiment; determined that superior line 56 in terms of grain yield and spike grain weight, line 102 in terms of number of spike per m², line 140 in terms of spike length, line 80 in terms of wet gluten content, hectoliter weight and gluten index, line 34 in terms of protein ratio.

Results: It was concluded that the lines that stand out in terms of these characteristics can be included in pre-breeding programs and used as genitors in the development of new varieties. The results obtained from the trial showed that the Kirik lines are valuable genetic resources that can be evaluated against factors that will limit wheat production today and in the future.

Keywords: Kirik, local genotype, wheat, cold resistance, yield

December 2023, 119 pages

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	i
ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
KISALTMALAR DİZİNİ	xi
GİRİŞ.....	1
KAYNAK ÖZETLERİ.....	6
MATERYAL VE YÖNTEM	13
Materyal	13
Popülasyonların seçimi	13
Başakların seçimi	13
Yöntem.....	15
Ekim, bakım ve hasat işlemleri	15
Hasat ve harman.....	15
Denemede incelenen özellikler	16
İklim Verileri.....	18
Verilerin İstatistiksel Analizi	19
ARAŞTIRMA BULGULARI	20
Birinci Yıl (Tohum Çoğaltma ve Fenolojik Karakterizasyon Yılı)	20
İkinci ve Üçüncü Yıllar (Parsel ekimi)	33
Tane Verimi	33
Bitki Boyu	37
Yatma Açısı ve Oranı.....	40
Başaklanma Gün Sayıları.....	42
Olgunlaşma Gün Sayıları	46
Metrekarede Başak Sayısı	49
Başak Boyu	52
Başakta Tane Sayısı	56

Başakta Tane Ağırlığı	59
Soğuğa Dayanıklılık Testleri.....	63
Bin Tane Ağırlığı	68
Hektolitre Ağırlığı.....	72
Protein Oranı	76
Zeleny Sedimantasyon	80
Yaş Gluten İçeriği	84
Gluten İndeksi	87
Kuru gluten içeriği	91
SONUÇ ve ÖNERİLER	95
KAYNAKLAR.....	97
ÖZGEÇMİŞ.....	106

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Kırık Popölasyonunun Toplandığı Lokasyon ve Üreticileri.....	13
Tablo 2. Genotiplere Göre Seçilen Başak Sayısı	14
Tablo 3. Fidelere Uygulanan Haftalık Sıcaklık Süreleri ve Dereceleri	18
Tablo 4. Denemede İncelenen Konular	21
Tablo 5. Başakta Tane Sayısı, Başakta Tane Ağırlığı, Başak Boyu ve Dekara Tane Verimi İle İlgili Veriler	28
Tablo 6. Dekara Verim Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi Sonuçları	33
Tablo 7. Genotiplere Ait Ortalama Tane Verimleri	35
Tablo 8. Bitki Boyu Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi Sonuçları	37
Tablo 9. Genotiplere Ait Ortalama Bitki Boyu Değerleri	39
Tablo 10. 2021-2022 Üretim Sezonundaki Genotiplere Ait Yatma Açısı ve Oranı.....	41
Tablo 11. Başaklanma Gün Sayısı Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi Sonuçları	43
Tablo 12. Genotiplere Ait Ortalama Başaklanma Gün Sayıları	44
Tablo 13. Olgunlaşma Gün Sayısı Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi Sonuçları	46
Tablo 14. Genotiplere Ait Ortalama Olgunlaşma Gün Sayısı	48
Tablo 15. Metrekarede Başak Sayısı (adet) Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi Sonuçları.....	49
Tablo 16. Genotiplere Ait Ortalama Metrekarede Başak Sayısı.....	51
Tablo 17. Başak Boyu Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi Sonuçları	53
Tablo 18. Genotiplere Ait Ortalama Başak Boyu	54
Tablo 19. Başakta Tane Sayısı Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi Sonuçları	56
Tablo 20. Genotiplere Ait Başakta Tane Sayısı.....	58
Tablo 21. Başakta Tane Ağırlığı Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi Sonuçları	60
Tablo 22. Genotiplere Ait Ortalama Başakta Tane Ağırlığı.....	61
Tablo 23. Soğuşa Dayanıklılık Oranları İle İlgili Varyans Analizi Sonuçları	63
Tablo 24. Genotiplerin Soğuşa Dayanıklılık Oranları	67

Tablo 25. Bin Tane Ağırlığı Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi	
Sonuçları	68
Tablo 26. Genotiplere Ait Ortalama Bin Tane Ağırlığı.....	71
Tablo 27. Hektolitre Ağırlığı Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi	
Sonuçları	72
Tablo 28. Genotiplere Ait Ortalama Hektolitre Ağırlığı	74
Tablo 29. Protein Oranı Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi Sonuçları	76
Tablo 30. Genotiplere Ait Ortalama Protein Oranı.....	78
Tablo 31. Zeleny Sedimentasyon Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi	
Sonuçları	80
Tablo 32. Genotiplere Ait Ortalama Zeleny Sedimentasyon Değerleri.....	82
Tablo 33. Yaş Gluten İçeriği Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi	
Sonuçları	84
Tablo 34. Genotiplere Ait Ortalama Yaş Gluten Oranları.....	86
Tablo 35. Gluten İndeksi Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi	
Sonuçları	88
Tablo 36. Genotiplere Ait Ortalama Gluten İndeksi Oranları	89
Tablo 37. Kuru Gluten İçeriği Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi	
Sonuçları	91
Tablo 38. Genotiplere Ait Kuru Gluten Oranları.....	93

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Başak seçimlerinin yapıldığı tarladan görüntüler	14
Şekil 2. Deneme alanından bir görüntü	15
Şekil 3. 2020-2021 üretim sezonuna ait iklim grafiği	19
Şekil 4. 2021-2022 üretim sezonuna ait iklim grafiği	19
Şekil 5. Deneme alanına ait görüntüler	20
Şekil 6. Hasat sonrası gözlemlere ait görüntüler	27
Şekil 7. Tohumların tarlaya ekimine ait görüntüler	33
Şekil 8. Genotip ortalamalarına ait tane verimi grafiği	34
Şekil 9. Genotiplere ait ortalama bitki boyu grafiği	38
Şekil 10. Deneme alanında yatmaya ait görüntüler	41
Şekil 11. Genotiplere ait ortalama başaklanma gün sayıları grafiği	43
Şekil 12. Genotiplere ait ortalama olgunlaşma gün sayısı grafiği	47
Şekil 13. Genotiplere ait ortalama metrekarede başak sayısı grafiği	50
Şekil 14. Genotiplere ait ortalama başak boyu grafiği	53
Şekil 15. Genotiplere ait ortalama başakta tane sayısı grafiği	57
Şekil 16. Genotiplere ait ortalama başakta tane ağırlığı grafiği	60
Şekil 17. Genotiplere ait soğuğa dayanıklılık oranları grafiği	64
Şekil 18. Soğuğa dayanıklılık çalışmalarına ait görüntüler	66
Şekil 19. Genotiplere ait ortalama bin tane ağırlığı grafiği	69
Şekil 20. Kalite çalışmalarına ait görüntüler	70
Şekil 21. Genotiplere ait ortalama hektolitre ağırlığı grafiği	73
Şekil 22. Genotiplere ait ortalama protein oranı grafiği	77
Şekil 23. Genotiplere ait ortalama zeleny sedimantasyon değeri grafiği	81
Şekil 24. Genotiplere ait ortalama yaş gluten içeriği grafiği	85
Şekil 25. Genotiplere ait ortalama gluten indeksi grafiği	88
Şekil 26. Genotiplere ait ortalama kuru gluten içeriği	92

KISALTMALAR DİZİNİ

FAO	: Food and Agriculture Organisation
ICARDA	: International Center for Agricultural Research in the Dry Areas
TAGEM	: Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu



GİRİŞ

Buğday, insan beslenmesinde ihtiyaç duyulan günlük kalorinin %19'unu ve proteinin %21'ini karşılayan ve tarihler boyunca önemini kaybetmeden yerini koruyan bir bitkidir (Braun *et al.* 2010; Tadesse *et al.* 2019). Dünyada buğday üretimi 774 milyon ton olup bunun yaklaşık %95'ini ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) geri kalan %5'ini ise durum buğdayı (*Triticum durum* Desf.) oluşturmaktadır (Anonim, 2020). Dünyada buğday üretim miktarlarına bakıldığında ilk sırayı AB ülkeleri almaktadır. Bunu sırayla Çin, Hindistan, Rusya, ABD, Kanada, Avustralya, Ukrayna, Pakistan ve Türkiye takip etmektedir (Anonymous, 2021). Türkiye, yaklaşık 7,7 milyon hektar ile dünyadaki buğday ekim alanlarının %3-3,5'ini oluşturarak ekim alanları bakımından ilk on ülke arasında yer almaktadır (Ereku ve ark., 2016). Türkiye'de uzun yıllar buğday üretim miktarlarına bakıldığında 17 milyon ton ile 23 milyon ton arasında değişim göstermektedir. 2021 yılında 20,5 milyon ton buğday üretilmiştir (TMO, 2020). 2022 yılı itibari ile Ülkemizde buğday ekim alanı yaklaşık 6,6 milyon hektar, üretim miktarı 19,7 milyon ton ve birim alandan elde edilen tane verimi 298 kg/da civarındadır (TÜİK 2022).

149 bin hektar olan tahıl ekim alanının 116 bin hektarında buğday ekimi yapılmaktadır. İlimizde birim alana tane verimi 166 kg/da (TÜİK 2017) ile Türkiye ortalamasının oldukça altındadır. Bu durum Erzurum ilinde birim alandan elde edilen tane veriminin artırılması gerektiğini göstermektedir. Bu nedenle tane verimi yüksek olan, farklı toprak ve iklim koşullarında stabil ve kalite özellikleri çok değişken olmayan buğday çeşitlerinin geliştirilmesi ve üreticilere sunulması büyük önem arz etmektedir.

Alternatif özellik gösteren Yerel Kırık buğday çeşidi (*Triticum aestivum* var. *delfii*) Doğu Anadolu Bölgesinde yaygın olarak yetiştirilmektedir. Kırık; dik başak yapısına sahip, seyrek sıklıkta ve orta boylu bir çeşittir. Tane rengi beyaz olan çeşit, tepe kılçıklı veya kılçıksız olup dış kavuzları kırmızı renklidir. Kuraklığa oldukça dayanıklı, orta verimli, yatmaya hassas ve orta erkenci bir çeşittir. Ekmeklik kalitesi oldukça yüksek olan Kırık, sürme ve pas hastalıklarına karşı duyarlı, gübreye iyi tepki veren ve tane dökmeye karşı dayanıklı bir çeşittir (Ertugay 1980).

Kırık buğday popülasyonlarının ekmeklik kalitesi iyi ve protein oranı yüksek olduğundan Doğu Anadolu Bölgesinde ekmek yapımında özellikle tercih edilmektedir. Kırık, Doğu Anadolu Bölgesi'nin hemen hemen tamamında, Kayseri, Siirt, Sivas, Elazığ, Malatya,

Artvin ve Hakkâri illerinin de bazı köylerinde yetiştirilen yerel bir buğday popülasyonudur (Gökgöl 1939). Buğday gen kaynaklarının ıslahta etkin bir şekilde kullanılabilmesi için mevcut gen kaynaklarının tüm özelliklerinin bilinmesi ve oluşturulacak veri tabanına göre, amacına uygun anaçlar kullanarak hedefe yönelik melezlemeler yapılmalıdır. Yerel popülasyondan tek başak seleksiyon yöntemi uygulanarak seçilen hatlardan bazı karakterler yönünden öne çıkan bir hat, 2010 yılında Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından Kırık adı ile tescil ettirilmiştir. Ancak, üreticide halen popülasyon halinde büyük bir yerel genetik kaynak mevcuttur. Bu kaynak, potansiyeli açısından yeterli derecede ve kapsamlı taranmamıştır. Bu çalışma ile Yerel Kırık popülasyonlarından saflaştırılarak elde edilen hatlar tarımsal, morfolojik ve bazı kalite karakterleri yönünden incelenerek ıslah çalışmalarında kullanılabilirlikleri tespit edilmiştir.

Yerel buğday çeşitleri ülkemizde çok az alanda ve farklı iklim koşullarında ekilmekte olup, ekim alanları gittikçe azaldığı için kaybolma riski altındadır. Bu değerli materyallerin genleri, ekim alanlarında tamamen varlığını yitirmeden, yeni nesil buğdaylara aktarılmalıdır. Bu amaçla kullanılabilecek en uygun genetik materyal, yıllar içinde soğuk ve kurak gibi olumsuz çevre koşullarına adaptasyon sağlamış olan, ülkemizin yerel buğday popülasyonlarıdır. Ulusal Gen Bankasının faaliyete geçmesi ile Türkiye’de farklı bölgelerden toplanan çok sayıda yerel buğday çeşidi sistematik olarak korunmaya alınmıştır. Ancak yeni nesillere aktarılması gereken bu gen kaynağının ekmeklik buğday ıslahında kullanımı oldukça sınırlı kalmıştır. Bununla birlikte, bazı buğday ıslah programlarında önemli genetik kaynak olarak kullanılmıştır. Örneğin; bir araştırmacı, Türkiye’den toplanan yerel buğday çeşitlerinin çoğu tanınmış buğday çeşidinin geliştirilmesinde ebeveyn olarak kullanıldığını bildirmişlerdir (Skowmand *et al.* 1984). Altıntaş (2008), Türkiye’deki yerel ekmeklik buğday çeşitlerinin buğday ıslahında varyasyon oluşturmak için kullanılmasının gerekliliğine vurgu yapmıştır. Bundan dolayı, ülkesel gen kaynaklarının ekmeklik buğday ıslahında etkin bir şekilde kullanılması için mevcut gen kaynaklarında genetik çeşitliliğin belirlenmesi çalışmalarına hız verilmektedir.

Buğdayda bir bölgede optimal verim elde edilebilmek için yetiştirme tekniklerinin yanı sıra yüksek verimli ve kaliteli çeşitlerin geliştirilmesi oldukça önemlidir (Ceylan, 1994). Verimin artırılabilmesi için üzerinde durulması gereken farklı fakat birbirinden bağımsızlaştırılamayan bazı önemli özellikler bulunmaktadır. Verim artışları ya genetik yapının ıslahı ile ya da verimi sınırlandıran abiyotik stres faktörlerinin azaltılması ile elde edilebilir (Bella *et al.* 1987; Singh *et al.* 1994).

Doğu Anadolu Bölgesi gibi vejetasyon süresi kısa olan ekim alanlarında bitki soğuktan zarar görür düşüncesi ile hala yazlık olarak buğday ekimleri gerçekleştirilmektedir. Tarım ve Orman Bakanlığı Erzurum İl Müdürlüğü'nün Çiftçi Kayıt Sistemi raporlarına göre; 2022 yılında Erzurum'da 23600 dekar alanda buğday yazlık olarak ekilmiştir. Bu da verimi önemli ölçüde azaltmaktadır. Doğu Anadolu Bölgesi'nde buğdayda verim artışı sağlamak için kışlık ekim yapılmasına ve bu amaca uygun kışlık buğday çeşitlerinin geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Kışlık buğdaylarda kışa ve soğuğa dayanıklılığın artması sonucu bitkide meydana gelebilecek hasarlar, duyarlı çeşitlere göre daha az olacağı için, soğuk veya kış şartlarının verime etkileri de daha az meydana gelecektir (Gusta and Fowler 1977). Bu durumda kışlık çeşitler geliştirilirken yüksek verim elde edebilmek için, kışa ve soğuğa dayanıklılık çok önemli bir özellik olarak ortaya çıkmaktadır.

Kışlık olarak uygun zamanda ekilen çeşitlerde kış öncesi iyi bir kök gelişimi sağlandığı için hem verim hem de soğuğa dayanıklılık artmaktadır (Küçüközdemiş, 2016). Ekimin geciktirilmesi sonucunda iyi bir çıkış ve yeterli kök gelişmesi gösteremeyen buğday bitkisi, kışı sert ve soğuk geçen yıllarda büyük ölçüde zarar görmektedir (Kün ve Birsin,1997). Öztürk ve ark. (1998), Doğu Anadolu'da buğdayda yüksek verim elde edebilmek için kışlık ekim yapılmasının gerekliliğini ve soğuğa dayanıklı çeşit geliştirmenin önemini vurgulamıştır. Fowler ve Gusta (1979) ve Brule-Babel ve Fowler (1989), yaptıkları araştırmalarda, kışı sert ve soğuk geçen bölgelerde dayanıklı olmayan çeşitlerin kullanılması durumunda verimlerinin kayda değer oranda azalacağını belirtmişlerdir.

Stratejik olarak çok önemli bir bitki olan buğdayın, üretiminin ve veriminin artırılması ülke ekonomisi açısından büyük önem arz etmektedir. Verim artışı sağlamanın en önemli yolu, verimi sınırlayıcı abiyotik faktörlere karşı dayanıklı veya toleranslı çeşit geliştirmektir. Kuraklık ve soğuk yüksek verimi sınırlandıran en önemli abiyotik faktörlerdendir. Bu nedenle, söz konusu abiyotik stres faktörlerine dayanıklı veya toleranslı çeşitlerin geliştirilmesi önemli ıslah amaçları arasında yer almaktadır. Un fabrikalarının yaklaşık %50 kapasiteyle çalışması ve ithalatımızın yıldan yıla artması kaliteli, yüksek verimli, biyotik ve abiyotik stres faktörlerine dayanıklı çeşitlerin üretimde yer alması gerektiğini ortaya koymaktadır. Kurak ve soğuk gibi abiyotik stres faktörleri sebebiyle yaşanan verim kayıpları, tohum üretimi yapan kuruluşları önemli ölçüde maddi zarara uğratmaktadır. Tohumculuk kuruluşları yurt dışından çeşit ithal ederek bu durumu çözme yoluna gitmektedirler. Türkiye'de üretim izni alınan veya tescil ettirilen bu çeşitler, çoğu zaman beklentileri karşılayamamaktadır. Soğuk ve kurak gibi stres faktörlerine dayanıklılık, soğukun veya kurağın meydana geldiği süreyle, dönemle ve şiddetiyle doğrudan ilişkilidir. Her ülkenin iklim koşulları farklı olabildiği için, dayanıklı olduğu bilinen

yabancı bir çeşidin ülkemiz koşullarında üretiminin yapılması bazı sorunlara neden olabilmektedir. Yabancı bir çeşidin uyumu ile ıslah çalışmalarının yürütüldüğü bölgede üretimi yapılan çeşitlerin uyumu arasında büyük farklılıklar vardır. Çoğu yabancı çeşit, ülkemizin iklim koşullarında strese girerek yeterince boylanamadan olgunlaşmaya başlamaktadır. Bu durum, verimin düşmesine neden olurken, aynı zamanda hayvancılık için çok önemli olan saman verimini de düşürmektedir. Bu da üreticiler tarafından tercih edilmemesine neden olmaktadır. Örnek olarak; Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülen bir TÜBİTAK projesinin soğuğa dayanıklılık testleri sonucunda geliştirilen ve çalışmamızda da standart olarak kullanılan Ayyıldız isimli ekmeklik buğday çeşidi, bölge çiftçisi tarafından soğuğa dayanıklı olması sebebiyle yabancı çeşitlere göre daha çok tercih edilmektedir. Yerel genotiplerin ıslah çalışmalarında ebeveyn olarak kullanımı bu açıdan da büyük önem arz etmektedir. Bölge koşullarına adapte olmuş yerel genotipler, özellikle soğuktan ve kuraktan kaçış mekanizması oluşturmakta ve söz konusu olumsuzluklardan daha az etkilenmektedir. Melezleme çalışmalarında anaç olarak kullanılabilir genotiplerin bulunması durumunda dayanıklılık genlerini arzu edilen çeşitlere aktarması mümkün olabilecektir.

Ülkemizde tahıllarda soğuğa dayanıklılık çalışmaları çoğunlukla tarla koşullarında kışa dayanıklılık olarak çalışılmaktadır. Araştırmacılar verimi sınırlayan önemli faktörlerden biri olan soğuk zararının ortaya çıkmasını sağlayacak iklim koşulları meydana gelmediği yıllarda soğuğa dayanıklılık seleksiyonu şansını kaybetmektedir. Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde soğuğa dayanıklılık ile ilgili çalışmalar toplam 24 buğday ve arpa genotipi kullanılarak laboratuvar koşullarında başlatılmıştır. Bu çalışmada ülke çapında, gerek devlet yardımı gerekse tarım kuruluşlarının tavsiyesi doğrultusunda ekimi yaptırılan Kırac 66'nın (-3.5°C) soğuğa en hassas buğday çeşidi, Bülbül 89'un ise (-2.7°C) en hassas arpa çeşidi olduğu tespit edilmiş ve yine aynı çalışmada beyaz taneli buğday genotiplerine göre kırmızı tanelilerin soğuğa daha dayanıklı oldukları belirtilmiştir (Yıldırım, 2003). Bu çalışmanın akabinde Enstitü bünyesinde soğuğa dayanıklı buğday genotipleri geliştirme çalışmaları hız kazanmıştır. Tamamen kontrollü şartlarda yapılan soğuğa dayanıklılık çalışmaları sonucunda araştırmamızda da standart olarak kullanılan Ayyıldız ve Alturna isimli ekmeklik buğday çeşitleri tescil ettirilerek bölge çiftçisinin hizmetine sunulmuştur.

Bu araştırmada elde edilen bulgular; denemede kullanılan Kırık yerel popülasyonlarından seçilen hatların soğuğa dayanıklılık, tarımsal ve morfolojik özellikler ve kalite ile ilgili karakterler bakımından karakterizasyonu yapılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular ileride yapılacak melezleme ve diğer ıslah çalışmalarında, hatların anaç olarak kullanılmaları noktasında önem arz etmektedir.

Bu araştırma, Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından ‘TAGEM/TBAD/A/20/A7/P1/1739’ proje numarasıyla desteklenmiştir.



KAYNAK ÖZETLERİ

Kırık buğday çeşidinin üretildiği bölgeleri inceleyen bir araştırmacı; Kırık'ın öncelikle Erzurum ve çevresinde, Kars, Muş ve Van'ın büyük bir bölümünde; Malatya, Siirt, Kayseri, Sivas, Elazığ, Artvin ve Hakkâri illerinin de bazı ilçelerinde yetiştirildiğini belirtmektedir. Araştırmacı, Kırık çeşidinin hem kışlık hem de yazlık olarak ekildiğini, kışı ılıman ve sert geçen bölgelerde kışlık tabiatlı olduğunu belirtmektedir (Gökgöl 1939).

Erzurum şartlarında iki yıl süreyle yürütülen bir çalışmada (Ross and Akyürek 1966), Kırık ile beraber 12 buğday çeşidi yazlık olarak denenmiştir. Araştırmacılar, ortalama olgunlaşma süresi 101 gün olan Kırık çeşidinde tane veriminin 131,0 kg/da, bitki boyunun ise 72 cm olduğunu kaydetmişlerdir.

Yerel bir ekmeklik buğday çeşidi olan Kırık'i kullanarak Erzurum ekolojik koşullarında 7 ayrı lokasyonda iki yıl süreyle yürütülen araştırmada, Kırık'ın ortalama hektolitre ağırlığı 80,1 kg/l, bin tane ağırlığı ise 31,6 g olarak belirlenmiştir. Denemede aynı lokasyonda yıllara göre ortalama tane protein oranının %11,6 ve %13,2 olduğu tespit edilmiştir (Ertugay 1980).

Öztürk vd (2001), Erzurum şartlarında 13 makarnalık buğday çeşidinin bazı tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla iki yıl süreyle bir araştırma yürütmüşlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; Kırık buğday çeşidinde ortalama başakta tane sayısının 13 adet, bitki boyunun 61 cm, tane veriminin 208,1 kg/da, 1000 tane ağırlığının 37,9 g ve ortalama protein oranının ise %13 olduğunu bildirmişlerdir.

Çelik (2009) tarafından yerel Kırık ekmeklik buğday çeşidi ile bundan gama ışınları ile muamele edilerek elde edilen 40 mutant hattın verim ve verim unsurlarını belirlemek için Erzurum ekolojik koşullarında bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada, Yerel Kırık çeşidinde tane veriminin 359 kg/da, ortalama protein oranının %12, bundan elde edilen mutant hatlarda tane veriminin 343,5 ile 470,7 kg/da ve ortalama protein oranının ise %11 ile %13 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Erzurum koşullarında 25 buğday çeşidi ile yürütülen bir araştırmada kalite özellikleri yönünden çeşitler arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir (Caglar *et al.* 2011a). En yüksek sedimantasyon değeri Doğu-88 standart çeşidinden, en yüksek un verimi ve yaş gluten oranı Türkmen çeşidinden kaydedilmiştir. Araştırmacının başka bir çalışmasında (Caglar *et al.* 2011b) aynı koşullarda dondurma, yazlık ve kışlık ekim zamanları ile 7 farklı

ekim sıklığının Kırık ekmeklik buğday çeşidinin kalitesine etkisi incelenmiştir. Un verimi yönünden dondurma ve kışlık ekim ön plana çıkarken, yaş gluten içeriği ve sedimantasyon hacminde yazlık ekimden en yüksek değerler elde edilmiştir. Ekim sıklığı arttıkça un verimi azalmış, yaş gluten içeriği ve sedimantasyon değeri artmıştır.

Kırık ve Doğu-88 ekmeklik buğday çeşitlerinde, farklı gübre kaynakları ile kimyasal olmayan yabancı ot kontrol yöntemlerinin tane kalitesi üzerine etkisini araştırıldığı bir çalışmada (Bulut *et al.* 2013), Kırık çeşidinin kalite özellikleri yönünden Doğu-88 ekmeklik buğday çeşidine göre daha yüksek değerler aldığı, mineral gübrelenen parsellerden ve elle yabancı ot kontrol uygulamasından en yüksek zeleny sedimantasyon değeri ve yaş gluten oranlarının elde edildiği tespit edilmiştir.

Erzurum ekolojik koşullarında, Kırık buğday çeşidi ile bundan elde edilen 34 mutant hattın kullanıldığı bir çalışmada (Kardaş 2018), Kırık çeşidinde ortalama protein oranı %13, tane verimi ise 282,5 kg/da iken; mutant hatlarda ortalama protein oranı %12-13,8, tane verimi ise 303-382 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. 23 yapay mutant hattın tane verimi yönünden standart olarak kullanılan çeşidi geçtiği ve bazı mutant hatların kısa boyluluk yönünden standart olarak kullanılan çeşitten üstün olduğu bildirilmiştir.

20 ekmeklik buğday genotipinde Sudan koşullarında üç farklı lokasyonda Mutwali *et al.* (2016) tarafından bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmada, üç lokasyonun ortalaması olarak bin tane ağırlığının 29-49 g, hektolitre ağırlığının 77-85 kg/l, ortalama protein oranının %10-14, yaş gluten oranının %29-47, düşme sayısının 508-975, sedimantasyon değerinin ise 19-40 ml arasında değiştiği belirlenmiştir. Kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin lokasyonlara göre değiştiği, genotipler ve lokasyonlar arasında istatistiksel olarak önemli farklar olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca 3 lokasyonda da G3 genotipinin kalite özellikleri yönünden üstün olduğu bildirilmiştir.

Tahıllarda 1000 tane ağırlığının hem kalite unsuru hem de verim ögesi olduğunu ve bu özelliğin çevre koşullarına ve yetiştirme yöntemlerine göre değişiklik gösterebileceğini ifade eden Wells and Lay (1970) verim ile bin tane ağırlığı arasındaki ilişkinin hem yetiştirme koşullarına hem de yıllara göre değiştiğini bildirmişlerdir.

Klindworth vd (2009), tarafından Amerika Birleşik Devletleri'nde 2005 ve 2006 yıllarında iki lokasyonda yürütülen bir çalışmada; 5'i çeşit olmak üzere 30 buğday genotipi üzerinde çalışılmış ve genotiplerin agronomik ve kalite özellikleri belirlenmiştir. Tane verimi çeşitlerde 304-362 kg/da, hatlarda 207-311 kg/da arasında değişmiştir. Bitki boyu çeşitlerde 83-119 cm, hatlarda 99-123 cm arasında olduğu kaydedilmiştir. Başaklanma gün sayıları çeşitlerde 176- 182 gün, hatlarda 177- 189 gün arasında değiştiği tespit edilmiştir. Kalite özelliklerinden;

bin tane ağırlığı çeşitlerde 35-41 g hatlarda 29-39 g, hektolitre ağırlığı ise çeşitlerde 76,2- 80,6 kg/l, hatlarda 74,8- 79,5kg/l arasında olduğu belirlenmiştir. Tane protein oranları çeşitlerde %14-15 hatlarda ise %12-16 arasında değişmiştir.

Antakya koşullarında Bağdadioğlu (2018) tarafından 12 adet buğday genotipi kullanılarak yapılan bir çalışmada; bitki boyu 106-119 cm, başaklanma süresi 95-106 gün, metrekaresindeki bitki sayısı 431-460 adet olarak bulunmuştur. Metrekarede başak sayısı 479-904 adet, başak uzunluğu 6-9 cm, başakta başakçık sayısı 19-24 adet, başakta tane sayısı 54- 93 adet, başakta tane ağırlığı 3-4,85 g, tane verimi ise 970,5-1148,4 kg/da olarak belirlenmiştir.

İklim ve çevre koşullarının tahılda tane verimine olan etkileri üzerine (Gallagher *et al.* 1975) yapılan çalışmada, verim ve kalite yönünden çevre koşullarının (yağış ve sıcaklık gibi) genotipler üzerinde önemli ölçüde etkili olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacı, ortalama tane veriminin her yıl şartlara bağlı olarak değişebileceğini ve bu farkın istatistiksel olarak önemli olduğunu belirtmiştir.

Ekmeklik buğday genotiplerinin verim ve kalite unsurları üzerine yapılan bir araştırmada (Elgün 1977), birinci yılda 22 ekmeklik buğday çeşidi, ikinci yılda ise bu çeşitlerden kış donları ve sarı pas epidemisine dayanıklılıkları yönünden üstün olan 14 tanesi 3 ayrı bölgede yetiştirilmiştir. Erzurum şartlarında yürütülen çalışmada iki yılın ham protein oranları farklı olmuş (birinci yıl %16, ikinci yıl %12,4) ve yıllar arasındaki bu farkın iklim ve çevre koşullarından kaynaklandığı ifade edilmiştir. Araştırmacı, Erzurum ve çevresinin buğday ekmeklik kalitesi açısından büyük bir potansiyel barındırdığını ve bölgenin yerel kaynaklarının araştırılması gerektiğini vurgulamıştır.

30 kışlık ekmeklik buğday genotipinin verim ve kalitesinin belirlenmesi amacıyla bir araştırma yürütülmüştür (Köycü 1979). Araştırmada, Doğu Anadolu Bölgesindeki yerel buğday popülasyonunun ham protein oranı yönünden çok zengin olduğu kaydedilmiştir. Araştırmacı, aşırı yağış gibi nişasta oranını artıran faktörlerin ham protein oranını azalttığını, bu durumun verim arttıkça kalitenin azalmasının bir sonucu olduğunu bildirmiştir. Başaktaki tane sayısı ve başaktaki tane ağırlığı ile tane verimi arasında çok önemli ve müspet bir ilişki olduğunu belirtmiştir. Tane ham protein oranının çeşitlere göre %13 ile %17 arasında değiştiğini ve bu farkın bitkinin genetik yapısından dolayı meydana geldiğinin bilinmesi gerektiğini bildirmiştir.

Kışlık buğdayın ve birçok tahıl türünün kışa dayanıklı olması çok önemlidir. Peltonen vd (2011) tarafından Finlandiya’da yapılan bir araştırmada; 3 lokasyonda iklim verileri ile kış zararı bulguları karşılaştırılmış, iklim verilerinin kış zararı seviyeleri ile ilişkili olduğu, kış zararı ile verim arasında önemli bir bağlantı olduğu ortaya konulmuştur. Araştırmacılar, kış

zararının oluşturduğu yılları takip eden yıllarda buğday ekim alanlarında azalma görüldüğünü belirtmişlerdir.

Czarnecka (1999), Polonya’da son on yılda buğday, arpa, çavdar ve tritikalede iki kez önemli zarara neden olan kışlar meydana geldiğini rapor etmiştir. Araştırmacı bu yıllarda ürün kayıplarının meydana geldiği yerleri haritalandırmıştır. Kışlık buğdayın, soğuğa dayanıklılık mekanizmasını geliştirebilmek ve canlı kalabilme oranını artırmak için düşük sıcaklığa ihtiyaç duyduğunu belirtmiştir. Soğuğa dayanıklılık mekanizmalarının soğuğa alıştırma sürecinde aktive edildiğini bildirmişlerdir. Başka bir araştırmada; (Struthers *et al.* 2001) yapraklarda karbonhidrat birikimindeki farklılıkların soğuğa toleransla ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Vágújfalvi, (1999) ise suda çözünebilir karbonhidrat ve fruktoz içeriğinin soğuğa dayanıklı genotiplerde daha yüksek olduğu sonucuna varmıştır.

Macaristan’da Veisz vd (2001) tarafından yapılan bir çalışmada; soğuğa dayanıklı ve dayanıksız genotipler -14 ve -16 °C’ye tabi tutulmuştur. Daha sonra büyümelerini tamamlayana kadar iklim kabinlerine alınmıştır. -16 °C’ye tabi tutulan genotiplerin bitki başına başak sayısı ve başakta tane sayıları -14 °C’ye tabi tutulan genotiplerden daha az olmuştur.

Kışlık buğdaylarda donmayı önlemek ve dayanıklılığı artırmak için kar tabakası oluşmalıdır. Bu da -8 °C sıcaklıkta 5 cm, -10 °C sıcaklıkta 7 cm, -15 °C sıcaklıkta 14 cm, -20 °C sıcaklıkta 20 cm, -25 °C’de ise 27 cm kar örtüsünün olması gerektiğini göstermektedir. Kar örtüsünün kalınlığı arttıkça bitkilerin canlı kalma oranları artacaktır (Dilmurodov ve Ziyadullaev, 2020; Shakirjanovich vd 2021; Dilmurodov, 2018).

Küçüközdemir (2016) yerel buğday genotipleri ile Erzurum koşullarında iki yıl süreyle yürüttüğü bir çalışmada; metrekarede başak sayısı, bitki boyu ve hektolitre ağırlığı ile tane verimi arasında olumlu ve önemli; başaklanma gün sayısı, bin tane ağırlığı ve protein oranı arasında olumsuz ve önemli; zeleny sedimantasyon değeri ile tane verimi arasında olumsuz ancak etkisiz bir korelasyon olduğunu tespit etmiştir. Aynı araştırmacı genotiplerin soğuğa dayanıklılık derecelerini incelemiş ve -13°C’de bütün standart çeşitlerin ve 28 yerel genotipin; -15°C’de Gerek 79 çeşidi dışında kalan standart çeşitlerin ve 7 yerel genotipin; -17°C’de Doğu-88 ve Alparslan standart çeşitlerinin; -19°C’de ise yalnızca Alparslan standart çeşidinin hayatta kaldığını tespit etmiştir.

Yıldırım (2003) Erzurum koşullarında bazı buğday ve arpa genotiplerinin soğuğa dayanıklılıklarının belirlenmesi amacı ile yaptığı bir araştırmada; tane rengine göre ekmeklik buğday genotiplerinin soğuğa dayanıklılık derecelerini ve ihtiyaç duydukları soğuğa alıştırma sürelerini incelemiştir. Kırmızı taneli ekmeklik buğday genotiplerinin soğuğa dayanıklılığının beyaz taneli genotiplere göre daha fazla olduğunu tespit etmiştir. Ekmeklik buğday

genotiplerinin soğuga dayanıklılık mekanizmalarını açığa çıkarabilmek için 49 gün boyunca soğuga alıştırılması gerektiğini bildirmiştir.

Ozturk *et al.* (2006) tarafından Erzurum koşullarında Kırık buğdayı ile yapılan bir araştırmada, kışın ekilen buğdayın dondurularak ya da ilkbaharda ekilen buğdaydan daha yüksek yaprak alanı indeksi, yaprak alanı süresi, metrekafe başına başak, çekirdek ağırlığı ve tane verimi ürettiğini ve kışlık ekimin Kırık buğdayı için en uygun ekim zamanı olduğunu bildirmişlerdir.

Kanada Saskatoon'da Gebeyehou *et al.* (1982a) tarafından iki yıl süreyle sulanabilir koşullarda yürütölen bir araştırmada, alternatif karakterli buğday genotipleri, verim ve verim unsurları yönünden incelenmiştir. Araştırmada, vejetatif dönemin 59 gün, tane dolum döneminin ise 38 gün sürdüğü, 1000 tane ağırlığının 49 g, ortalama tane veriminin ise 430 kg/da olduğu tespit edilmiştir.

Dört farklı lokasyonda 30 yazlık buğday (*Triticum aestivum* L.) genotipi kullanılarak yapılan bir çalışmada, bitki boyu, biyolojik verim ve ham protein oranı yönünden çeşit ve ileri hatlar arasında farkın istatistiksel olarak çok önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, biyolojik verim ve hasat indeksi arasında pozitif ve çok önemli ilişki olduğu ortaya konulmuştur (Löffler *et al.* 1985).

Erzurum ekolojik şartlarında Akkaya ve Akten (1989) tarafından iki yıl süreyle yürütölen bir çalışmada, metrekafe başak sayısının 699 adet, başakta tane ağırlığının 1,09 g, ortalama başakta tane sayısının 26 adet olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ortalama sap veriminin dekara 649 kg, tane veriminin 218 kg/da olduğu, bin tane ağırlığının ise ortalama 37 g olduğu tespit edilmiştir.

3 buğday genotipinden farklı dozlarda gama ışınları ve hızlı nötronlarla muamele edilerek elde edilen mutant popölasyonlarının bazı tarımsal özelliklerinin araştırıldığı bir çalışma yürütölmüştür. Çalışmada, ekmeklik buğday genotiplerinin mutant popölasyonlarında, ham protein miktarı ile ortalama başak boyu ve başakta tane ağırlığı arasında önemli ve pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Parsel veriminin yıllara ve popölasyonlara göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Çağırgan 1985).

İtalya Bari'de iki yıl süreyle Taranto vd (2012) tarafından yapılan bir çalışmada; 113 adet tetraploit buğday (*Triticum turgidum* L.) popölasyonunda tane protein oranının %12,2 ile %23,5 arasında değiştiğı, dolayısıyla büyük bir varyasyon bulunduğı belirlenmiştir.

Erzurum ekolojik koşullarında yurt dışından gelen ve yerli 15 kışlık ekmeklik buğday genotipinin bazı tarımsal özellikler ile kalite değerlerinin belirlendiğı bir çalışma

yürütülmüştür. Çalışmada, tane verimi ile protein oranları arasında çok önemli ve pozitif, tane verimi ile bitki boyu arasında önemli ve negatif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Araştırmacı, genotiplerin tane verimlerinin 155 ile 206 kg/da, ortalama protein oranlarının %11-14 arasında değiştiğini tespit etmiştir (Çağlar 1990).

Erzurum kuru koşullarında kışlık ekmeklik buğday genotipleri kullanılarak iki yıl süreyle yürütülen araştırmada, özellikle başakta tane sayısı ve tane ağırlığının, tane verimini etkilediği kaydedilmiştir (Özcan 1994). Soğuğa dayanıklılığı yüksek genotiplerin daha fazla tane verimine sahip olduğunu ifade eden araştırmacı, tane verimini etkileyen diğer özellikler arasındaki ilişkilerin istatistiksel olarak önemli ve negatif olduğunu belirlemiştir. Ayrıca verim unsurları ile hektolitre ağırlığı ve ortalama protein oranı arasındaki ilişkilerin negatif, kalite özellikleri ile ilişkilerin pozitif ve önemli olduğu sonucuna varmıştır.

Kahramanmaraş ekolojik koşullarında iki yıl süreyle 16 buğday genotipi ile yürütülen bir araştırma neticesinde, ortalama tane veriminin dekara 317 ile 454 kg arasında değiştiği ve genotipler arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu ifade edilmiştir (Dokuyucu ve Yılmaz 1994).

Buğday genotiplerine gama ışınları ve hızlı nötron ışını uygulanarak elde edilen popülasyonların tarımsal özelliklerinin incelendiği bir çalışmada, Gerek-79 ekmeklik buğday çeşidinde ortalama bitki boyunun 75,7 cm olduğu, bu değer aynı standart çeşidin mutantlarında 38-92 cm arasında değiştiği kaydedilmiştir. Araştırmada, başak uzunluğunun kontrol çeşitte 6,2 cm, mutant popülasyonlarda 7,3 cm; başakta tane sayısının ise kontrol çeşitte 14,7 olduğu bu değer mutantlarda 25,3-26,7 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Akçin vd 1995).

Makarnalık buğday genotiplerine farklı dozlarda uygulanan gama ışınlarının verim ve verim unsurlarına etkilerinin araştırıldığı bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmada, uygulama sonrasında kontrol çeşitlere göre, mutant bitkilerin bitki boyunda önemli ölçüde azalma meydana geldiği bunun yanı sıra mutantların tane veriminin belirgin şekilde arttığı ve bu farkın istatistiksel olarak önemli olduğu bildirilmiştir (Başer vd 1997).

Makarnalık buğday çeşidine farklı dozlarda gama ışını uygulanması suretiyle yapılan bir çalışmada, elde edilen mutant popülasyonların bazı verim parametrelerinin belirgin bir şekilde düştüğü belirlenmiştir. Mutant bitkilerin birinci yılında (M₁ kuşağında) başakta tane sayısı, başak uzunluğu ve 1000 tane ağırlığının standart çeşide göre daha az olduğu tespit edilmiştir (Akıncı 1999). Araştırmacılar, aynı popülasyonda bitkiler M₄ kuşağına geldiğinde iki yıl süreyle mutant bitkilerin tane veriminin 258 kg/da ile 299 kg/da arasında değiştiğini kaydetmişlerdir (Akıncı vd 2004).

Makarnalık buğday mutant popülasyonlarının M₄ ve M₅ kuşaklarında verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla bir çalışma yapılmıştır (Sakin vd 2004). Araştırmacı mutasyon ıslahının gücüne vurgu yaparak, incelenen özellikler yönünden farklı ortalamalara sahip mutant hatların olduğunu, hem M₄ hem de M₅ kuşağında bazı verim unsurları yönünden standart çeşidi geçen hatların bulunduğunu belirtmiştir.

8 buğday genotipinden elde edilen yapay mutant hatları kullanarak yapılan bir araştırmada, başakta tane sayısı ile tane ağırlığı, bitki boyu, hektolitre ağırlığı, 1000 tane ağırlığı, hasat indeksi ve biyolojik verim gibi özelliklerde azalma olduğu, buna karşın başak boyu ve bayrak yaprak alan indeksi bakımından istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı bildirilmiştir (Naserian *et al.* 2007).

Günlük beslenmemizi oluşturan bileşenler açısından protein çok önemlidir. Özellikle çocuklarda protein eksikliğinin sebep olduğu bazı hastalıklar gelişimini tamamlayamayan ülkelerde oldukça yaygındır. Bir gıdadaki proteinin kalitesi proteinin miktarı kadar içerdiği esansiyel aminoasitlerin sayısına, miktarına ve sindirilebilirliğine bağlıdır (Bhat vd 2021). İnsan vücudunun gıdalardaki proteini en yüksek düzeyde kullanabilmesi için esansiyel aminoasitleri uygun miktarlarda içermesi gerekmektedir. Aminoasitleri enerji kaynağı olarak kullanmaması için sağladığı enerji yeterli olmalı ve uygun düzeyde vitamin ve mineral içermelidir (El 2016).

Buğdaydan elde edilecek unun kalitesinin belirlenmesinde en yaygın kullanılan parametreler, zeleny sedimantasyon ile gluten özellikleridir (Wang *et al.* 2020). Ekmeklik buğday arge çalışmalarında ve un sanayi sektöründe kalite standartları için toplam gluten miktarı (yaş gluten) ve gluten indeksi değerleri yaygın olarak kullanılmaktadır (Egesel vd 2009).

Etiyopya'da iki farklı lokasyonda 20 ekmeklik buğday ile bir çalışma yürütmüşlerdir (Estifanos vd 2007). Deneme de; 1000 tane ağırlığının 33-44 g, hektolitre ağırlığının 75-83 kg, protein oranının %12-15 ve kuru gluten oranının ise %6-15 arasında değiştiği belirlenmiştir. Başka bir lokasyonda ise; 1000 tane ağırlığının 32-45, hektolitre ağırlığının 76-83 kg, protein oranının %12- 16, kuru gluten oranının ise %10-15 arasında olduğu kaydedilmiştir.

Tescilli 20 ekmeklik buğday çeşidi üzerinde yapılan bir çalışmada; buğday genotiplerinin gluten indeks değerlerinin %48-99 arasında değiştiği, ortalama %80,4 olduğu belirtilmiştir (Menderis 2006).

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Popülasyonların seçimi

Bu araştırmada materyal olarak, Kırık popülasyonunun yoğun olarak ekildiği Erzurum ilinde ilçelerden Oltu (9), Hınıs (3) ve Pasinler (3) ilçelerinde toplam 15 farklı üreticiden (Tablo 1) toplanan Kırık popülasyonlarına ait tohumlar Erzurum ekolojik koşullarında ayrı ayrı parsellere ekilmiş ve bunlardan başak rengi, kılçıklılık durumu, tane rengi, başak tüylülüğü, en üst boğum uzunluğu ve büyüme şekline bakılarak 186 hat seçilmiştir. Bu araştırmada materyal olarak 186 hat ve 8 kontrol çeşit (Kırık, Ayyıldız, Altuna, Alparslan, Doğu-88, Esperia ve Nenehatun) kullanılmıştır.

Tablo 1. Kırık Popülasyonunun Toplandığı Lokasyon ve Üreticileri

Genotip No	Köy/İlçe Adı	Üreticisi
1	İnanmış Köyü / Oltu	Hulki MANSIZ
2	Başbağlar Köyü / Oltu	Tevfik GÜRBÜZ
3	İnanmış Köyü / Oltu	Fikret YAVUZ
4	Çamlıbel Köyü / Oltu	Recep SARIKAYA
5	Çamlıbel Köyü / Oltu	Ahmet ZENGİN
6	Çamlıbel Köyü / Oltu	Yunus AKTAŞ
7	Başbağlar Köyü / Oltu	Nihat MUTLU
8	Güzelsu Köyü / Oltu	Fatma ÇETİN
9	Güllüce Köyü / Oltu	Ömer GÜR
10	Uyanık Köyü / Hınıs	İsmail KIRMIZITAŞ
11	Çatak Köyü / Hınıs	Yücel EREN
12	Yelpiz Köyü / Hınıs	Yusuf AKSU
13	Tepecik Köyü / Pasinler	Muammer KIRTEPE
14	Toprakkale Köyü / Pasinler	Mikail ÜLKER
15	Demirdöğen Köyü / Pasinler	Metin KÖK

Başakların seçimi

Bu çalışmada 15 farklı üreticiden toplanan Erzurum ekolojik koşullarında ekilen Kırık yerel buğday popülasyonlarından fenolojik ve morfolojik olarak farklılık gösteren Kırık yerel buğday başakları seçilmiştir. Popülasyonlardan seçilen başak sayıları Tablo 2’de verilmiştir.

Başaklar başak rengi, kılçıklılık durumu, tane rengi, başak tüylülüğü, en üst boğum uzunluğu ve büyüme şekline bakılarak seçilmiştir (Şekil 1). Seçilen başakların tohumları tek başak harman makinesinde çıkarılmıştır. Alınan her bir başağın tohumları ayrı ayrı kese kâğıtlarına konularak kayıt numarası verilmiştir.

Tablo 2. Genotiplere Göre Seçilen Başak Sayısı

Genotip No	Seçilen Başak Sayısı	Genotip No	Seçilen Başak Sayısı
1	16 Başak	9	22 Başak
2	16 Başak	10	16 Başak
3	19 Başak	11	17 Başak
4	16 Başak	12	14 Başak
5	19 Başak	13	17 Başak
6	13 Başak	14	21 Başak
7	16 Başak	15	17 Başak
8	28 Başak		



Şekil 1. Başak seçimlerinin yapıldığı tarladan görüntüler

Yöntem

Ekim, bakım ve hasat işlemleri

Çalışma; 2019-2022 üretim sezonlarında (ilk yıl tohum çoğaltma ve fenolojik karakterizasyon amaçlı olmak üzere) 3 yıl süre ile Erzurum-Aziziye lokasyonunda yürütülmüştür. Araştırmada buğday ekimi kışlık olarak 1 Eylül ile 1 Ekim tarihleri arasında yapılmıştır (Özcan ve Acar 1990). Tohumlar elle metrekaresine 475 tane olacak şekilde 4-6 cm derinliğe (Akkaya 1993) ekilmiştir. Parsel boyutları 2 metre uzunluğunda 2 sıra olacak şekilde dizayn edilmiştir. Denemede, gübre olarak diamonyum fosfat ve nitro power (%26) kullanılmıştır. Fosforlu gübrenin tamamı ekimle birlikte, azotlu gübrenin yarısı ekimin hemen akabinde, kalan yarısı da sapa kalkma döneminde olacak şekilde dekara 6 kg N ve 6 kg P_2O_5 hesabıyla verilmiştir (Kıral ve Özcan 1990; Akkaya 1993). Deneme Tesadüf Bloklarında Augmented Deneme Desenine göre kurulmuştur (Şekil 2).



Şekil 2. Deneme alanından bir görüntü

Hasat ve harman

Bitki hasat olgunluğunda olduğu zaman 1. yılda elle, 2. ve 3. yıllarda parsel biçerdöveri ile (parsellerin başından 20'şer cm kenar tesiri olarak atıldıktan sonra) hasat edilmiş daha sonra makine ile harman edilerek tohumlar çıkarılmıştır (Akkaya, 1993; Kıral ve Özcan, 1990).

Denemede incelenen özellikler

Tarımsal özellikler

Genç (1972), Uluöz (1965), Akten (1979) ve Köycü (1974 ve 1979) tarafından uygulanan yöntemler esas alınarak aşağıdaki özellikler değerlendirilmiştir.

- 1. Tane Verimi:** 1. yılda her sıradan 2. ve 3. yıllarda ise parsellerden alınan buğday temizlendikten sonra tartılmış ve elde edilen değer verim cinsinden olacak şekilde hesaplanmıştır.
- 2. Metrekarede Başak Sayısı:** Olgunlaşma döneminde, 1. yıl da her sıradan, 2. ve 3.yıllarda ise her parseli oluşturan sıralardan tesadüfi seçilen bir metrelik iki sıradaki başaklar sayılmış ve bu değerler metrekaredeki başak sayısına çevrilmiştir.
- 3. Bitki Boyu:** Bitki olgunlaşma dönemine geldiğinde, 1. yıl da her sıradan, 2. ve 3.yıllarda ise her parselden hasat alanı içinde kalan sıralardan tesadüfi olarak seçilen 10 başaklı sap üzerinde toprak yüzünden itibaren başağın en üst başakçığına kadar olan (kılçık hariç) uzunluk cm cinsinden ölçülmek suretiyle tespit edilmiştir.
- 4. Yatma oranı (%):** Bir parselin tamamı dikkate alınacak şekilde, her parselde yatan bitkilerin oranı gözleme dayalı % olarak tespit edilmiştir (Kandemir vd, 2000a).
- 5. Yatma açısı (°):** Parselde yatma problemi mevcutsa, parselden rastgele seçilen yatmış 10 bitkinin saplarıyla toprak yüzeyi arasındaki açı ölçülmüş ve elde edilen değer yatma açısı olarak ifade edilmiştir (Carter ve Hudelson, 1988).
- 6. Başaklanma Süresi:** 1 Ocak tarihinden itibaren her bir sıradaki veya parseldeki başakların yarısında bayrak yaprağın kınından çıktığı zamana kadar olan gün sayısı başaklanma süresi olarak alınmıştır.
- 7. Olgunlaşma Süresi:** Bitkilerin başaklanma tarihi ile hasat olgunluğuna eriştikleri tarih arasındaki gün sayısı olgunlaşma süresi olarak alınmıştır.
- 8. Başakta tane sayısı:** 1. yıl her sıradan, 2. ve 3. yıllarda ise her parselden 10 adet başak alınmış ve bunlar ayrı ayrı harman edilip taneleri sayılarak bir başaktaki tane sayısı adet olarak tespit edilmiştir.
- 9. Başakta tane ağırlığı:** 10 başaktan elde edilen tohumlar ayrı ayrı 0.001 gr hassas terazide tartılmış ve bir başaktaki ortalama tane ağırlığı gr cinsinden belirlenmiştir.

Kalite özellikleri

Buğdayın kalitesini belirlemek için uygulanan yöntemler esas alınarak aşağıdaki özellikler değerlendirilmiştir (Williams *et al.* 1988).

1. **1000 Tane Ağırlığı:** 1. yıl her sıradan, 2. ve 3. yıllarda ise her parselden elde edilen tohumdan dört adet 100 tane sayılıp daha sonra tartılarak ortalaması alınmıştır. Elde edilen değerin 10 ile çarpılması ile 1000 tane ağırlığı hesaplanmıştır.
2. **Hektolitre Ağırlığı:** 1. yıl her sıradan, 2. ve 3. yıllarda ise her parselden elde edilen buğday tohumlarından tesadüfi olarak üç örnek alınarak hektolitre aletinde tartılmış ve ortalaması alınmıştır. Elde edilen değer hektolitre ağırlığı olarak belirlenmiştir.
3. **Protein oranı:** 1. yıl her sıradan, 2. ve 3. yıllarda ise parsellerden alınan 100 g buğday örneği kırma değirmeninde öğütüldükten sonra elde edilen 20 g un örneği ile analiz cihazı (NIR) vasıtasıyla protein oranları tespit edilerek % olarak ifade edilmiştir.
4. **Zeleny Sedimentasyon:** 1. yıl her sıradan, 2. ve 3. yıllarda ise her parselden elde edilen buğday örneklerinden alınan ve kırma değirmeninde öğütülen un örneklerinden, 3,2 g un örneği alınarak brom fenol mavisini çözeltisi ve laktik asit eklenerek (ICC Standart No.116/1, ICC, 2008) zeleny sedimentasyon değerleri belirlenmiştir.
5. **Yaş gluten değerinin belirlenmesi:** Buğdayda bulunan gliadin ve glutenin proteinlerinin su alarak şişmesi sonucu meydana getirdiği elastik madde yaş glutendir. Un örneklerinde yaş gluten miktarı ve gluten indeks ICC standart no158'e (ICC 2008) göre yapılmıştır.
6. **Gluten indeks değerinin belirlenmesi:** Elde edilen yaş gluten cihazda (Glutomatik sistem) santrifüjlenerek gluten indeks değeri hesaplanmıştır (Özkaya ve Özkaya 2005).
7. **Kuru gluten değerinin belirlenmesi:** Yaş glutenin Gluten 2020 cihazında (Glutomatik sistem) 5 dakika kurutulması ve sonrasında nem alıcı kapta soğutulup elde edilen hamurun tartılmasıyla belirlenmiştir (Özkaya ve Özkaya 2005).

Soğuğa dayanıklılık çalışmaları

Kırık populasyonlarından morfolojik ve fenolojik gözlemle seçilen 186 adet hat ve kontrol çeşitler, Küçüközdemir (2016) tarafından belirtilen yöntem uygulanarak soğuk testlerine tabi tutulmuştur.

- a. Petri kaplarına alınan tohumlarda yüzey sterilizasyonu yapılmış ve tohumlar +4°C olan karanlık ortamda 2 gün süreyle dormansi ihtimaline karşı bekletilmiştir.
- b. Daha sonra petri kapları 1 gün süreyle 20-22°C'lik oda sıcaklığına tabi tutulmuştur.

- c. Henüz çimlenme başlangıcında olan fideler, içerisinde 1/3 tarla toprağı, 1/3 torf, 1/3 kum karışımı bulunan ve boyutları 40x25x7 cm olan saksılara, genotiplerin herbirinden 10 fide olacak şekilde dikilmiş ve çalışma 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.
- d. Uzun yıllar sıcaklık ve yağış miktarlarına göre hazırlanan Tablo 3'teki sıcaklık sürelerine ve dereceleri göre bitkiler, yaklaşık 16 000 lüx (300 mmol m⁻² s⁻¹) ışık içeren büyütme kabiniinde 49 gün süreyle büyümeye bırakılmıştır.

Tablo 3. Fidelere Uygulanan Haftalık Sıcaklık Süreleri ve Dereceleri

HAFTA	GÜNDÜZ (08.00-16.00 saatleri arası)		GECE (16.00-08.00 saatleri arası)	
	Sıcaklık	Birimi	Sıcaklık	Birimi
1.	14	°C	6,5	°C
2.	12	°C	6	°C
3.	10	°C	4	°C
4.	7	°C	2,5	°C
5.	5,5	°C	0,5	°C
6.	2	°C	-2,5	°C
7.	3	°C	-3	°C

Bu süre sonunda saksılar soğuk kabine konulmuş kabin sabah 8' de 0 °C'ye alınmış ve saatte 1 °C olacak şekilde -4 °C' ye düşürülmüştür.

Sonraki 4 gün boyunca saksılar -4 °C'de kalmış, 4. günün sonunda soğuk kabinin sıcaklığı -7 °C'ye düşürülmüş ve her saatte sıcaklık 2 °C düşürüldükten sonra -15, -17 ve -19'a rastlayan saksılar çıkarılmıştır.

f. Soğuk kabinden çıkarılan saksılar iklim odasında 3 hafta boyunca 16 saat ışık, 8 saat karanlık olacak şekilde 16 °C'de büyütülmüştür. Sonrasında sayımlar yapılarak canlılık oranları tespit edilmiştir.

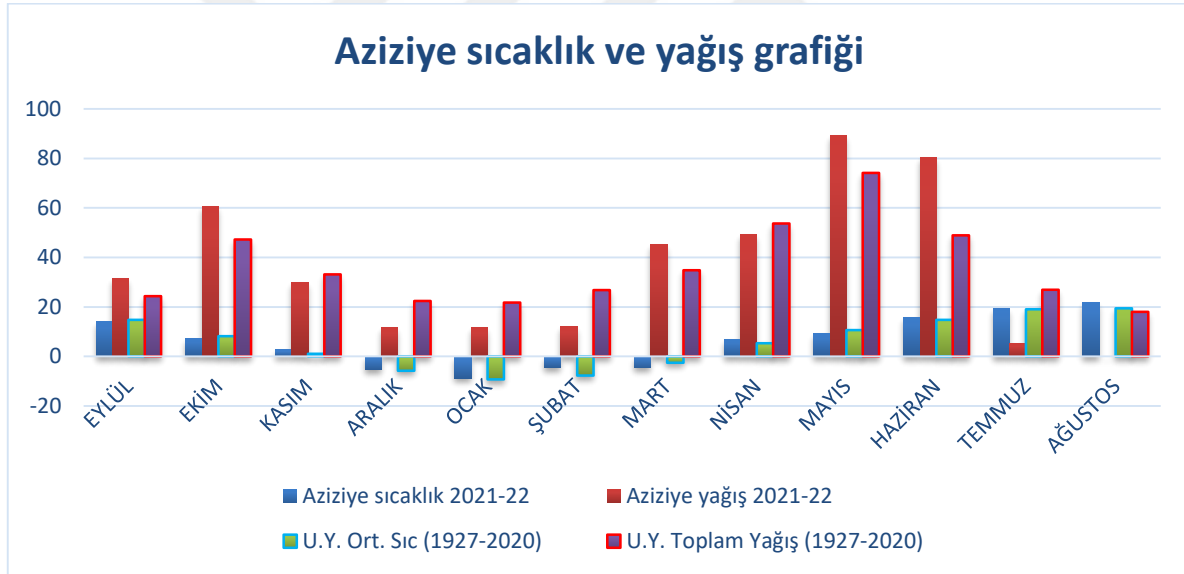
İklim Verileri

Deneme yıllarına ait iklim grafikleri Şekil 3 ve 4'te verilmiştir. Grafik incelendiğinde denemenin ilk yılı olan 2020-2021 üretim sezonunda sapa kalkmadan hasada kadar geçen süreçte uzun yıllar ortalamasının çok altında yağış gerçekleşmiş bu durum bitki gelişmesini olumsuz yönde etkilemiştir. Denemenin ikinci yılı olan 2021-2022 üretim sezonunda ise kış aylarındaki düşük kar yağışı bitkilerde kış zararına neden olmuş ancak uygun ekim zamanı sayesinde iyi bir kök gelişmesi sağlandığı için bitkilerde çok ciddi bir verim kaybı

yaşanmamıştır. Yine bu yılın başaklanmadan hasada kadar geçen süreçte uzun yıllar ortalamasının üzerinde yağış alması bitki gelişmesini olumlu etkilemiş ve bu durum verimlere yansımıştır.



Şekil 3. 2020-2021 üretim sezonuna ait iklim grafiği



Şekil 4. 2021-2022 üretim sezonuna ait iklim grafiği

Verilerin İstatistiksel Analizi

Denemeden elde edilen veriler "JMP 7" istatistik analiz programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Önemlilik dereceleri %1 ve %5'e göre değerlendirilerek uygulamalar arasındaki farklılıklar belirlenmiştir. Ortalamaların karşılaştırılması için LSD testi uygulanmıştır. Önemlilik durumuna göre elde edilen bulgular her özellik için ayrı ayrı gruplandırılmıştır (Petersen, 1994).

ARAŞTIRMA BULGULARI

Birinci Yıl (Tohum oğaltma ve Fenolojik Karakterizasyon Yılı)

Morfolojik özelliklerine göre seçilen her bir başak bir metrelik başak sıralarına tohum çoğaltma amacıyla Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Aziziye deneme alanında kurulmuştur. Denemenin bitki sıralarında ve hasat sonrasında gözlemler alınmıştır. Buna göre bitki sıralarında yapılan ölçümlerde ve değerlendirmelerde bitki boyunun 65 cm ile 120 cm arasında değiştiğı, başaklanma süresinin ise 166 gün ile 185 gün arasında olduğu belirlenmiştir. Metrekarede başak sayısı 18 ile 346 adet arasında değişmiştir. Tane dolum süresi 54 gün ile 73 gün arasında olmuştur. 186 genotipin 70 tanesinin kılçıksız, 116 tanesinin ise kılçıklı başağı sahip olduğu tespit edilmiştir. Başak rengine bakıldığında 64 genotipin beyaz başaklı, 122 genotipin ise kırmızı başaklı olduğu görülmüştür. Tane rengi bakımından 68 genotipin beyaz taneli, 118 genotipin kırmızı taneli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 30 genotipin topbaş başak türünde olduğu gözlemlenmiştir. Hatlara ait morfolojik özellikler ve denemede incelenen konular Tablo 4’te, deneme alanına ait görüntüler ise Şekil 5’te verilmiştir.



Şekil 5. Deneme alanına ait görüntüler

Tablo 4. Denemede İncelenen Konular

Genotip Numarası	Başaklanma gün sayısı	Bitki boyu (cm)	Metrekarede Başak Sayısı (adet)	Tane Dolum Süresi	Kılçıklılık Durumu	Başak Rengi	Tane Rengi	Başak Türü
1	171	89	94	68	1	B	K	Ekmeklik
2	172	83,7	78	67	1	B	K	Ekmeklik
3	177	84,3	140	62	1	K	K	Topbaş
4	172	85,3	42	67	1	B	K	Ekmeklik
5	176	73,3	48	63	0	K	K	Ekmeklik
6	171	69	48	68	0	K	K	Ekmeklik
7	172	79,3	64	67	0	K	K	Ekmeklik
8	171	77,7	80	68	0	K	B	Ekmeklik
9	170	84	38	69	0	K	B	Ekmeklik
10	171	72,3	18	68	0	K	B	Ekmeklik
11	174	75,7	58	65	0	K	K	Ekmeklik
12	177	76,3	98	62	1	K	B	Ekmeklik
13	181	88	74	58	0	B	B	Ekmeklik
14	182	95,7	96	57	0	K	K	Ekmeklik
15	178	93,7	42	61	0	B	B	Ekmeklik
16	177	84	32	62	0	B	B	Ekmeklik
17	179	93,7	44	60	0	B	K	Ekmeklik
18	178	93,7	38	61	0	B	K	Ekmeklik
19	182	85,7	46	57	0	B	K	Ekmeklik
20	171	82,3	70	68	0	K	B	Ekmeklik
21	177	79,3	38	62	1	B	B	Ekmeklik
22	171	85	156	68	1	B	B	Topbaş
23	171	77,3	64	68	1	B	B	Topbaş
24	174	70,3	72	65	1	B	K	Topbaş
25	173	76	96	66	0	K	B	Ekmeklik
26	179	66,3	52	60	0	K	K	Ekmeklik
27	176	86,3	90	63	1	B	K	Ekmeklik
28	169	104,7	162	70	1	B	B	Ekmeklik
29	177	93	50	62	1	B	K	Ekmeklik
30	185	87,7	70	54	1	B	B	Ekmeklik
31	170	85	72	69	0	K	B	Ekmeklik
32	172	85,7	76	67	0	K	B	Ekmeklik
33	176	93,3	86	63	1	K	B	Ekmeklik
34	176	80	44	63	0	K	B	Ekmeklik
35	170	94,7	48	69	0	K	K	Ekmeklik

Tablo 4. (devamı)

36	175	88,7	108	64	0	K	B	Ekmeklik
37	176	88,3	140	63	1	K	B	Ekmeklik
38	180	81,3	82	59	1	B	K	Ekmeklik
39	174	102,7	122	65	1	B	K	Ekmeklik
40	174	93,3	132	65	1	K	B	Topbaş
41	170	98,3	160	69	1	K	B	Ekmeklik
42	172	93,7	98	67	1	K	B	Ekmeklik
43	169	89	262	70	0	K	B	Ekmeklik
44	169	91,3	166	70	1	K	B	Ekmeklik
45	170	91,7	108	69	1	K	B	Ekmeklik
46	168	98	206	71	1	K	B	Ekmeklik
47	169	97,3	142	70	1	K	B	Ekmeklik
48	170	96,7	134	69	1	K	B	Ekmeklik
49	173	95	102	66	1	K	B	Ekmeklik
50	169	102	304	70	1	K	B	Ekmeklik
51	169	83,3	82	70	1	K	B	Ekmeklik
52	168	95	56	71	1	B	K	Ekmeklik
53	169	101,3	186	70	1	K	B	Topbaş
54	176	83,3	42	63	0	B	K	Ekmeklik
55	170	101	222	69	1	B	K	Ekmeklik
56	177	83,3	88	62	0	B	K	Ekmeklik
57	174	86	48	65	1	B	K	Ekmeklik
58	172	85	38	67	0	K	K	Ekmeklik
59	170	120	206	69	0	K	K	Ekmeklik
60	174	83,7	104	65	0	B	K	Ekmeklik
61	173	87,3	166	66	0	B	K	Ekmeklik
62	168	104	158	71	1	K	B	Ekmeklik
63	168	115,3	220	71	1	K	B	Ekmeklik
64	172	91	132	67	0	B	K	Ekmeklik
65	169	96,7	236	70	0	K	K	Ekmeklik
66	168	100	162	71	0	K	K	Ekmeklik
67	170	97	154	69	0	K	B	Ekmeklik
68	168	113,3	326	71	1	K	K	Ekmeklik
69	170	96,3	162	69	0	K	K	Ekmeklik
70	171	99	192	68	1	K	K	Ekmeklik
71	171	115	202	68	1	K	K	Ekmeklik
72	176	94	184	63	0	B	K	Ekmeklik

Tablo 4. (devamı)

73	176	65	62	63	1	B	K	Ekmeçlik
74	168	103,3	246	71	0	K	K	Ekmeçlik
75	172	70,7	94	67	1	B	K	Ekmeçlik
76	178	69	58	61	0	B	K	Ekmeçlik
77	179	72,3	80	60	0	B	K	Ekmeçlik
78	178	101,3	194	61	0	K	B	Ekmeçlik
79	180	118	292	59	0	K	K	Ekmeçlik
80	175	83,3	96	64	1	B	K	Ekmeçlik
81	182	95,3	56	57	0	K	K	Ekmeçlik
82	170	81	144	69	1	K	K	Ekmeçlik
83	170	82,7	164	69	1	K	K	Ekmeçlik
84	171	81,3	130	68	1	K	K	Ekmeçlik
85	168	100,7	276	71	1	K	K	Topbaş
86	170	85	174	69	1	K	K	Ekmeçlik
87	170	94,3	194	69	1	K	K	Ekmeçlik
88	173	94	188	66	1	K	K	Ekmeçlik
89	174	94,3	176	65	0	K	K	Ekmeçlik
90	172	86,7	136	67	1	K	K	Ekmeçlik
91	171	99	226	68	1	B	K	Ekmeçlik
92	172	97	274	67	1	K	K	Ekmeçlik
93	172	90,7	160	67	1	K	B	Ekmeçlik
94	175	111,7	156	64	0	K	K	Ekmeçlik
95	170	103	236	69	1	K	K	Ekmeçlik
96	175	99,3	248	64	0	K	K	Topbaş
97	168	99	174	71	1	K	B	Topbaş
98	176	82,7	56	63	1	B	K	Ekmeçlik
99	168	90	74	71	1	K	K	Ekmeçlik
100	168	101	244	71	1	K	K	Topbaş
101	171	101,7	64	68	0	K	K	Ekmeçlik
102	172	86,3	110	67	1	K	K	Ekmeçlik
103	171	80	38	68	1	B	K	Ekmeçlik
104	170	95	96	69	1	K	K	Topbaş
105	170	76,7	60	69	1	B	K	Ekmeçlik
106	168	103,3	200	71	1	K	B	Topbaş
107	175	75,7	82	64	1	B	K	Ekmeçlik
108	168	106,3	210	71	1	K	K	Topbaş
109	168	106,3	270	71	1	K	K	Topbaş

Tablo 4. (devamı)

110	167	104	264	72	1	K	K	Topbaş
111	168	101,7	278	71	1	K	K	Topbaş
112	176	71,3	66	63	1	B	K	Ekmeklik
113	170	73	146	69	1	B	K	Ekmeklik
114	168	94,3	244	71	1	K	K	Topbaş
115	174	75	142	65	1	B	K	Ekmeklik
116	173	71,7	60	66	1	B	K	Ekmeklik
117	172	75,7	94	67	1	B	K	Ekmeklik
118	168	102,7	142	71	0	K	K	Ekmeklik
119	178	104	140	61	1	B	K	Ekmeklik
120	176	110	254	63	1	B	K	Ekmeklik
121	174	100,7	154	65	0	K	K	Ekmeklik
122	173	95	172	66	0	K	K	Ekmeklik
123	175	100,7	84	64	1	B	K	Ekmeklik
124	170	98	282	69	0	K	K	Ekmeklik
125	179	103	70	60	1	B	K	Ekmeklik
126	177	74,3	90	62	1	B	K	Ekmeklik
127	172	92,7	68	67	1	B	K	Ekmeklik
128	173	102,3	138	66	1	B	K	Ekmeklik
129	178	111,7	48	61	1	B	K	Ekmeklik
130	173	102,7	178	66	1	B	K	Ekmeklik
131	172	90	236	67	1	B	K	Ekmeklik
132	174	104,7	72	65	1	B	K	Ekmeklik
133	172	90	92	67	1	K	K	Ekmeklik
134	169	96	42	70	1	B	K	Ekmeklik
135	172	100,7	114	67	1	B	K	Ekmeklik
136	170	97,3	82	69	1	B	K	Ekmeklik
137	168	115,3	52	71	1	B	K	Ekmeklik
138	167	99	98	72	1	K	K	Ekmeklik
139	168	100,3	58	71	1	B	K	Ekmeklik
140	170	100,7	30	69	1	B	K	Ekmeklik
141	177	96,3	44	62	1	B	K	Ekmeklik
142	169	92	166	70	1	B	K	Ekmeklik
143	168	105,7	62	71	1	K	K	Ekmeklik
144	168	105,7	58	71	0	K	B	Ekmeklik
145	167	97,3	26	72	1	K	B	Ekmeklik
146	167	110,7	108	72	0	K	B	Ekmeklik

Tablo 4. (devamı)

147	167	101	114	72	1	K	K	Ekmeklik
148	168	104	176	71	1	K	K	Topbaş
149	168	106,3	98	71	1	K	B	Ekmeklik
150	168	109,3	142	71	1	K	K	Topbaş
151	169	104	346	70	1	K	K	Ekmeklik
152	170	99,3	186	69	1	K	B	Topbaş
153	167	119,3	250	72	0	K	B	Ekmeklik
154	169	106,7	144	70	0	K	B	Ekmeklik
155	167	109,7	106	72	0	K	B	Ekmeklik
156	166	105,3	134	73	0	K	B	Ekmeklik
157	168	107	174	71	0	K	B	Ekmeklik
158	168	99,3	180	71	0	K	B	Ekmeklik
159	172	93,3	64	67	1	B	B	Ekmeklik
160	168	99	198	71	0	K	B	Ekmeklik
161	174	105,3	130	65	0	K	B	Ekmeklik
162	172	100,7	118	67	0	K	B	Ekmeklik
163	174	95,7	144	65	1	K	K	Topbaş
164	173	91,7	104	66	1	K	B	Ekmeklik
165	170	114	102	69	0	K	B	Ekmeklik
166	171	98,7	78	68	1	K	B	Topbaş
167	169	90,7	80	70	1	B	K	Ekmeklik
168	172	99,3	148	67	1	K	K	Topbaş
169	169	96	54	70	0	K	K	Ekmeklik
170	171	83,3	22	68	1	K	K	Ekmeklik
171	180	80	54	59	0	K	K	Ekmeklik
172	168	90	124	71	1	K	B	Topbaş
173	172	85	28	67	0	K	B	Ekmeklik
174	168	99	70	71	0	K	B	Ekmeklik
175	168	103,7	130	71	0	K	B	Ekmeklik
176	168	105	114	71	1	K	K	Topbaş
177	169	92,7	88	70	1	K	B	Topbaş
178	167	108,3	142	72	1	K	B	Topbaş
179	171	99	104	68	1	K	B	Topbaş
180	170	103,3	60	69	0	K	B	Ekmeklik
181	172	99	34	67	0	K	K	Ekmeklik
182	176	83,7	52	63	1	K	K	Ekmeklik
183	172	78,3	72	67	1	K	B	Topbaş

Tablo 4. (devamı)

184	169	99,3	106	70	0	K	K	Ekmeklik
185	173	82,3	30	66	1	K	B	Topbaş
186	170	83,3	44	69	0	K	K	Ekmeklik

*Kılçıklılık durumu: 1: Kılçıklı, 0: Kılçıksız; Başak ve Tane Rengi: K: Kırmızı, B: Beyaz

Tamamı hasat edilen bitki sıralarından dekara tane verimi hesaplanmıştır. Yapılan ölçümlerde ve değerlendirmelerde başakta tane sayısının 12 adet (144 nolu genotip) ile 57 adet (61 nolu genotip) arasında değiştiği, başakta tane ağırlığının ise 1 gram (144 nolu genotip) ile 9 gram (133 nolu genotip) arasında olduğu gözlemlenmiştir. Başak boyu, 6 cm (11 nolu genotip) ile 21,5 cm (38 nolu genotip) arasında değişmiştir. Tane veriminin ise 44,2 kg/da (10 nolu genotip) ile 447,1 kg/da (63 nolu genotip) aralığında olduğu görülmüştür (Tablo 5). İlgili Tabloden görüleceği gibi, incelenen karakterler bakımından genotipler arasında önemli bir varyasyon bulunmaktadır. Bu farklılıkların denemede kullanılan genotiplerin yerel popülasyonlar olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Hasat sonrası verilerin elde edilmesine ait görüntüler Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Hasat sonrası gözlemlere ait görüntüler

Tablo 5. Başakta Tane Sayısı, Başakta Tane Ağırlığı, Başak Boyu ve Dekara Tane Verimi İle İlgili Veriler

Genotip no	Başakta tane sayısı (adet)	Başakta tane ağırlığı (g)	Başak boyu (cm)	Tane verimi (kg/da)
1	27	3,17	18	106,3
2	21	2,33	18,17	75,6
3	29	3,6	12,17	160,7
4	31	3,3	17,83	57,2
5	20	2,1	10,5	59,4
6	17	3,77	9,33	76,4
7	22	2,67	9,5	68,2
8	21	4,33	10,17	115,4
9	23	3,17	11,17	68
10	23	3,2	10	44,2
11	25	1,7	6	57,8
12	22	2,73	15,33	95,1
13	22	4	14,5	102
14	24	1,83	10,67	72,1
15	31	3,07	13,5	59,4
16	33	4,87	13	61
17	43	4,53	10,67	71,3
18	32	2,9	14,83	59,4
19	31	3,73	8	72,8
20	19	2,13	10	68,3
21	28	3,93	13,17	58,1
22	34	3,53	13	169
23	28	2,1	12,67	63,1
24	31	3,57	11,33	94,2
25	18	2,73	10,5	79,8
26	17	1,67	9,67	68,7
27	28	2,83	18,33	71,4
28	41	4,13	18,17	176,5
29	33	4,03	20,67	71,8
30	28	2,87	16,33	79,4
31	20	2	11,83	62,7
32	24	1,93	12,83	70,5
33	25	2,63	15	83,4
34	21	2,37	11,67	51
35	25	2,7	14,17	62,9

Tablo 5. (devamı)

36	26	2,73	10,83	74,1
37	32	4,03	16,17	169,1
38	25	2,07	21,5	67,1
39	34	3,57	19,17	141,2
40	32	3,73	11,17	130,6
41	27	3,57	16,83	178,1
42	24	3,17	15	107,2
43	19	3,57	9,67	245,9
44	24	3,63	15,67	152,3
45	30	5,7	14,83	184,6
46	29	3,33	14,83	213,5
47	29	4,33	17	194
48	25	4,93	15,83	172,6
49	25	3,5	17,5	114,6
50	27	3,37	16,5	291,5
51	24	3,1	15,67	94,3
52	40	5,27	15,33	73,1
53	35	4,2	11,67	254,7
54	37	3,17	9,67	254,2
55	34	3,87	17,5	264,8
56	45	7,17	9,83	189,2
57	47	6,23	17	106,5
58	38	3,47	9,33	253,4
59	27	2,53	13,67	162,8
60	50	6,77	9	184,9
61	57	7,9	10,17	371
62	33	4,47	17,83	228,3
63	38	6,67	18	447,1
64	55	7,2	9	286,2
65	22	2,7	9,67	164,2
66	22	2,7	12	152,3
67	24	2,63	12,17	137,6
68	30	4,17	16,5	389,7
69	21	2,67	11,33	146,8
70	36	4,87	17,83	279,4
71	51	6,03	19,83	361,8
72	46	6,4	9,83	312,9

Tablo 5. (devamı)

73	38	3,87	15,67	94,7
74	23	2,83	11,67	231,4
75	39	4,73	15,83	139,4
76	53	7,13	10,33	132
77	52	6,17	10	164,2
78	31	2,67	15,83	164
79	37	3,33	10	286,4
80	52	6,67	9,67	196,4
81	35	2,67	8,67	68,1
82	31	2,4	17,17	89,6
83	35	3,27	15,67	165,2
84	22	1,77	15,33	95
85	35	3,93	11,83	317,5
86	27	2,6	15,17	151,7
87	38	6,07	10,33	314,2
88	28	4,97	11,17	281
89	24	2,1	9	112,8
90	37	3,77	16,33	167,2
91	38	5,2	12,5	341
92	43	4,13	16	305
93	29	4,1	15,67	199,1
94	42	4	15,67	186,4
95	31	3,27	12	267,2
96	36	4,97	8,33	364,3
97	27	3,47	12,17	145
98	42	4,87	15,33	97,4
99	24	4,6	12,17	125,4
100	30	3,93	12,33	284,6
101	22	2,73	10,5	68,1
102	41	4,17	15,33	149,7
103	31	3,77	14,67	60,7
104	31	4,17	12,17	100,8
105	35	4	12,5	84,2
106	33	4,1	11,33	235
107	47	6,33	13,83	160,2
108	24	2,83	10,33	189,6
109	27	4,5	11,67	358

Tablo 5. (devamı)

110	33	4,33	11,67	332
111	33	4,3	11,67	311,6
112	35	3,63	13,33	56
113	40	4,1	13,17	158,6
114	28	5,03	11,5	320,1
115	40	4,2	14,17	187,3
116	32	3,57	15,5	78,5
117	39	3,93	14	122
118	22	2,8	10,17	132,4
119	23	2,7	15,5	147
120	27	3,3	17	258
121	28	3,13	12,33	153,5
122	28	3,63	10,67	187,3
123	41	4,33	17,5	132,9
124	30	3,47	13,17	285,9
125	34	3,27	19,67	60,2
126	43	5,87	15	159,2
127	29	2,53	17,33	65,3
128	33	3,6	16,33	160
129	32	3,5	17,33	64
130	32	2,83	16,5	132,9
131	25	2,13	14,33	164,3
132	29	2,77	16,67	82,3
133	52	9	15,33	228,4
134	27	2,53	15,33	57,3
135	27	3,07	14,67	86,1
136	26	3,97	16,5	115,6
137	34	4,13	18,17	83,4
138	20	2,57	14,83	65,2
139	27	3,33	18	86,1
140	30	3,93	17,33	67
141	29	3,53	15,33	91,4
142	25	3	15	156,1
143	25	3,13	11,67	68,2
144	12	1	9,17	89,2
145	17	1,67	15	52,4
146	18	2,43	9	86,2

Tablo 5. (devamı)

147	31	4,13	10,67	157,6
148	27	3,2	10,83	195,4
149	31	3,63	11,33	116,7
150	30	5,1	11	226,1
151	28	3	13	273
152	33	3,63	12	195,4
153	25	3,1	11,33	242
154	25	3,37	12	152,8
155	25	3,73	10,83	132,8
156	22	2,67	10,83	106,7
157	30	3,47	12,5	154,3
158	21	2,73	8,67	161,4
159	31	3,97	17,17	94,8
160	24	3,03	11,67	157,9
161	22	2,47	10,67	119,2
162	23	4,27	10,33	167,5
163	32	3,7	12,33	161
164	33	3,7	12,33	92,4
165	28	3,73	12,83	126,8
166	30	3,63	9,67	86,2
167	38	4,7	17	122
168	26	3,23	11,17	161,2
169	19	2,2	8,83	64,2
170	17	2	15,83	49,2
171	21	2,57	10,67	62
172	28	3,2	11,17	138,1
173	17	2,37	9	57
174	19	1,8	10,83	61,5
175	24	3,2	10,5	128,6
176	39	4,67	11,67	168
177	38	4,73	10,17	125
178	36	4,37	10,67	189,2
179	30	3,8	10,5	107,4
180	20	2,23	11,5	61,9
181	18	2,2	8,33	68,4
182	19	1,77	9,33	56,2
183	33	5,13	11,67	141,2

Tablo 5. (devamı)

184	28	3,7	10,67	103,8
185	35	4,33	11	72,1
186	24	3,37	9,33	60,7

İkinci ve Üçüncü Yıllar (Parsel ekimi)

Çalışmada 186 genotip ile 8 adet kontrol çeşit Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Aziziye lokasyonuna Augmented deneme desenine göre 2. Yıl 6 Ekim 2020 tarihinde 3. Yıl ise 10 Ekim 2021 tarihinde 2 metre uzunluğunda 2 sıraya olacak şekilde ekilmiştir. Tohumların tarlaya ekimine ait görüntüler Şekil 7’de verilmiştir.

**Şekil 7.** Tohumların tarlaya ekimine ait görüntüler

Tane Verimi

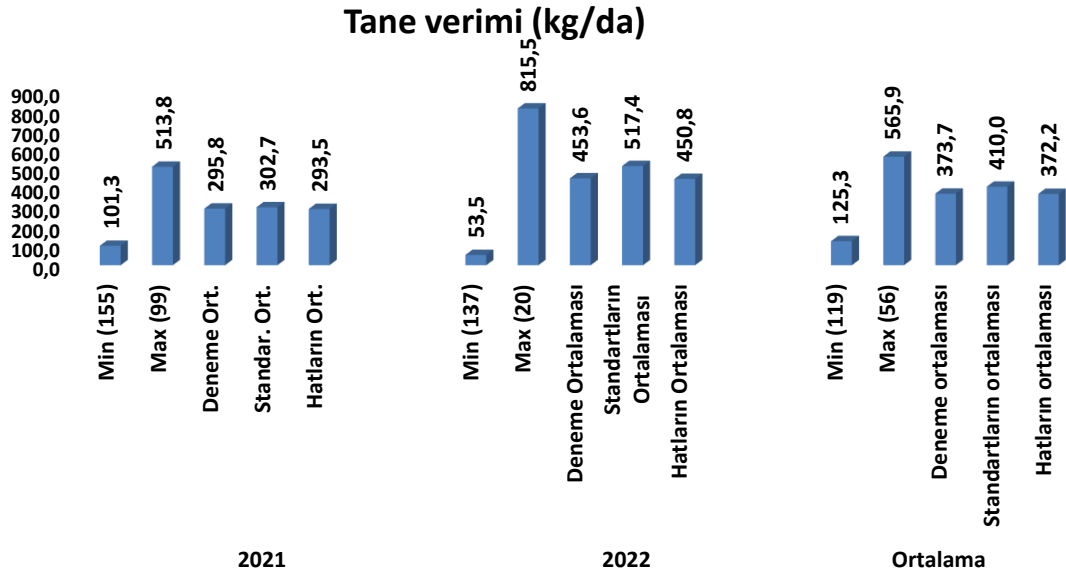
Genotiplerin tane verimlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 6’da, verimler ise Tablo 7’de gösterilmiştir. Varyans analizi sonuçları incelendiğinde her iki yılda ve yıllar ortalamasında genotipler arasındaki farklılıkların ve genotip x yıl interaksyonunun çok önemli ($P < 0,01$), iki yıl arasındaki farkın ise istatistiksel olarak önemli ($P < 0,05$) olduğu görülmüştür.

Tablo 6. Dekara Verim Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D	Yıllar		Birleşik analiz	
		2021	2022	S.D	F Değeri
Yıl				1	19,67*
Genotip	193	94,04**	11,86**	193	14,78**
Genotip x Yıl				193	15,22**
Hata	14				28
D.K. (%)		4	9		8
LSD		24,84	125,2		89,08

** : 0.01 seviyesinde önemli

2020-2021 üretim sezonunda deneme ortalaması 295,8 kg/da olarak ölçülürken en düşük verim 155 nolu hatta (101,3 kg/da), en yüksek verim ise 99 nolu hatta (513,8 kg/da) belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama 302,7 kg/da, hatlara ait ortalama verimin ise 293,5 kg/da olduğu tespit edilmiştir. 2021-2022 üretim sezonunda ise tane verimi yönünden deneme ortalaması 453,6 kg/da olarak ölçülürken en düşük verim 53,5 kg/da ile 137 nolu hatta en yüksek verim ise 815,5 kg/da ile 20 nolu hatta belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlerin ortalama tane verimi 517,4 kg/da, hatlara ait ortalama verim ise 450,8 kg/da olmuştur. İki yılın ortalaması dikkate alındığında, deneme ortalaması 373,7 kg/da, hatların ortalaması 372,2 kg/da, standartların ortalaması ise 410 kg /da olarak ölçülmüştür. En yüksek tane verimi 56 nolu (565,9 kg) genotipte, en düşük tane verimi ise 119 nolu (125,3 kg/da) genotipte kaydedilmiştir (Şekil 8).



Şekil 8. Genotip ortalamalarına ait tane verimi grafiği

Tane verimi çalışmanın ikinci yılında (2021-2022 üretim sezonu) ilk yıla göre daha yüksek bulunmuştur. Bu durumun; 2020-2021 üretim sezonunda yaşanan kuraklıktan ve çalışmanın ikinci üretim sezonunda mevsim normalleri üzerinde seyreden yağışlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Öztürk ve Çağlar (1999) yapmış oldukları çalışmada tane verimini, tam kuraklığın %65,6, erken kuraklığın %43,8 ve geç kuraklığın ise %24 oranında azalttığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda kullanılan standart çeşitlerde, yağışlı sezona göre kurak sezondaki verim kaybı %70,9 olurken, hatlara ait verim kaybı %53,5 olarak gerçekleşmiştir. Bu durumun yerel genotiplerin kurağa karşı göstermiş oldukları dayanıklılık mekanizmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Nitekim Küçüközdemir (2016) tarafından yapılan bir çalışmada, elde ettiğimiz bulgulara benzer şekilde yerel genotiplerin kurağa karşı daha dayanıklı oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca bitki metabolizmasında

kuraklığın neden olduğu oksidatif strese bağlı olarak moleküler, fizyolojik, biyokimyasal düzeyde birçok aktivite zarar görmektedir. Kuraklık stresi durumunda, bitkilerdeki ozmotik ayarlama ortamdaki organik çözeltilerin birikimi ile meydana gelmektedir (Marcínska vd 2013). Yerel buğday çeşitleri geniş bir varyasyona, genetik olarak dinamik ve mutasyona uğradıkları çevrelerde biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı rekabet edebilme kabiliyetine sahip oldukları için, yeni çeşitler geliştirilirken, özellikle stres koşulları altında ve gelecekteki iklim değişikliği koşulları altında verim artışı, verim bakımından stabil çeşit geliştirme çalışmalarında yerel buğday çeşitlerinin kullanılması pratik bir strateji olarak öne çıkmaktadır (Akçura, 2011; Lopes ve ark., 2015).

İki yıllık ortalama sonuçlara göre deneme ortalaması dikkate alındığında tane verimi 373,7 kg/da olarak gerçekleşmiş, bu bakımdan 56 nolu genotip iki yıllık ortalama sonuçlara göre 565,9 kg/da ile iyi bir performans göstermiştir. Çalışmamıza paralel olarak, Erzurum ekolojik koşullarında yürütülen kışlık buğday çalışmasında (Çelik 2009), Kırık ekmeklik buğday çeşidinde tane veriminin 359 kg/da, biyolojik verimin ise 1029,7 kg/da olduğu kaydedilmiştir. Nitekim çalışmanın ikinci yılında 20 nolu genotipin 815,9 kg/da tane verimine ulaşması bu durumu doğrular niteliktedir.

Tablo 7. Genotiplere Ait Ortalama Tane Verimleri (kg/da)

Genotip	2021	2022	Ortalama	Genotip	2021	2022	Ortalama	Genotip	2021	2022	Ortalama
56	348,8	783	565,9	28	292,5	540	416,3	182	318,8	353	335,9
39	495	630	562,5	12	292,5	536	414,3	48	281,3	390	335,7
60	435	690	562,5	116	157,5	667	412,3	51	303,8	363	333,4
20	288,8	815	551,9	46	423,8	386	404,9	Nenehatun	302,5	363	332,8
61	303,8	780	541,9	24	292,5	510	401,3	164	195	470	332,5
30	483,8	596	539,9	18	296,3	506	401,2	41	296,3	367	331,7
104	408,8	652	530,4	88	288,8	509	398,9	184	371,3	286	328,7
64	307,5	731	519,3	147	360	436	398	186	285	372	328,5
102	382,5	656	519,3	172	330	466	398	150	202,5	447	324,8
103	337,5	701	519,3	100	393,8	401	397,4	49	288,8	356	322,4
113	266,3	757	511,7	14	236,3	558	397,2	134	281,3	361	321,2
84	446,3	573	509,7	159	300	492	396	169	266,3	376	321,2
82	348,8	667	507,9	72	177	607	392	44	270	371	320,5
Alparslan	334,4	681	507,7	71	191,3	592	391,7	87	251,3	389	320,2
37	333,8	678	505,9	108	266,3	517	391,7	145	191,3	447	319,2
55	468,8	540	504,4	57	251,3	528	389,7	38	285	348	316,5
95	360	648	504	P' 97	297	476	386,5	19	292,5	337	314,8
110	378,8	618	498,4	53	303,8	468	385,9	58	367,5	262	314,8
107	262,5	731	496,8	42	360	408	384	101	210	419	314,5
32	420	573	496,5	118	273,8	494	383,9	173	236,3	391	313,7
5	382,5	603	492,8	183	356,3	410	383,2	135	337,5	286	311,8

Tablo 7. (devamı)

99	513,8	461	487,4	111	288,8	476	382,4	171	281,3	342	311,7
106	457,5	517	487,3	114	153,8	607	380,4	21	300	322	311
8	476,3	491	483,7	168	300	458	379	63	292,5	329	310,8
36	326,3	641	483,7	1	371,3	386	378,7	175	225	395	310
126	288,8	672	480,4	Esperia	213,1	543	378,1	17	135	480	307,5
83	378,8	581	479,9	185	296,3	455	375,7	78	427,5	183	305,3
109	348,8	607	477,9	6	285	465	375	156	292,5	312	302,3
33	450	502	476	148	322,5	425	373,8	161	292,5	312	302,3
25	183,8	765	474,4	4	326,3	416	371,2	152	116,3	485	300,7
93	378,8	569	473,9	85	285	457	371	157	315	286	300,5
Ayyıldız	302,5	641	471,8	121	318,8	419	368,9	181	285	316	300,5
54	221,3	720	470,7	15	210	525	367,5	68	296,3	299	297,7
90	303,8	637	470,4	59	423,8	311	367,4	180	247,5	338	292,8
3	371,3	562	466,7	79	442,5	292	367,3	74	225	356	290,5
75	210	719	464,5	66	315	416	365,5	151	176,3	402	289,2
117	172,5	755	463,8	96	352,5	378	365,3	120	303,8	273	288,4
9	423,8	502	462,9	47	352,5	375	363,8	158	277,5	297	287,3
29	348,8	573	460,9	149	330	391	360,5	69	225	344	284,5
91	303,8	614	458,9	16	221,3	498	359,7	177	292,5	271	281,8
2	390	521	455,5	52	213,8	502	357,9	163	127,5	425	276,3
27	367,5	540	453,8	143	303,8	410	356,9	94	225	322	273,5
7	375	532	453,5	178	262,5	451	356,8	81	251,3	292	271,7
98	382,5	521	451,8	13	270	442	356	140	270	263	266,5
80	311,3	584	447,7	65	285	427	356	166	165	365	265
Alturna	337,5	556	446,8	50	348,8	360	354,4	130	258,8	252	255,4
35	367,5	525	446,3	62	281,3	427	354,2	170	202,5	308	255,3
77	236,3	656	446,2	89	251,3	457	354,2	165	232,5	267	249,8
23	266,3	615	440,7	122	270	438	354	141	240	248	244
76	228,8	652	440,4	136	303,8	402	352,9	153	165	320	242,5
86	348,8	528	438,4	127	311,3	391	351,2	129	240	222	231
124	438,8	434	436,4	43	262,5	435	348,8	162	127,5	327	227,3
34	296,3	570	433,2	179	292,5	402	347,3	139	240	203	221,5
97	390	472	431	174	341,3	346	343,7	125	303,8	98	200,9
115	176,3	682	429,2	70	288,8	397	342,9	155	101,3	290	195,7
105	127,5	727	427,3	167	345	338	341,5	128	330	57	193,5
22	311,3	543	427,2	176	375	308	341,5	133	251,3	98	174,7
73	292,5	554	423,3	26	210	472	341	131	266,3	80	173,2
11	232,5	611	421,8	40	255	427	341	123	168,8	176	172,4
112	172,5	671	421,8	67	277,5	404	340,8	142	277,5	57	167,3
10	213,8	626	419,9	160	285	395	340	154	108,8	222	165,4
31	341,3	498	419,7	144	307,5	372	339,8	137	277,5	53	165,3
Doğu 88	388,9	450	419,5	45	281,3	393	337,2	132	206,3	102	154,2
92	258,8	577	417,9	Kırık	245,6	428	336,8	119	187,5	63	125,3
138	270	563	416,5	146	356,3	316	336,2	Ortalama	293,9	453,5	373,7

Bitki Boyu

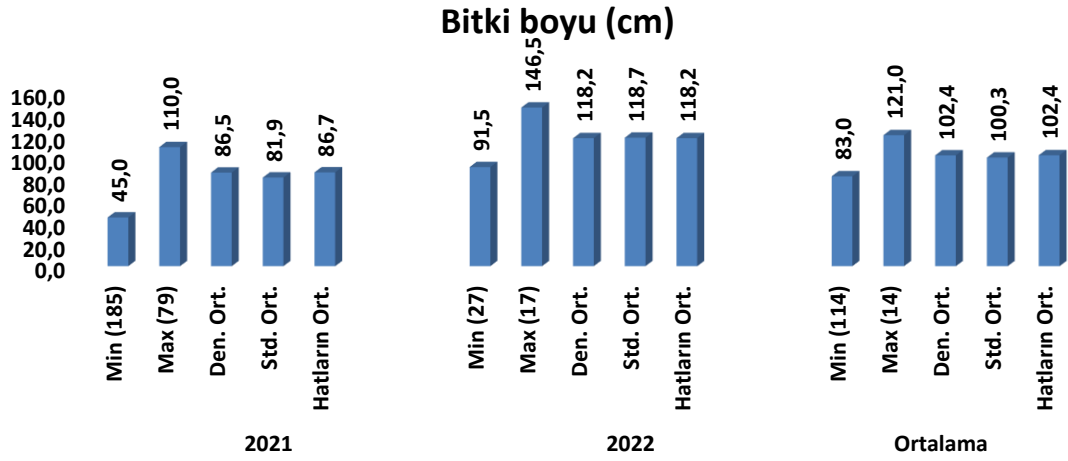
Genotiplere ait bitki boylarına ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 8’de, bitki boyları ise Tablo 9’da gösterilmiştir. Varyans analizi sonuçları incelendiğinde her iki yılda ve yıllar ortalamasında genotipler arasındaki farklılıkların ve genotip x yıl interaksyonunun çok önemli ($P < 0,01$), iki yıl arasındaki farkın ise istatistiksel olarak önemli ($P < 0,05$) olduğu görülmüştür.

Tablo 8. Bitki Boyu Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Yıllar			Birleşik analiz	
	S.D	2021	2022	S.D	F Değeri
		F Değeri			
Yıl				1	19,67*
Genotip	193	66,37**	4,48**	193	11,68**
Genotip x Yıl				193	11,06**
Hata	14				28
D.K. (%)		3	4		3
LSD		4,72	13,42		9,97

** : 0.01 seviyesinde önemli, * : 0.05 seviyesinde önemli

2020-2021 üretim sezonunda bitki boyu bakımından deneme ortalaması 86,5 cm olarak ölçülmüştür. En kısa bitki boyu 185 nolu hatta (45 cm), en uzun bitki boyu ise 79 nolu hatta (110 cm) belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama bitki boyu 81,9 cm, hatlara ait ortalama bitki boyu ise 86,7 cm olarak kaydedilmiştir. 2021-2022 üretim sezonunda ise ortalama (deneme ortalaması) bitki boyunun 118,2 cm olduğu tespit edilmiştir. Bu karakter bakımından en kısa bitki boyu 91,5 cm ile 27 nolu hatta uzun bitki boyu ise 146,5 cm ile 17 nolu hatta tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama bitki boyu 118,7 cm, hatlara ait ortalama bitki boyu ise 118,2 cm olarak kaydedilmiştir. İki yılın ortalaması dikkate alındığında, deneme ortalaması ve hatların ortalaması 102,4 cm, standartların ortalaması ise 100,3 cm olarak ölçülmüştür. En uzun bitki boyu (14 nolu hat) 121 cm olurken, en kısa bitki boyu (114 nolu hat) 83 cm olmuştur (Şekil 9).



Şekil 9. Genotiplere ait ortalama bitki boyu grafiği

Denemenin ilk yılında bitki boylarının ikinci yılına göre %36,5 oranında daha kısa olduğu görülmüştür. Nitekim yağışların ikinci yıl birinci yıla göre daha yüksek olmasının bu sonucu ortaya çıkarmasına sebep olabileceği düşünülmektedir. Nitekim Küçüközdemir (2016) tarafından yapılan çalışmada yılların bitki boyu üzerine önemli etkisi olduğu kaydedilmiştir. Aynı şekilde, Öztürk vd (2001) yağış miktarının ve ekim yöntemlerinin bitki boyu üzerinde önemli bir etkisinin olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda, iki yıllık ortalama bitki boylarının 83 ile 121 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Romanya çeşitleri ile yapılan bir çalışmada bitki boyu üzerindeki farklılıkların yıl farkından meydana gelebileceği ve çeşitler arasında bitki boyu açısından (78,1-103,3 cm) önemli farklılıkların olduğu bildirilmiştir (Tayyar 2008). Kahramanmaraş'ta makarnalık buğdaylarla yapılan bir çalışmada (Kara vd 2008), bitki boyu ortalamalarının 85-119 cm arasında değiştiği ve yıllara göre önemli farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmacılar bu durumun yıllara göre ortaya çıkan iklimsel değişimlere genotiplerin farklı tepki göstermelerinden kaynaklandığını bildirilmişlerdir. Doğan (2002) tarafından iki yıl süreyle Bursa koşullarında yürütülen bir araştırmada bitki boyu bakımından yıllar arasında farklılıklar tespit edilmiş, ortalama bitki boylarının 84-109 cm arasında değiştiği bildirilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında yağışa bağlı olarak bazı hatların aşırı boylandığı ve bunun sonucunda yattığı görülmüştür. Özellikle hayvancılık yapılan bölgelerde bitki boyu, saman verimi açısından önem taşımasının yanısıra tane verimini de dolaylı olarak etkilemektedir. Sapları daha ince olan uzun boylu genotipler genellikle yağışlı yıllarda yatma eğilimindedirler. Yatan bitkilerin hastalıklara hassasiyeti artmakta, başakların gelişimi engellenmekte ve dolayısıyla tane verimi düşmektedir (Küçüközdemir 2016).

Tablo 9. Genotiplere Ait Ortalama Bitki Boyu Değerleri (cm)

Genotip	2021	2022	Ortalama	Genotip	2021	2022	Ortalama	Genotip	2021	2022	Ortalama
14	105	137	121	147	100	112	106	108	80	121	100,5
94	100	141	120,5	154	90	122	106	119	90	111	100,5
1	105	132	118,5	174	95	117	106	38	95	102	98,5
17	90	147	118,5	180	90	122	106	56	85	112	98,5
79	110	126	118	29	85	126	105,5	129	95	102	98,5
13	100	132	116	63	80	131	105,5	137	90	107	98,5
32	100	132	116	65	80	131	105,5	148	90	107	98,5
33	100	132	116	71	95	116	105,5	149	90	107	98,5
58	105	127	116	82	90	121	105,5	151	90	107	98,5
11	90	139	114,5	90	85	126	105,5	176	85	112	98,5
28	105	123	114	92	80	131	105,5	186	65	132	98,5
2	105	122	113,5	93	85	126	105,5	76	75	121	98
15	95	132	113,5	95	95	116	105,5	77	80	116	98
48	100	127	113,5	97	95	116	105,5	118	90	106	98
78	105	121	113	106	95	116	105,5	132	95	97	96
8	105	119	112	110	90	121	105,5	133	80	112	96
9	100	123	111,5	120	95	116	105,5	138	80	112	96
6	100	122	111	Kırık	82,5	125	103,8	152	80	112	96
7	95	127	111	26	90	117	103,5	158	70	122	96
16	95	127	111	34	90	117	103,5	163	75	117	96
25	95	127	111	57	85	122	103,5	178	85	107	96
35	95	127	111	127	95	112	103,5	183	80	112	96
41	95	127	111	131	95	112	103,5	Alparslan	79,4	112	95,7
45	100	122	111	139	85	122	103,5	72	75	116	95,5
50	95	127	111	144	100	107	103,5	85	85	106	95,5
62	100	122	111	162	85	122	103,5	105	75	116	95,5
169	95	127	111	181	85	122	103,5	111	85	106	95,5
170	85	137	111	Ayyıldız	86,9	120	103,5	20	50	137	93,5
171	95	127	111	67	75	131	103	27	95	92	93,5
173	95	127	111	70	80	126	103	54	80	107	93,5
66	85	136	110,5	84	85	121	103	60	85	102	93,5
68	90	131	110,5	87	80	126	103	126	80	107	93,5
74	95	126	110,5	89	90	116	103	128	85	102	93,5
96	100	121	110,5	91	85	121	103	135	85	102	93,5
101	85	136	110,5	99	100	106	103	136	80	107	93,5
121	100	121	110,5	103	75	131	103	150	90	97	93,5
12	90	128	109	109	85	121	103	155	80	107	93,5
Doğu 88	95,6	122	108,8	122	90	116	103	168	75	112	93,5
4	100	117	108,5	3	95	107	101	179	85	102	93,5
30	90	127	108,5	18	75	127	101	64	65	121	93
39	105	112	108,5	37	95	107	101	73	75	111	93
40	100	117	108,5	43	90	112	101	23	60	122	91
42	95	122	108,5	44	90	112	101	61	75	107	91
46	95	122	108,5	53	85	117	101	142	90	92	91

Tablo 9. (devamı)

47	95	122	108,5	130	90	112	101	161	75	107	91
49	90	127	108,5	134	90	112	101	166	80	102	91
51	95	122	108,5	140	90	112	101	22	65	116	90,5
52	95	122	108,5	141	90	112	101	75	70	111	90,5
55	95	122	108,5	145	95	107	101	116	70	111	90,5
59	100	117	108,5	156	90	112	101	Nenehatun	71,3	107	89,2
153	90	127	108,5	164	75	127	101	19	55	123	89
69	90	126	108	165	85	117	101	Esperia	63,1	114	88,6
81	85	131	108	167	85	117	101	21	60	117	88,5
100	95	121	108	172	85	117	101	24	50	127	88,5
123	90	126	108	175	80	122	101	157	85	92	88,5
124	95	121	108	177	80	122	101	159	65	112	88,5
Altuna	88,8	125	106,9	182	85	117	101	160	55	122	88,5
P' 97	87,5	125	106,3	184	75	127	101	112	60	116	88
5	85	127	106	80	80	121	100,5	115	65	111	88
10	95	117	106	83	85	116	100,5	117	60	116	88
31	90	122	106	86	75	126	100,5	185	45	127	86
36	100	112	106	88	85	116	100,5	107	70	101	85,5
125	105	107	106	98	90	111	100,5	113	65	106	85,5
143	95	117	106	102	75	126	100,5	114	60	106	83
146	100	112	106	104	95	106	100,5	Ortalama	86,5	118,3	102,4

Yatma Açısı ve Oranı

Verim denemesinin ilk yılında herhangi bir yatma gözlenmezken, ikinci (2021-2022 üretim sezonunda) yılında başaklanmadan itibaren uzun yıllar ortalamasının üzerinde seyreden mevsim yağışları nedeni ile özellikle uzun boylu genotiplerde yatma problemi ile karşılaşmıştır. Ayyıldız, Alparslan ve Esperia standart çeşitleri ile beraber 41 genotip dışındaki diğer bütün genotiplerde çeşitli oran ve açılarda yatma tespit edilmiştir(Tablo 10). Çalışmadaki 64 genotip ise tamamen yatmıştır (Şekil 10).



Şekil 10. Deneme alanında yatmaya ait görüntüler

Tablo 10. 2021-2022 Üretim Sezonundaki Genotiplere Ait Yatma Açısı ve Oranı

Genotip	Yatma açısı	Yatma oranı	Genotip	Yatma açısı	Yatma oranı	Genotip	Yatma açısı	Yatma oranı	Genotip	Yatma açısı	Yatma oranı
52	0	0	133	20	20	161	90	80	24	90	100
54	0	0	134	20	20	167	90	80	26	90	100
56	0	0	Alturna	20	20	168	80	80	27	90	100
60	0	0	53	60	25	171	60	80	28	90	100
61	0	0	91	20	30	172	60	80	29	90	100
64	0	0	P. 97	40	30	178	60	80	30	90	100
72	0	0	45	80	50	179	90	80	31	90	100
73	0	0	46	80	50	186	80	80	32	90	100
75	0	0	47	80	50	15	90	85	39	90	100
76	0	0	48	80	50	20	90	85	40	90	100
77	0	0	49	80	50	25	90	85	44	90	100
80	0	0	71	50	50	62	70	85	50	90	100
82	0	0	81	50	50	2	80	90	65	90	100

Tablo 10. (devamı)

83	0	0	94	70	50	17	90	90	67	90	100
84	0	0	122	80	50	18	90	90	68	90	100
86	0	0	135	10	50	55	90	90	69	90	100
90	0	0	138	50	50	78	90	90	74	90	100
92	0	0	151	80	50	79	90	90	88	90	100
102	0	0	153	50	50	85	90	90	89	90	100
105	0	0	154	50	50	87	90	90	95	90	100
107	0	0	155	50	50	106	90	90	96	90	100
112	0	0	170	60	50	124	90	90	97	90	100
113	0	0	173	60	50	150	80	90	99	90	100
115	0	0	66	80	60	152	90	90	108	90	100
116	0	0	132	50	60	156	80	90	110	90	100
117	0	0	Doğu 88	70	60	165	80	90	111	80	100
119	0	0	57	70	65	169	80	90	143	90	100
120	0	0	38	80	70	180	90	90	144	90	100
123	0	0	41	70	70	183	90	90	145	90	100
126	0	0	100	70	70	Nenehatun	80	90	146	90	100
128	0	0	109	80	70	19	90	95	147	90	100
131	0	0	160	60	70	34	90	95	148	90	100
136	0	0	Kırık	70	70	35	90	95	149	90	100
137	0	0	11	90	80	1	90	100	157	90	100
139	0	0	33	90	80	3	90	100	158	90	100
140	0	0	36	70	80	4	90	100	159	90	100
141	0	0	37	90	80	5	90	100	162	90	100
142	0	0	42	30	80	6	90	100	163	90	100
Ayyıldız	0	0	43	30	80	7	90	100	164	90	100
Alparslan	0	0	51	70	80	8	80	100	166	90	100
Esperia	0	0	58	90	80	9	90	100	175	90	100
130	20	10	59	90	80	10	90	100	176	80	100
174	90	10	63	80	80	12	90	100	177	80	100
93	20	20	70	80	80	13	90	100	181	90	100
103	20	20	98	70	80	14	90	100	182	90	100
121	20	20	101	80	80	16	90	100	184	90	100
125	10	20	104	90	80	21	90	100	185	90	100
127	10	20	114	80	80	22	90	100			
129	20	20	118	60	80	23	90	100			

Başaklanma Gün Sayıları

Genotiplere ait başaklanma gün sayılarına ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 11’de, başaklanma gün sayıları ise Tablo 12’de gösterilmiştir. Varyans analizi sonuçları incelendiğinde her iki yılda ve yıllar ortalamasında genotipler arasındaki farklılıkların ve

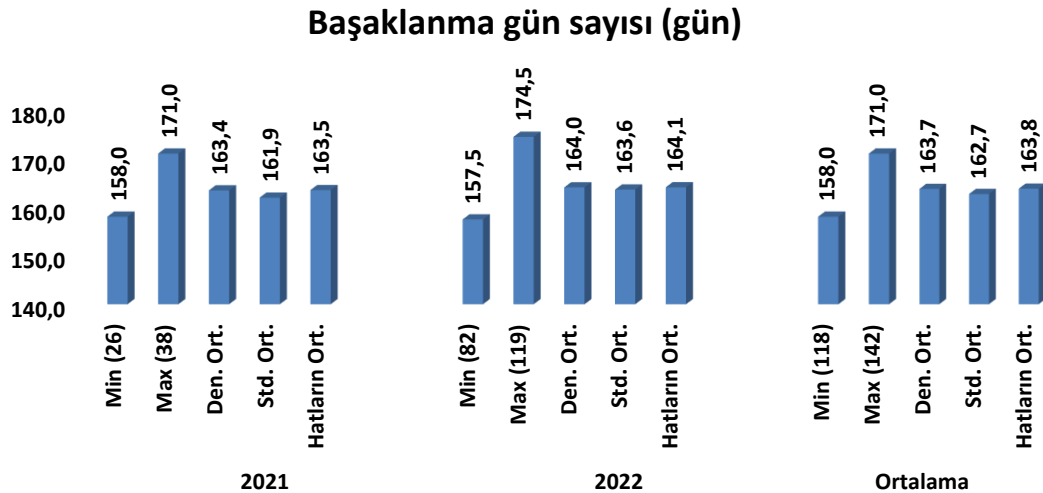
genotip x yıl interaksiyonunun çok önemli ($P < 0,01$), iki yıl arasındaki farkın ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür.

Tablo 11. Başaklanma Gün Sayısı Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon kaynağı	S.D	Yıllar		S.D	Birleşik analiz F Değeri
		2021	2022		
Yıl				1	0,002 ^{ns}
Genotip	193	2,10**	6,74**	193	35,73**
Genotip x Yıl				193	28,06**
Hata	14				28
D.K. (%)		3	3		5
LSD		0,66	4,25		2,99

** : 0.01 seviyesinde önemli, ns: önemsiz

2020-2021 üretim sezonunda, 1 Ocak tarihinden başaklanmaya kadar geçen gün sayısı bakımından deneme ortalaması 163,4 gün olarak ölçülmüş olup bu karakter yönünden en erkenci hatlar 12, 25, 26, 35, 62, 118 ve 121 nolu hatlar (158 gün), en geççi hat ise 38 nolu hat (171 gün) olmuştur. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama başaklanma gün sayısının 161,9 gün, hatlara ait ortalama başaklanma gün sayısının ise 163,5 gün olduğu tespit edilmiştir. 2021-2022 üretim sezonunda ise başaklanma gün sayısı yönünden ortalama (deneme ortalaması) 164 gün olarak kaydedilmiştir. Çalışmadaki en erkenci hat 157 gün ile 82 nolu hat olurken, en geççi hat 174 gün ile 119 nolu hat olmuştur. Çalışmada kullanılan hem standart çeşitlerin hem de hatların ortalama başaklanma gün sayısı 164 gün olarak kaydedilmiştir. İki yılın ortalaması dikkate alındığında, deneme ortalaması 163,7 gün, hatların ortalaması 163,8 gün, standartların ortalaması ise 162,7 gün olarak ölçülmüştür. En geççi genotip 171 gün ile 142 nolu hat olurken, en erkenci genotip 158 gün ile 118 nolu hat olmuştur (Şekil 11).



Şekil 11. Genotiplere ait ortalama başaklanma gün sayıları grafiği

Genotiplerin başaklanma gün sayıları genel olarak her iki yılda da paralellik göstermiştir. İlk yıl mayıs ve haziran aylarında düşen yağışın uzun yıllar ortalamasının yaklaşık %50'si kadar gerçekleşmiş ve bu dönemde gece-gündüz sıcaklık farklarının yüksek oluşu özellikle gece sıcaklıklarının sıfırın altına düşmesi sebebiyle bitki gelişimi yavaşlamıştır. Dolayısıyla başaklanma tarihleri de gecikmiştir. Yerel genotiplerin yaklaşık yarısı genel olarak standart çeşitlerden daha geç başaklanma göstermişlerdir. Kurak sezonlarda başaklanmanın erken gerçekleşmesi beklenen bir durumdur. Nitekim Sakin vd (2004) kurak geçen yıllarda bitkilerin daha erken başaklandıklarını bildirmişlerdir. Ancak ilk yıl yaşanan kuraklık başaklanma döneminden sonra gerçekleşmiştir. Doğal olarak her iki yılında başaklanma gün sayıları bu bakımdan benzer çıkmıştır. Denemeden elde edilen bulgulara benzer olarak Küçüközdemir (2016) tarafından yapılan çalışmada başaklanma gün sayılarının 158 ile 172 gün arasında değiştiği ifade edilmiştir. Erzurum ekolojik koşullarında 12 adet makarnalık buğdayın verim ve verim unsurlarının incelendiği bir araştırmada başaklanma süreleri yönünden çeşitler arasında önemli bir farklılık bulunmamış, çeşitlerin başaklanma gün sayıları 172-174 gün arasında değişmiştir (Ayçiçek ve Yıldırım 2006). 20 ekmeklik buğday genotipi kullanılarak Bilgin ve Korkut (2005) tarafından Tekirdağ koşullarında yapılan bir araştırmada başaklanma gün sayılarının 169,17–176,50 gün arasında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca genotipler arasında başaklanma gün sayıları açısından önemli bir varyasyonun olduğu gözlemlenmiştir. Başaklanma gün sayısı açısından yıllar ve genotipler arasında önemli farklılıkların olabileceği birçok araştırmacı tarafından kaydedilmiştir (Başer 2001, Çakmak 2010, Doğan ve Kendal 2012, Doğan ve Kendal 2013).

Tablo 12. Genotiplere Ait Ortalama Başaklanma Gün Sayıları (gün)

Genotip	2021	2022	Ortalama	Genotip	2021	2022	Ortalama	Genotip	2021	2022	Ortalama
142	169	173	171	158	166	164	165	93	160	164	162
119	167	174	170,5	164	164	166	165	111	164	160	162
128	169	172	170,5	14	167	162	164,5	116	164	160	162
130	169	171	170	30	164	165	164,5	121	158	166	162
134	169	171	170	54	163	166	164,5	Alturna	162	162	162
38	171	168	169,5	72	163	166	164,5	Kırık	162	162	162
139	167	172	169,5	73	162	167	164,5	2	160	163	161,5
140	169	170	169,5	77	162	167	164,5	4	162	161	161,5
17	167	171	169	145	165	164	164,5	12	158	165	161,5
39	167	171	169	151	161	168	164,5	22	165	158	161,5
135	169	169	169	176	167	162	164,5	23	164	159	161,5
136	167	171	169	Nenehatun	161	168	164,5	24	163	160	161,5
168	167	171	169	21	165	163	164	36	164	159	161,5
19	170	167	168,5	32	163	165	164	43	162	161	161,5

Tablo 12. (devamı)

59	169	168	168,5	60	165	163	164	50	160	163	161,5
150	167	170	168,5	97	162	166	164	83	162	161	161,5
34	165	171	168	98	165	163	164	92	162	161	161,5
78	165	171	168	126	164	164	164	109	164	159	161,5
94	167	169	168	132	160	168	164	114	164	159	161,5
138	167	169	168	Ayyıldız	164	164	164	115	164	159	161,5
141	167	169	168	11	167	160	163,5	180	160	163	161,5
183	167	169	168	31	165	162	163,5	1	160	162	161
40	167	168	167,5	64	165	162	163,5	42	162	160	161
120	163	172	167,5	68	162	165	163,5	46	160	162	161
131	163	172	167,5	70	163	164	163,5	49	160	162	161
166	167	168	167,5	75	163	164	163,5	52	160	162	161
185	166	169	167,5	80	163	164	163,5	55	161	161	161
91	167	167	167	124	164	163	163,5	69	160	162	161
96	169	165	167	153	163	164	163,5	86	160	162	161
143	166	168	167	157	165	162	163,5	90	162	160	161
144	166	168	167	165	163	164	163,5	108	162	160	161
148	165	169	167	169	164	163	163,5	112	163	159	161
149	165	169	167	175	161	166	163,5	122	162	160	161
178	166	168	167	13	162	164	163	156	161	161	161
28	160	173	166,5	20	167	159	163	5	160	161	160,5
58	167	166	166,5	44	164	162	163	7	160	161	160,5
79	167	166	166,5	56	162	164	163	8	160	161	160,5
129	167	166	166,5	65	165	161	163	41	163	158	160,5
152	164	169	166,5	95	164	162	163	74	160	161	160,5
159	166	167	166,5	181	160	166	163	82	164	157	160,5
172	165	168	166,5	184	162	164	163	99	160	161	160,5
173	167	166	166,5	Doğu 88	162	164	163	100	162	159	160,5
15	163	169	166	P'97	162	164	163	107	162	159	160,5
53	167	165	166	33	162	163	162,5	117	162	159	160,5
163	163	169	166	35	158	167	162,5	155	160	161	160,5
167	162	170	166	37	163	162	162,5	Esperia	159	162	160,5
10	162	169	165,5	101	165	160	162,5	9	160	160	160
18	168	163	165,5	104	162	163	162,5	25	158	162	160
27	160	171	165,5	123	162	163	162,5	48	160	160	160
29	161	170	165,5	133	165	160	162,5	51	162	158	160
125	169	162	165,5	137	161	164	162,5	84	161	159	160
127	165	166	165,5	147	163	162	162,5	87	161	159	160
160	165	166	165,5	154	162	163	162,5	102	162	158	160
161	164	167	165,5	162	162	163	162,5	105	163	157	160
170	167	164	165,5	171	163	162	162,5	113	162	158	160
177	167	164	165,5	174	160	165	162,5	26	158	161	159,5
179	167	164	165,5	186	160	165	162,5	47	160	159	159,5

Tablo 12. (devamı)

182	166	165	165,5	Alparslan	163	162	162,5	57	161	158	159,5
3	167	163	165	6	162	162	162	63	160	159	159,5
16	160	170	165	45	160	164	162	103	160	159	159,5
71	163	167	165	61	162	162	162	110	160	159	159,5
81	167	163	165	66	164	160	162	62	158	160	159
88	162	168	165	67	164	160	162	106	160	158	159
89	167	163	165	76	163	161	162	118	158	158	158
146	165	165	165	85	161	163	162	Ortalama	163,4	164	163,7

Olgunlaşma Gün Sayıları

Genotiplere ait olgunlaşma gün sayılarına ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 13’de, olgunlaşma gün sayıları ise Tablo 14’te gösterilmiştir. Varyans analizi sonuçları incelendiğinde her iki yılda ve yıllar ortalamasında genotipler arasındaki farklılıkların ve genotip x yıl interaksiyonunun çok önemli ($P < 0,01$), iki yıl arasındaki farkın ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür.

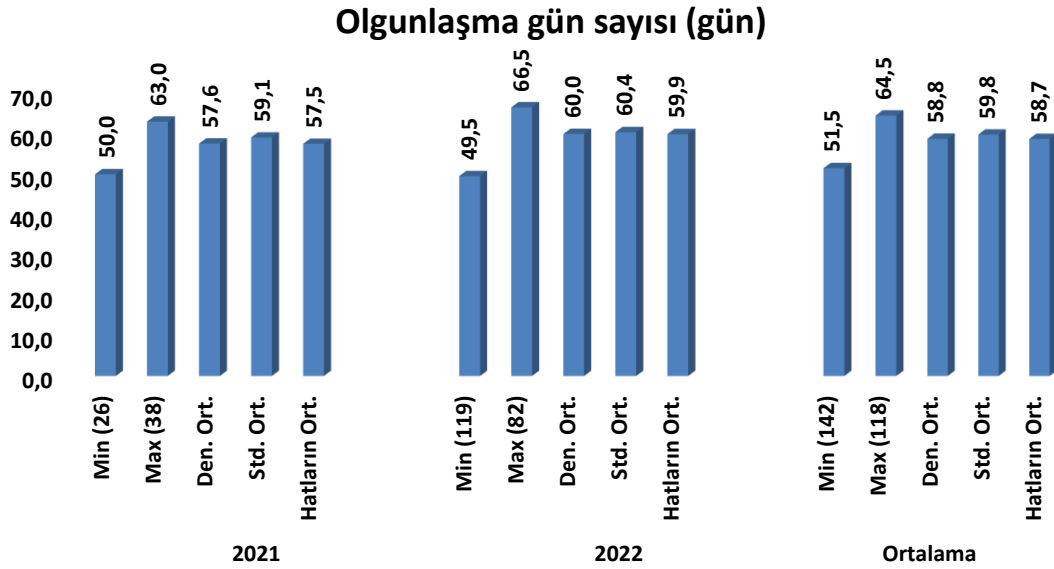
Tablo 13. Olgunlaşma Gün Sayısı Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Yıllar			Birleşik analiz	
	S.D	2021	2022	S.D	F Değeri
		F Değeri			
Yıl				1	0,21 ^{ns}
Genotip	193	2,10**	6,74**	193	16,36**
Genotip x Yıl				193	10,37**
Hata	14				28
D.K. (%)		3	5		3
LSD		0,68	4,24		2,99

** : 0.01 seviyesinde önemli, ns: önemsiz

2020-2021 üretim sezonunda, başaklanma tarihinden hasat olgunluğuna erişene kadar geçen süreyi ifade eden olgunlaşma gün sayısı bakımından deneme ortalaması 57,6 gün olarak ölçülmüştür. En kısa olgunlaşma gün sayısını 7 hat (12, 25, 26, 35, 62, 118 ve 121) paylaşırken (50 gün), en uzun olgunlaşma gün sayısı 38 nolu hatta (63 gün) belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama olgunlaşma gün sayısı 59,1 gün, hatlara ait ortalama olgunlaşma gün sayısı ise 57,5 gün olarak kaydedilmiştir. 2021-2022 üretim sezonuna ait veriler incelendiğinde ise ortalama (deneme ortalaması) olgunlaşma gün sayısının 60 gün olduğu görülmüştür. Bu karakter bakımından en kısa olgunlaşma gün sayısı 50 gün ile 119 nolu hatta en uzun olgunlaşma gün sayısı ise 67 gün ile 82 nolu hatta belirlenmiştir. Çalışmada

kullanılan hem standart çeşitlere hem de hatlara ait ortalama olgunlaşma gün sayısı 60 gün olarak kaydedilmiştir. İki yılın ortalaması dikkate alındığında, deneme ortalaması 58,8 gün, hatların ortalaması 58,7 gün, standartların ortalaması ise 59,8 gün olarak ölçülmüştür. En geç olgunlaşan genotip 64,5 gün ile 118 nolu hat olurken, en erken olgunlaşan genotip 51,5 gün ile 142 nolu hat olmuştur (Şekil 12).



Şekil 12. Genotiplere ait ortalama olgunlaşma gün sayısı grafiği

Her iki üretim sezonunda da kuraklığın meydana geldiği vejetasyon dönemi farklı olsada (ilk yıl geç kuraklık ikinci yıl erken kuraklık) belli bir kuraklık yaşanmıştır. Bu durum olgunlaşma gün sayılarının paralellik göstermesine sebebiyet vermiştir. İlk yıl yaşanan geç kuraklık neticesinde olgunlaşma gün sayılarının daha kısa olması beklenirken, hasat öncesi döneme denk gelen ağustos ayının başında uzun yıllar ortalamasının üzerinde gerçekleşen yağışlar bitkilerin hasat olgunluğuna erişmesini geciktirmiştir. Bu durum ikinci yıllla paralel sonuçların oluşmasına sebep olmuştur. Çalışmamızda ayrıca genotipler arasında olgunlaşma gün sayıları açısından önemli bir varyasyon olduğu belirlenmiştir. Başaklanma tarihinden hasat olgunluğuna erişinceye kadar geçen olgunlaşma süresinde iki yılın ortalamasına bakıldığında 51 ile 64 gün arasında değişiklik göstermiştir. Nitekim yazlık ve kışlık buğdaylar üzerinde yapılan diğer araştırmalarda da genotipler arasında ekim ve olgunlaşma süresinin farklılık gösterdiği kaydedilmiştir (Ross and Akyürek 1966; Gebeyehou *et al.* 1982b).

Tablo 14. Genotiplere Ait Ortalama Olgunlaşma Gün Sayısı (gün)

Genotip	2021	2022	Ortalama	Genotip	2021	2022	Ortalama	Genotip	2021	2022	Ortalama
118	63	66	64,5	93	61	60	60,5	81	54	61	57,5
62	63	64	63,5	111	57	64	60,5	88	59	56	57,5
106	61	66	63,5	116	57	64	60,5	89	54	61	57,5
26	63	63	63	121	63	58	60,5	146	56	59	57,5
47	61	65	63	Alturna	59	62	60,5	158	55	60	57,5
57	60	66	63	Kırık	59	62	60,5	164	57	58	57,5
63	61	65	63	33	59	61	60	10	59	55	57
103	61	65	63	35	63	57	60	18	53	61	57
110	61	65	63	37	58	62	60	27	61	53	57
9	61	64	62,5	101	56	64	60	29	60	54	57
25	63	62	62,5	104	59	61	60	125	52	62	57
48	61	64	62,5	123	59	61	60	127	56	58	57
51	59	66	62,5	133	56	64	60	160	56	58	57
84	60	65	62,5	137	60	60	60	161	57	57	57
87	60	65	62,5	147	58	62	60	170	54	60	57
102	59	66	62,5	154	59	61	60	177	54	60	57
105	58	67	62,5	162	59	61	60	179	54	60	57
113	59	66	62,5	171	58	62	60	182	55	59	57
5	61	63	62	174	61	59	60	15	58	55	56,5
7	61	63	62	186	61	59	60	53	54	59	56,5
8	61	63	62	Alparslan	58	62	60	163	58	55	56,5
41	58	66	62	13	59	60	59,5	167	59	54	56,5
74	61	63	62	20	54	65	59,5	28	61	51	56
82	57	67	62	44	57	62	59,5	58	54	58	56
99	61	63	62	56	59	60	59,5	79	54	58	56
100	59	65	62	65	56	63	59,5	129	54	58	56
107	59	65	62	95	57	62	59,5	152	57	55	56
117	59	65	62	181	61	58	59,5	159	55	57	56
155	61	63	62	184	59	60	59,5	172	56	56	56
Esperia	62	62	62	Doğu 88	59	60	59,5	173	54	58	56
1	61	62	61,5	P'97	59	60	59,5	91	54	57	55,5
42	59	64	61,5	11	54	64	59	96	52	59	55,5
46	61	62	61,5	31	56	62	59	143	55	56	55,5
49	61	62	61,5	64	56	62	59	144	55	56	55,5
52	61	62	61,5	68	59	59	59	148	56	55	55,5
55	60	63	61,5	70	58	60	59	149	56	55	55,5
69	61	62	61,5	75	58	60	59	178	55	56	55,5
86	61	62	61,5	80	58	60	59	40	54	56	55
90	59	64	61,5	124	57	61	59	120	58	52	55
108	59	64	61,5	153	58	60	59	131	58	52	55
112	58	65	61,5	157	56	62	59	166	54	56	55
122	59	64	61,5	165	58	60	59	185	55	55	55

Tablo 14. (devamı)

156	60	63	61,5	169	57	61	59	34	56	53	54,5
2	61	61	61	175	60	58	59	78	56	53	54,5
4	59	63	61	21	56	61	58,5	94	54	55	54,5
12	63	59	61	32	58	59	58,5	138	54	55	54,5
22	56	66	61	60	56	61	58,5	141	54	55	54,5
23	57	65	61	97	59	58	58,5	183	54	55	54,5
24	58	64	61	98	56	61	58,5	19	51	57	54
36	57	65	61	126	57	60	58,5	59	52	56	54
43	59	63	61	132	61	56	58,5	150	54	54	54
50	61	61	61	Ayyıldız	57	60	58,5	17	54	53	53,5
83	59	63	61	14	54	62	58	39	54	53	53,5
92	59	63	61	30	57	59	58	135	52	55	53,5
109	57	65	61	54	58	58	58	136	54	53	53,5
114	57	65	61	72	58	58	58	168	54	53	53,5
115	57	65	61	73	59	57	58	38	50	56	53
180	61	61	61	77	59	57	58	139	54	52	53
6	59	62	60,5	145	56	60	58	140	52	54	53
45	61	60	60,5	151	60	56	58	130	52	53	52,5
61	59	62	60,5	176	54	62	58	134	52	53	52,5
66	57	64	60,5	Nenehatun	60	56	58	119	54	50	52
67	57	64	60,5	3	54	61	57,5	128	52	52	52
76	58	63	60,5	16	61	54	57,5	142	52	51	51,5
85	60	61	60,5	71	58	57	57,5	Ortalama	57,6	60	58,8

Metrekarede Başak Sayısı

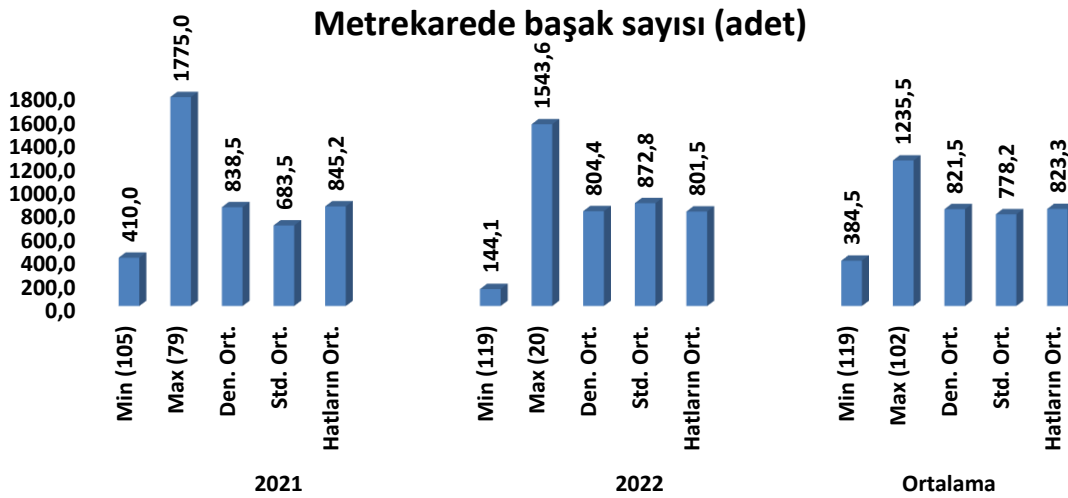
Genotiplere ait metrekarede başak sayılarına ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 15'te, metrekarede başak sayıları ise Tablo 16'da gösterilmiştir. Varyans analizi sonuçları incelendiğinde her iki yılda ve yıllar ortalamasında genotipler arasındaki farklılıkların ve genotip x yıl interaksiyonunun çok önemli ($P < 0,01$), iki yıl arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür.

Tablo 15. Metrekarede Başak Sayısı (adet) Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Yıllar			Birleşik analiz	
	S.D	2021	2022	S.D	F Değeri
		F Değeri			
Yıl				1	0,31ns
Genotip	193	124,47**	25,18**	193	12,14**
Genotip x Yıl				193	14,59**
Hata	14				28
D.K. (%)		2	6		8
LSD		68,62	147,0		208,73

** : 0.01 seviyesinde önemli, ns: önemsiz

2020-2021 üretim sezonunda metrekarede başak sayısı bakımından deneme ortalaması 838,5 adet/m² olarak ölçülmüştür. Metrekarede en az başak sayısı 105 nolu hatta (410 adet/m²), en fazla ise 79 nolu hatta (1775 adet/m²) belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama metrekaredeki başak sayısı 683,5 adet/m², hatlara ait ortalama metrekaredeki başak sayısı ise 845,2 adet/m² olarak kaydedilmiştir. Diğer taraftan 2021-2022 üretim sezonunda deneme ortalaması dikkate alındığında metrekarede başak sayısının 804 adet/m² olduğu tespit edilmiştir. Bu karakter bakımından 144 adet/m² ile 119 nolu hat son sırada yer alırken, 1544 adet/m² ile 20 nolu hat ilk sırada yer almıştır. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait metrekaredeki ortalama başak sayısı 873 adet/m² olurken, bu değer için hatlar 802 adet/m² olarak belirlenmiştir. İki yılın ortalaması dikkate alındığında, deneme ortalaması 821,5 adet/m², hatların ortalaması 823,3 adet/m², standartların ortalaması ise 778,2 adet/m² olarak ölçülmüştür. En fazla metrekarede başak sayısı 1235,5 adet/m² ile 102 nolu hattın en az ise 384,5 adet/m² ile 119 nolu hattın tespit edilmiştir (Şekil 13).



Şekil 13. Genotiplere ait ortalama metrekarede başak sayısı grafiği

Her iki yılda da metrekarede başak sayısı yönünden hatların standartlara göre daha üstün olduğu görülmüştür. Bu durum bazı hatların kardeşlenme karakterinin standartlara göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. İlk yıl yaşanan kuraklık geç kuraklık olup kardeşlenmeyi etkilememiştir. Ancak ikinci yıl yaşanan kış kuraklığına bağlı olarak kar örtüsünün yetersiz oluşu kış zararını beraberinde getirip metrekareye bitki sayısını azaltmıştır (Şekil 12). Nitekim buğday üretiminin kışlık yapıldığı yerlerde erken çimlenme ve bitkinin kışa güçlü girmesi, bitkinin performansını önemli ölçüde artırmaktadır (Yavaş vd 2016). Erzurum ekolojik koşullarında yapılan bir araştırmada, metrekarede başak sayısının 657-741 adet/m² arasında değiştiği ve yıllar arasındaki farkın önemli olduğu bildirilmiştir (Akkaya ve Akten 1989).

Çalışmamızda iki yılın ortalaması dikkate alınarak metrekarede başak sayılarına bakıldığında; 29 hat, en fazla metrekarede başak sayısına sahip olan Doğu 88 (991 adet/m²) standart çeşidini geride bırakarak daha yüksek değerlere ulaşmıştır. Diğer taraftan 23 hat metrekarede başak sayısı en az olan Nenehatun (620,5 adet/m²) standart çeşidinin de altında yer almışlardır. Çalışmamıza benzer olarak Erzurum koşullarında Çağlar vd (2006) tarafından yapılan bir araştırmada çeşitlerin m²'deki başak sayıları 373,8–604,4 adet/m² arasında değişmiş, en fazla metrekarede başak sayısı Doğu 88 çeşidinde belirlenmiştir.

Tablo 16. Genotiplere Ait Ortalama Metrekarede Başak Sayısı (adet/m²)

Genotip	2021	2022	Ortalama	Genotip	2021	2022	Ortalama	Genotip	2021	2022	Ortalama
102	1425	1046	1235,5	147	890	883	886,5	176	705	807	756
32	1550	901	1225,5	Kırık	880	893	886,5	167	735	770	752,5
35	1175	1257	1216	50	1075	685	880	162	750	754	752
7	1100	1310	1205	81	1100	648	874	5	740	762	751
20	835	1544	1189,5	181	850	898	874	40	910	586	748
79	1775	601	1188	185	1040	707	873,5	109	820	665	742,5
8	1200	1137	1168,5	166	875	867	871	157	640	835	737,5
89	1375	947	1161	31	950	791	870,5	73	525	947	736
124	1425	869	1147	108	835	900	867,5	52	880	589	734,5
33	1175	1052	1113,5	94	1110	623	866,5	71	760	707	733,5
99	900	1303	1101,5	106	1035	691	863	85	585	869	727
136	1250	946	1098	84	1020	702	861	182	460	993	726,5
30	1340	848	1094	62	1015	699	857	186	775	678	726,5
113	740	1415	1077,5	64	458	1246	852	155	770	680	725
25	950	1194	1072	74	1025	670	847,5	59	1005	438	721,5
9	1340	800	1070	126	505	1188	846,5	180	675	768	721,5
173	975	1135	1055	34	875	816	845,5	168	725	714	719,5
15	1350	734	1042	75	535	1148	841,5	7	1055	375	715
65	985	1073	1029	66	750	932	841	51	600	816	708
171	1220	828	1024	116	620	1058	839	28	635	769	702
175	600	1440	1020	90	880	796	838	42	755	643	699
151	1075	961	1018	43	850	825	837,5	118	820	569	694,5
55	1415	618	1016,5	100	1035	639	837	23	645	739	692
58	1590	425	1007,5	164	755	914	834,5	47	805	567	686
96	1230	780	1005	101	855	812	833,5	19	900	466	683
163	875	1135	1005	37	530	1133	831,5	120	785	579	682
152	900	1103	1001,5	103	560	1102	831	92	655	705	680
104	1070	932	1001	4	910	748	829	72	700	658	679
39	1205	778	991,5	130	1135	514	824,5	10	600	753	676,5
Doğu 88	873	1109	991	179	645	993	819	14	695	652	673,5
93	1275	685	980	Ayyıldız	614	1020	817	Altuna	544	803	673,5
29	1190	763	976,5	76	595	1037	816	98	740	604	672

Tablo 16. (devamı)

150	1045	898	971,5	153	885	744	814,5	18	590	737	663,5
143	855	1087	971	95	890	727	808,5	44	900	413	656,5
111	990	947	968,5	169	635	982	808,5	49	725	580	652,5
144	895	1040	967,5	77	565	1051	808	128	925	379	652
6	1090	844	967	54	500	1113	806,5	P' 97	628	674	651
2	1210	712	961	170	510	1103	806,5	Esperia	461	826	643,5
146	1200	717	958,5	121	765	847	806	139	695	577	636
160	725	1182	953,5	134	1025	580	802,5	78	940	311	625,5
112	825	1078	951,5	184	950	654	802	Nenehatun	692	549	620,5
82	835	1064	949,5	138	685	914	799,5	21	740	498	619
Alparslan	776	1109	942,5	88	885	711	798	63	625	608	616,5
149	775	1103	939	178	920	668	794	142	760	464	612
3	955	917	936	36	850	737	793,5	135	625	568	596,5
61	650	1215	932,5	17	700	885	792,5	141	790	394	592
12	1065	784	924,5	70	635	944	789,5	80	460	695	577,5
86	1150	695	922,5	11	830	748	789	46	750	403	576,5
68	755	1089	922	26	620	958	789	159	435	714	574,5
107	625	1217	921	105	410	1163	786,5	137	665	473	569
156	810	1028	919	177	590	983	786,5	24	550	580	565
56	610	1226	918	161	850	717	783,5	131	860	268	564
117	525	1307	916	165	850	712	781	48	745	378	561,5
174	950	866	908	83	875	685	780	114	425	665	545
69	1175	640	907,5	41	875	677	776	22	420	661	540,5
57	980	832	906	127	690	857	773,5	129	630	445	537,5
183	725	1081	903	1	920	614	767	133	650	417	533,5
148	1075	725	900	91	775	758	766,5	140	575	476	525,5
60	800	998	899	16	800	731	765,5	154	550	482	516
27	1030	763	896,5	110	745	780	762,5	125	655	328	491,5
122	735	1058	896,5	67	810	714	762	45	535	416	475,5
172	625	1166	895,5	53	940	583	761,5	38	505	438	471,5
13	1040	744	892	158	825	694	759,5	123	675	207	441
87	825	954	889,5	115	425	1093	759	119	625	144	384,5
145	765	1009	887	132	955	561	758	Ortalama	838,5	804,4	821,5

Başak Boyu

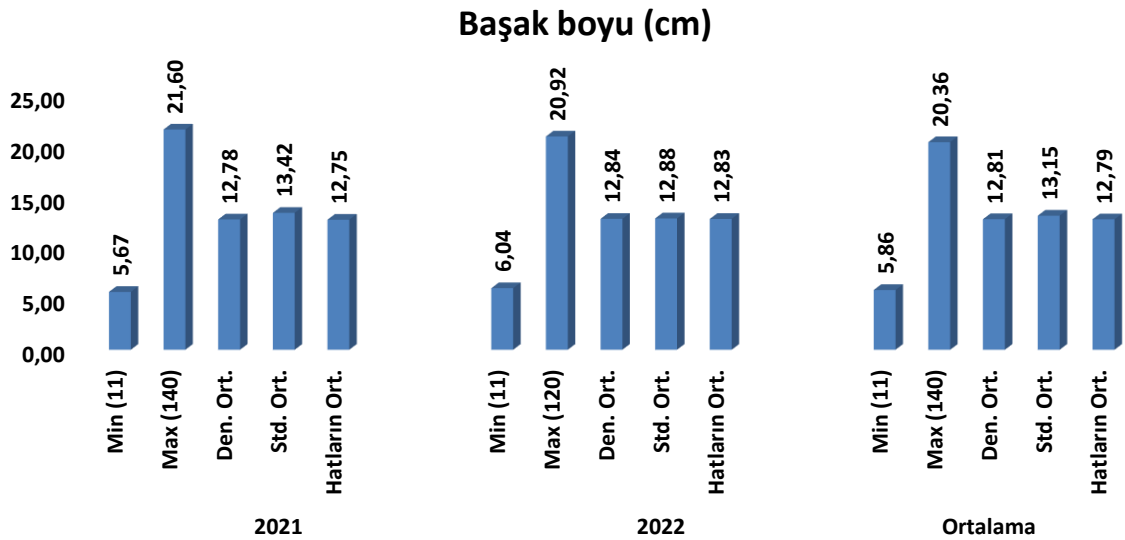
Genotiplere ait başak boylarına ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 17’de, başak boyları ise Tablo 18’de gösterilmiştir. Varyans analizi sonuçları incelendiğinde her iki yılda ve yıllar ortalamasında genotipler arasındaki farklılıkların ve genotip x yıl interaksiyonunun çok önemli ($P < 0,01$), iki yıl arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür.

Tablo 17. Başak Boyu Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Yıllar			Birleşik analiz	
	S.D	2021	2022	S.D	F Değeri
		F Değeri			
Yıl				1	0,0024 ^{ns}
Genotip	193	11,96**	6,84**	193	29,66**
Genotip x Yıl				193	2,60**
Hata	14				28
D.K. (%)		3	8		5
LSD		0,66	2,93		2,10

** : 0.01 seviyesinde önemli, ns: önemsiz

2020- 2021 üretim sezonunda başak boyu bakımından deneme ortalaması 12,8 cm olarak ölçülmüştür. En kısa başak 11 nolu hatta (5,67 cm), en uzun başak ise 140 nolu hatta (21,6 cm) belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama başak boyu 13,4 cm, hatlara ait ortalama başak uzunluğu ise 12,8 cm olarak kaydedilmiştir. 2021- 2022 üretim sezonunda ise ortalama (deneme ortalaması) başak boyunun 12,84 cm olduğu tespit edilmiştir. En kısa başak 6,04 cm ile 11 nolu hatta en uzun başak ise 20,92 cm ile 120 nolu hatta belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama başak boyu 12,88 cm, hatlara ait ortalama başak uzunluğu ise 12,83 cm olarak kaydedilmiştir. İki yılın ortalaması dikkate alındığında, deneme ortalaması 12,81 cm, hatların ortalaması 12,79 cm, standartların ortalaması ise 13,15 cm olarak ölçülmüştür. En uzun başak boyu 140 nolu hatta (20,36 cm), en kısa başak boyu ise 11 nolu hatta (5,86 cm) olarak kaydedilmiştir (Şekil 14).

**Şekil 14.** Genotiplere ait ortalama başak boyu grafiği

Denemenin ilk yılında standartların başak boyları hatların başak boylarına göre daha yüksek bulunmuştur. Yağışlı sezonda ise standartların ve hatların başak boyları paralellik

göstermiştir. Küçüközdemir (2016) başak uzunluğunun da diğer verim unsurları gibi şartlar iyileştikçe artan bir özellik olduğunu bildirmiştir. Erzurum ekolojik koşullarında yapılan bir araştırmada (Çelik 2009), Kırık ekmeklik buğday çeşidinde ortalama başak uzunluğunun yaklaşık 10 cm olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda da Kırık standart çeşidinin ortalama başak boyu 11,9 cm olarak ölçülmüştür.

Kardaş (2018) mutant kırık hatları üzerine yaptığı bir çalışmada başak boylarının 8-12 cm arasında değiştiğini ifade etmiştir. Çalışmamızda ise başak uzunluklarının 5,86 - 20,36 cm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bu durum kırık hatları içerisinde çok büyük bir varyasyon olduğunu göstermektedir. İki yılın ortalama başak boylarına bakıldığında; 48 hattın en uzun başak boyuna sahip olan Doğu 88 standart çeşidinden (14,99 cm) daha uzun başak boyuna sahip oldukları görülmektedir. Standart olarak kullanılan çeşitlerden Alparslan ve Nenehatun hariç diğer tüm çeşitlerin deneme ortalamasının (12,81 cm) üzerinde başak boyuna sahip oldukları tespit edilmiştir.

Tablo 18. Genotiplere Ait Ortalama Başak Boyu (cm)

Genotip	2021	2022	Ortalama	Genotip	2021	2022	Ortalama	Genotip	2021	2022	Ortalama
140	21,67	19,05	20,36	68	16,17	12,22	14,195	65	11,33	10,8	11,065
38	19,67	20,05	19,86	Alturba	14,52	13,76	14,14	114	10,67	11,44	11,055
139	19,5	19,97	19,735	43	13,67	14,38	14,025	163	10,83	11,28	11,055
27	18,5	18,88	18,69	59	14,5	13,01	13,755	182	10,83	11,26	11,045
2	18,17	18,55	18,36	93	14,33	13,17	13,75	174	10,67	11,4	11,035
120	15,67	20,93	18,3	16	13,5	13,88	13,69	21	10,83	11,21	11,02
141	18	17,63	17,815	78	15,67	11,52	13,595	118	10	11,99	10,995
46	18,67	16,35	17,51	126	14,17	12,92	13,545	95	10,33	11,62	10,975
47	18,33	16,45	17,39	18	13,33	13,71	13,52	153	11,5	10,36	10,93
48	17,5	17,15	17,325	107	14	12,99	13,495	97	10	11,73	10,865
4	17	17,38	17,19	73	14,5	12,37	13,435	172	10,67	11,06	10,865
136	17	16,98	16,99	75	13,83	12,29	13,06	23	10,67	11,05	10,86
71	17,83	16,14	16,985	36	12,83	13,21	13,02	121	10,33	11,35	10,84
28	16,67	17,05	16,86	Ayyıldız	12,97	13,07	13,02	144	10,67	10,95	10,81
41	16,67	17,05	16,86	Esperia	14,33	11,57	12,95	171	11	10,54	10,77
45	17,17	16,55	16,86	117	13,5	12,3	12,9	184	11	10,54	10,77
49	16,33	17,31	16,82	113	13,17	12,61	12,89	109	10,33	11,18	10,755
125	18,5	14,77	16,635	86	14,33	11,42	12,875	147	10,17	11,31	10,74
62	18	15,25	16,625	180	13	12,68	12,84	164	10	11,47	10,735
42	18,33	14,9	16,615	116	11,33	14,3	12,815	124	10,17	11,29	10,73
39	16,33	16,71	16,52	89	14,67	10,44	12,555	101	10,17	11,28	10,725
129	16,67	16,36	16,515	143	13,5	11,49	12,495	99	9,5	11,83	10,665
135	17	15,85	16,425	146	12	12,98	12,49	161	10,33	11	10,665
145	18	14,7	16,35	181	12,33	11,98	12,155	88	10,83	10,43	10,63

Tablo 18. (devamı)

51	15,83	16,64	16,235	105	11,83	12,45	12,14	162	10,67	10,55	10,61
142	17,17	15,27	16,22	115	13	11,09	12,045	148	10,33	10,84	10,585
30	16	16,38	16,19	5	11,83	12,21	12,02	179	10,5	10,59	10,545
134	16,67	15,57	16,12	7	11,83	12,21	12,02	165	11,5	9,56	10,53
159	15,67	16,48	16,075	9	11,83	12,21	12,02	8	10,33	10,71	10,52
55	16	16,1	16,05	13	11,83	12,21	12,02	108	10,33	10,65	10,49
37	15,83	16,21	16,02	31	11,83	12,21	12,02	149	9,5	11,47	10,485
137	17,17	14,74	15,955	32	11,83	12,21	12,02	175	11,33	9,63	10,48
44	16,33	15,41	15,87	66	11,17	12,74	11,955	122	10	10,89	10,445
82	16,5	14,79	15,645	Kirik	12,33	11,47	11,9	67	11	9,88	10,44
70	16,33	14,92	15,625	10	11,67	12,05	11,86	150	9,83	10,94	10,385
170	16,83	14,19	15,51	69	11,83	11,64	11,735	91	11	9,69	10,345
102	13,83	17,11	15,47	155	12	11,47	11,735	111	10,5	10,17	10,335
63	15,67	15,11	15,39	156	11	12,47	11,735	87	9,83	10,71	10,27
167	16,5	14,24	15,37	Alparslan	11,05	12,41	11,73	85	9,33	11,07	10,2
123	15,17	15,54	15,355	112	13	10,36	11,68	40	10	10,38	10,19
131	15	15,69	15,345	151	11	12,34	11,67	61	9,33	11	10,165
92	16	14,58	15,29	Nenehatun	12,4	10,8	11,6	72	9,5	10,75	10,125
128	14,5	16	15,25	53	10,67	12,49	11,58	54	9,17	10,77	9,97
119	15,33	15,1	15,215	6	11,33	11,71	11,52	176	9,33	10,53	9,93
1	15	15,38	15,19	22	11,33	11,71	11,52	185	9,17	10,56	9,865
12	15	15,38	15,19	157	11	11,94	11,47	24	9,67	10,05	9,86
130	15,83	14,54	15,185	169	10,17	12,76	11,465	178	9,17	10,51	9,84
57	15	15,03	15,015	74	11	11,86	11,43	56	9	10,51	9,755
Doğu 88	15,62	14,36	14,99	160	9,5	13,34	11,42	80	8,67	10,84	9,755
52	14,67	15,12	14,895	110	10,83	11,96	11,395	79	9,67	9,73	9,7
84	14,83	14,96	14,895	154	11,33	11,46	11,395	166	9	10,4	9,7
94	15,33	14,46	14,895	186	10,33	12,46	11,395	3	9,5	9,88	9,69
138	15	14,79	14,895	158	11,17	11,58	11,375	177	8,67	10,19	9,43
P' 97	14,17	15,59	14,88	25	11,17	11,55	11,36	64	10	8,81	9,405
35	14,67	15,05	14,86	34	11,17	11,55	11,36	20	9,17	9,55	9,36
132	13,67	15,81	14,74	183	10,5	12,2	11,35	60	9	9,62	9,31
98	14,67	14,62	14,645	106	10,83	11,74	11,285	14	8,83	9,21	9,02
127	14,83	14,46	14,645	168	11	11,49	11,245	77	9	9	9
50	15,5	13,71	14,605	104	9,83	12,65	11,24	96	8,5	9,06	8,78
83	15,5	13,45	14,475	173	10,83	11,57	11,2	58	7,17	10,15	8,66
133	14,83	13,98	14,405	100	11,17	11,22	11,195	81	7,67	9,6	8,635
90	15	13,75	14,375	17	11	11,38	11,19	76	8,67	8,49	8,58
15	14,17	14,55	14,36	26	11	11,38	11,19	19	7	7,38	7,19
33	14,17	14,55	14,36	29	11	11,38	11,19	11	5,67	6,05	5,86
103	14,67	14,05	14,36	152	10,67	11,66	11,165	Ortalama	12,8	12,8	12,8

Başakta Tane Sayısı

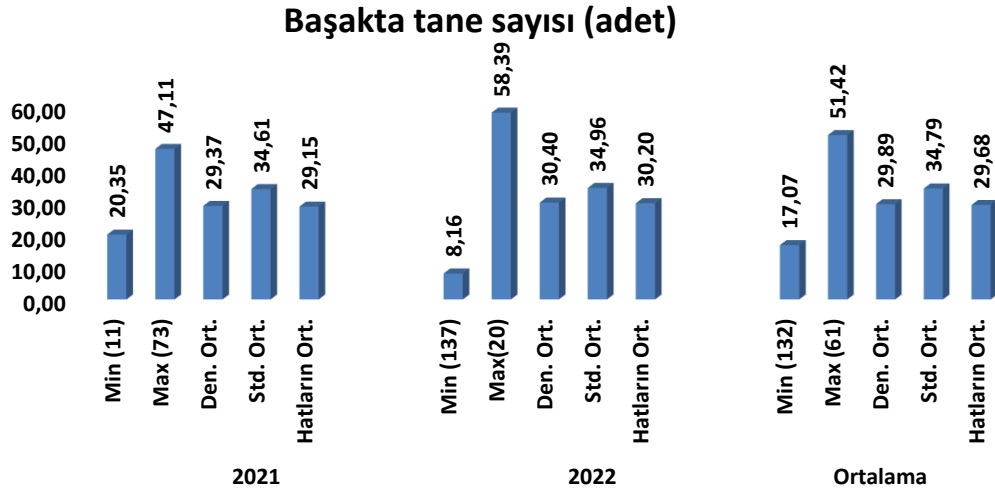
Genotiplere ait başakta tane sayılarına ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 19’da, başakta tane sayıları ise Tablo 20’de gösterilmiştir. Varyans analizi sonuçları incelendiğinde her iki yılda ve yıllar ortalamasında genotipler arasındaki farklılıkların ve genotip x yıl interaksyonunun çok önemli ($P < 0,01$), iki yıl arasındaki farkın ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür.

Tablo 19. Başakta Tane Sayısı Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Yıllar			Birleşik analiz	
	S.D	2021	2022	S.D	F Değeri
		F Değeri			
Yıl				1	0,08ns
Genotip	193	6,33**	9,36**	193	16,07**
Genotip x Yıl				193	8,94**
Hata	14				28
D.K. (%)		4	10		7
LSD		2,26	9,88		7,07

** : 0.01 seviyesinde önemli, ns: önemsiz

2020-2021 üretim sezonunda başakta tane sayısı bakımından deneme ortalaması 29,4 adet olarak ölçülmüştür. En az başakta tane sayısı 120 nolu hatta (20,35 adet), en fazla başakta tane sayısı ise 73 nolu hatta (47,11 adet) belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama başakta tane sayısı 34,6 adet, hatlara ait ortalama başakta tane sayısı ise 29,1 adet olarak kaydedilmiştir. 2021- 2022 üretim sezonunda ise ortalama (deneme ortalaması) başakta tane sayısının 30,4 adet olduğu tespit edilmiştir. En az başakta tane sayısı 8,16 adet ile 137 nolu hattan, en fazla başakta tane sayısı ise 58,39 adet ile 20 nolu hattan elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama başakta tane sayısı 34,96 adet olurken, hatlara ait ortalama başakta tane sayısı ise 30,2 adet olmuştur. İki yılın ortalaması dikkate alındığında, deneme ortalaması 29,89 adet, hatların ortalaması 29,68 adet, standartların ortalaması ise 34,79 adet olarak ölçülmüştür. Başakta tane sayısı en fazla olan genotip 51,42 adet ile 61 nolu hat olurken, en az olan genotip 17,07 adet ile 132 nolu hat olmuştur (Şekil 15).



Şekil 15. Genotiplere ait ortalama başakta tane sayısı grafiği

Denemenin her iki yılında da başakta tane sayısı paralellik göstermiştir. İlk yıl yaşanan kuraklık o yıldaki başakta tane sayısını olumsuz etkilerken ikinci yıl ise uzun yıllar ortalamasının üzerinde yaşanan yağışa bağlı olarak meydana gelen yatma problemi başakta tane sayısını olumsuz etkilemiştir. Her iki yılda yaşanan bu istenmeyen durumlar başakta tane sayısında yıllar arasında fark oluşturmamıştır. Bu durum, her iki yıldaki tane verimini belli oranlarda düşürmüştür. Nitekim Erzurum kuru şartlarında 49 kışlık ekmeklik buğday genotipi kullanarak iki yıl süreyle yürütülen bir araştırmada (Özcan 1994), başakta tane sayısı ve tane ağırlığının özellikle tane verimini etkilediği belirtilmiştir. Başakta tane sayısı yıllar bazında çok önemli değişiklik göstermemiştir. Bu durum Kırık hatlarının ve standart çeşitlerin kurağa karşı mukavemetinin yüksek olması ile açıklanabilir. Ayrıca Öztürk (1999) Erzurum koşullarında Doğu 88 çeşidi ile kuraklığın kışlık buğdayın gelişmesi ve verimine etkisini araştırdığı bir çalışmada erken kuraklığın başakta tane sayısını geç kuraklığa göre daha fazla etkilediğini tespit etmiştir. Yaşanan kuraklığın geç dönemde gelmesi yıllar arasında farkın oluşmamasına neden olmuş olabilir. Çalışmamıza benzer olarak Erzurum ekolojik koşullarında yapılan bir araştırmada (Akkaya ve Akten 1989), başakta tane sayısının 25-29 arasında değiştiği belirtilmiştir. Çelik (2009) tarafından kışlık buğdaylar üzerine yapılan bir çalışmada, Kırık çeşidinde başakta tane sayısının 26, mutant hatlarda ise 28-19 adet arasında değiştiği bildirilmiştir. Yazlık buğday üzerinde yapılan bir çalışmada (Kardaş 2018), Kırık çeşidinde başakta tane sayısının 21 adet olduğu, mutant hatlarda ise 16,33-27,00 adet arasında değiştiği tespit edilmiştir. Çalışmamızda iki yılın ortalamasına bakıldığında; Kırık standart çeşidi 26,18 adet başakta tane sayısına sahip olurken, 12 hat (51,43-42,77) en fazla başakta tane sayısına sahip olan Ayyıldız standart çeşidini (42,57) geride bırakmıştır.

Tablo 20. Genotiplere Ait Başakta Tane Sayısı (adet)

Genotip	2021	2022	Ortalama	Genotip	2021	2022	Ortalama	Genotip	2021	2022	Ortalama
61	47	55,85	51,425	18	30,22	32,35	31,285	175	27,56	23,62	25,59
56	39,78	56,12	47,95	16	30	31,88	30,94	163	25,67	25,49	25,58
113	36	53,94	44,97	108	24,67	37,2	30,935	58	27,78	23,19	25,485
64	36,78	52,07	44,425	35	26,56	35,21	30,885	89	22,22	28,5	25,36
105	36,78	51,81	44,295	97	30,44	31,15	30,795	148	25,11	25,49	25,3
80	45,22	42,5	43,86	Doğu 88	33,16	28,06	30,61	183	26	24,55	25,275
117	33,44	53,8	43,62	62	35,11	26,07	30,59	68	27,44	23,09	25,265
73	47,11	39,89	43,5	55	24,78	36,2	30,49	65	23,78	26,64	25,21
82	42,33	44,36	43,345	152	29,89	31,09	30,49	43	23,78	26,51	25,145
54	38,22	48,42	43,32	182	41,33	19,62	30,475	96	28	22,19	25,095
107	34	52,07	43,035	2	27,22	33,28	30,25	167	31,44	18,74	25,09
91	44,67	40,87	42,77	172	30,56	29,86	30,21	136	25,89	24,09	24,99
Ayyıldız	39,3	45,84	42,57	53	31,22	28,49	29,855	66	23,67	25,94	24,805
84	43,11	41,69	42,4	7	23,89	35,71	29,8	122	22,22	27,34	24,78
75	33,22	51,27	42,245	59	32	27,59	29,795	143	25	24,55	24,775
92	42,52	41,96	42,24	42	34,11	24,97	29,54	100	26	23,51	24,755
71	41,22	43,05	42,135	145	30,44	28,62	29,53	173	25,78	23,39	24,585
90	41,67	42,37	42,02	138	22,44	36,61	29,525	134	28,89	20,06	24,475
115	35,22	48,61	41,915	9	26,78	32,12	29,45	87	25,89	22,85	24,37
126	35,11	47,19	41,15	139	40,11	18,57	29,34	6	20,44	28,27	24,355
Alturna	41,5	40,03	40,765	12	22,56	35,95	29,255	44	25,56	22,77	24,165
76	38	43,36	40,68	27	22,22	36,2	29,21	130	29,11	18,93	24,02
20	22,35	58,39	40,37	127	35	23,39	29,195	124	20,78	27,1	23,94
103	30,67	49,94	40,305	147	30,33	27,88	29,105	129	27,56	20,26	23,91
112	32,44	47,81	40,125	24	25,56	32,58	29,07	45	23,67	24,09	23,88
Alparslan	31,48	48,53	40,005	31	26,22	31,88	29,05	81	24,89	22,52	23,705
102	36	43,61	39,805	101	31,56	26,17	28,865	121	21,22	26,17	23,695
77	35,78	43,61	39,695	46	33,67	23,65	28,66	67	23,44	23,73	23,585
83	36,56	42,23	39,395	168	27,89	29,36	28,625	50	25	22,11	23,555
72	38,33	40,38	39,355	21	28,56	28,61	28,585	19	21,11	25,97	23,54
60	32	46,43	39,215	41	34,56	22,55	28,555	166	26,44	20,28	23,36
93	36,56	41,42	38,99	151	33	24,09	28,545	135	30,44	15,66	23,05
25	22,89	54,79	38,84	17	26,33	30,72	28,525	160	22,22	23,62	22,92
98	39,78	37,47	38,625	99	27,89	28,74	28,315	69	25,56	20,22	22,89
23	31,67	44,91	38,29	33	24,33	32,12	28,225	170	28,78	16,98	22,88
37	30,89	45,69	38,29	111	24,44	31,39	27,915	1	21,78	23,65	22,715
116	28,67	47,54	38,105	78	37,11	18,56	27,835	120	20,35	24,97	22,66
Esperia	36,16	38,95	37,555	178	26,78	28,87	27,825	169	23,67	20,94	22,305
86	37	38,01	37,505	40	29,56	26,07	27,815	74	23,67	20,88	22,275
57	37,44	35,46	36,45	179	31,44	24,09	27,765	180	25,33	18,74	22,035

Tablo 20. (devamı)

36	24,89	46,82	35,855	118	22,89	32,63	27,76	181	26,56	17,42	21,99
39	25,67	46	35,835	79	33	22,52	27,76	165	23,78	20,08	21,93
5	26,78	43,67	35,225	70	31,89	23,29	27,59	154	23,44	20,26	21,85
11	26	44,2	35,1	8	23,5	31,42	27,46	186	22,78	20,72	21,75
28	34	36,2	35,1	Nenehatun	33,57	21,28	27,425	171	24,22	18,96	21,59
177	45,11	24,67	34,89	94	35,67	18,9	27,285	144	22,22	20,72	21,47
95	26,11	43,11	34,61	26	24,22	30,25	27,235	137	34,67	8,17	21,42
22	32,56	36,45	34,505	13	27,44	26,95	27,195	131	31,33	11,42	21,375
30	25,78	43,13	34,455	185	25,22	29,12	27,17	153	24,89	17,64	21,265
10	22,78	45,73	34,255	38	27,44	26,83	27,135	142	33,89	8,63	21,26
52	35,65	32,12	33,885	149	30,78	23,39	27,085	123	24,56	17,81	21,185
159	32,33	34,72	33,525	164	24	30,1	27,05	146	24,67	17,42	21,045
104	23,33	43,36	33,345	49	26,11	27,41	26,76	125	29,89	11,85	20,87
P'97	35,52	30,88	33,2	4	27,89	25,41	26,65	157	26	15,66	20,83
114	25,89	40,38	33,135	48	29,33	23,87	26,6	174	21,33	19,18	20,255
110	25,11	41,12	33,115	176	36,22	16,98	26,6	156	23,22	17,2	20,21
109	25,67	40,38	33,025	141	30,22	22,64	26,43	184	24,56	15,66	20,11
29	24,11	41,52	32,815	150	24,22	28,62	26,42	119	28,67	11,31	19,99
3	27,78	37,68	32,73	85	24,22	28,5	26,36	162	21,89	18,08	19,985
106	27,56	37,2	32,38	Kırık	26,24	26,12	26,18	155	23,33	15,88	19,605
15	27,78	35,21	31,495	51	30	22,33	26,165	161	22	17,2	19,6
34	24,78	38,17	31,475	63	32,89	19,34	26,115	158	20,89	16,32	18,605
14	25,33	37,43	31,38	47	29,11	22,99	26,05	128	26,78	8,63	17,705
32	24,33	38,42	31,375	140	32,11	19,79	25,95	132	23,44	10,7	17,07
88	29,11	33,61	31,36	133	41,56	10,33	25,945	Ortalama	29,37	30,4	29,89

Başakta Tane Ağırlığı

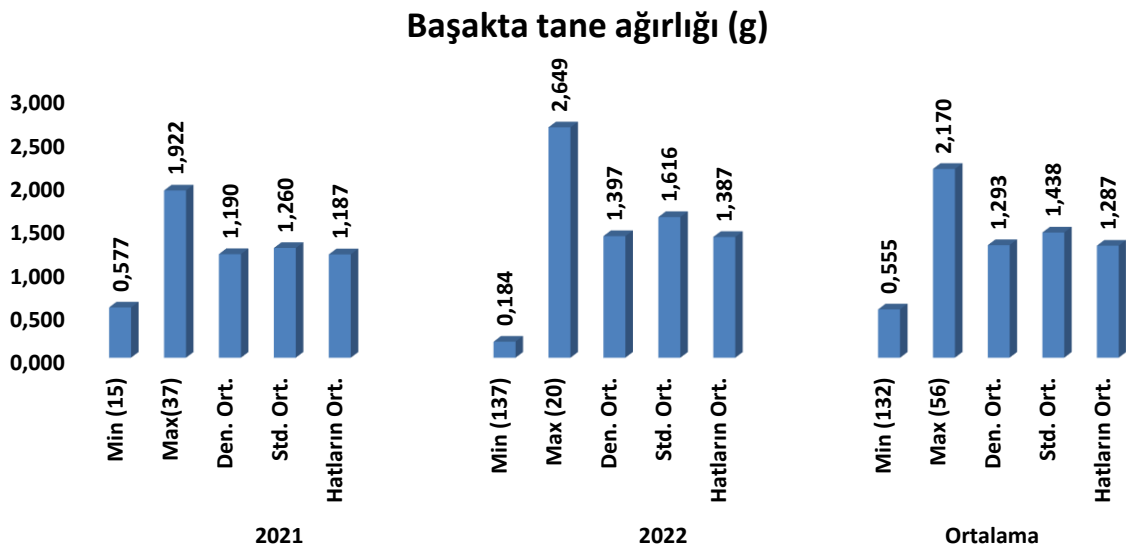
Genotiplere ait başakta tane ağırlıklarına ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 21’de, başakta tane ağırlıkları ise Tablo 22’de gösterilmiştir. Varyans analizi sonuçları incelendiğinde her iki yılda ve yıllar ortalamasında genotipler arasındaki farklılıkların ve genotip x yıl interaksyonunun çok önemli ($P < 0,01$), iki yıl arasındaki farkın ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür.

Tablo 21. Başakta Tane Ağırlığı Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Yıllar			Birleşik analiz	
	S.D	2021	2022	S.D	F Değeri
		F Değeri			
Yıl				1	2,142 ^{ns}
Genotip	193	10,6**	11,74	193	16,61**
Genotip x Yıl				193	13,56**
Hata	14				28
D.K. (%)		4	9		7
LSD		0,59	0,42		0,28

** : 0.01 seviyesinde önemli, ns: önemsiz

2020-2021 üretim sezonunda başakta tane ağırlığı bakımından deneme ortalaması 1,190 g olarak ölçülmüştür. En az başakta tane ağırlığı 15 nolu hattın (0,577 g), en fazla başakta tane ağırlığı ise 37 nolu hattın (1,922 g) elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama başakta tane ağırlığı 1,260 g, hatlara ait ortalama başakta tane ağırlığı ise 1,187 g olarak kaydedilmiştir. 2021-2022 üretim sezonunda ise ortalama (deneme ortalaması) başakta tane ağırlığının 1,397 g olduğu tespit edilmiştir. Bu karakter bakımından 20 nolu hat 2,649 g ile ilk sırada yer alırken, 137 nolu hat 0,184 g ile son sırada yer almıştır. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama başakta tane ağırlığı 1,616 g, hatlara ait ortalama başakta tane ağırlığı ise 1,387 g olarak kaydedilmiştir. İki yılın ortalaması dikkate alındığında, deneme ortalaması 1,293 g, hatların ortalaması 1,287 g, standartların ortalaması ise 1,438 g olarak ölçülmüştür. En fazla başakta tane ağırlığı 2,170 g ile 56 nolu hatta ölçülürken, en az başakta tane ağırlığı 0,555 g ile 132 nolu hatta ölçülmüştür (Şekil 16).

**Şekil 16.** Genotiplere ait ortalama başakta tane ağırlığı grafiği

Denemenin ikinci yılında başakta tane ağırlığı ilk yılına göre daha yüksek bulunmuştur. İkinci yıl tane doldurma döneminde yağışların fazla olması ve dolayısıyla tane doldurma döneminin uzaması nedeniyle tane dolumu daha yüksek olmuştur. Bazı genotiplerin başakta tane ağırlıklarındaki artış çok önemli düzeylerde olmuştur. Bu durumdan çeşit ıslahı çalışmalarında yararlanılabilir. Ancak tescilli çeşitlerde yıllar arasındaki farklılıklar çok az olmuş, bu durum çeşitlerin başakta tane ağırlığı yönünden daha stabil olduklarını düşündürmektedir (Küçüközdemir 2016). Çalışmamıza benzer olarak Ataman (2019) tarafından yapılan bir araştırmada Kırık buğday çeşidinde başakta tane ağırlığını 1,26 g olarak bulmuştur. Akkaya ve Akten (1989), Erzurum ekolojik koşullarında yaptıkları bir araştırmada, başakta tane ağırlığının ortalama 1,079-1,113 g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Çelik (2009) tarafından Erzurum ekolojik koşullarında yapılan bir denemede, başakta tane ağırlığı Kırık çeşidinde 1,27 g olarak belirlenmiştir. Tekirdağ koşullarında 20 ekmeklik buğday genotipi ile yürütülen bir çalışmada, başakta tane ağırlıkları 1,67-2,41 g arasında değişmiş, genotipler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (Bilgin ve Korkut 2005). Kurt ve Yağdı (2013) Bursa koşullarında 22 adet ekmeklik buğday hattının iki yıl süreyle verim unsurları ve kalite özelliklerini araştırmışlar ve başakta tane ağırlığı yönünden genotipler arasında farklılık olmadığını ve tane ağırlıklarının 1,5-1,9 g arasında gerçekleştiğini tespit etmişlerdir. Doğan (2002) tarafından Bursa’da yapılan bir araştırmada 17 ekmeklik buğday genotipinin başakta tane ağırlıklarının 1,09-1,47 g arasında olduğu kaydedilmiştir. Çalışmamızda iki yılın ortalama değerlerine bakıldığında; 17 hat en fazla başakta tane sayısına sahip olan Ayyıldız standart çeşidini (1,741 g) geçerek daha yüksek değerler almıştır.

Tablo 22. Genotiplere Ait Ortalama Başakta Tane Ağırlığı (g)

Genotip	2021	2022	Ortalama	Genotip	2021	2022	Ortalama	Genotip	2021	2022	Ortalama
56	1,811	2,546	2,179	102	0,733	2,076	1,405	100	1,122	1,171	1,147
37	1,922	2,175	2,049	72	0,878	1,922	1,4	157	1,489	0,801	1,145
103	1,756	2,256	2,006	71	0,911	1,874	1,393	148	1	1,286	1,143
60	1,689	2,211	1,95	88	1,178	1,586	1,382	163	1	1,286	1,143
54	1,522	2,306	1,914	183	1,5	1,24	1,37	150	0,878	1,379	1,129
20	1,047	2,649	1,848	29	0,889	1,842	1,366	176	1,378	0,867	1,123
64	1,333	2,352	1,843	114	0,8	1,922	1,361	184	1,444	0,801	1,123
61	1,111	2,534	1,823	32	0,878	1,842	1,36	49	1,167	1,066	1,117
104	1,569	2,065	1,817	35	1,078	1,64	1,359	50	1,156	1,077	1,117
39	1,611	2,02	1,816	9	1,133	1,571	1,352	15	0,578	1,64	1,109
107	1,278	2,352	1,815	124	1,389	1,31	1,35	158	1,381	0,834	1,108
80	1,778	1,85	1,814	97	1,222	1,469	1,346	89	0,811	1,4	1,106
113	1,167	2,437	1,802	182	1,678	1,014	1,346	120	1,425	0,784	1,105
95	1,533	2,053	1,793	160	1,514	1,174	1,344	87	1,067	1,138	1,103

Tablo 22. (devamı)

36	1,511	2,056	1,784	45	1,489	1,175	1,332	143	0,978	1,219	1,099
110	1,558	1,957	1,758	46	1,5	1,153	1,327	175	1,033	1,154	1,094
105	1,156	2,34	1,748	2	1,022	1,629	1,326	136	0,989	1,197	1,093
Ayyıldız	1,422	2,059	1,741	93	0,844	1,803	1,324	Nenehatun	1,108	1,059	1,084
77	1,389	2,076	1,733	121	1,403	1,245	1,324	161	1,278	0,877	1,078
117	1,033	2,431	1,732	70	1,467	1,16	1,314	19	1,136	1,012	1,074
5	1,522	1,937	1,73	12	0,922	1,698	1,31	65	0,878	1,268	1,073
25	0,967	2,486	1,727	16	1,078	1,539	1,309	167	1,189	0,954	1,072
109	1,489	1,922	1,706	42	1,389	1,219	1,304	173	1	1,143	1,072
Alparslan	1,16	2,188	1,674	Doğu 88	1,23	1,373	1,302	41	1,022	1,099	1,061
159	1,8	1,546	1,673	186	1,533	1,069	1,301	152	0,6	1,522	1,061
126	1,167	2,154	1,661	6	1,2	1,399	1,3	134	1,067	1,036	1,052
Altuna	1,555	1,766	1,661	43	1,289	1,311	1,3	68	1,2	0,861	1,031
22	1,581	1,722	1,652	108	0,989	1,61	1,3	180	1,067	0,954	1,011
75	0,978	2,316	1,647	66	1,356	1,234	1,295	170	1,144	0,867	1,006
115	1,089	2,195	1,642	52	1	1,571	1,286	69	1,011	0,991	1,001
106	1,611	1,636	1,624	57	0,878	1,675	1,277	96	0,878	1,105	0,992
7	1,533	1,687	1,61	147	1,233	1,321	1,277	166	0,933	1,047	0,99
18	1,6	1,583	1,592	48	1,378	1,164	1,271	78	1,456	0,516	0,986
116	1,033	2,147	1,59	53	1,111	1,429	1,27	59	1,044	0,925	0,985
83	1,333	1,838	1,586	51	1,444	1,088	1,266	140	1,233	0,736	0,985
73	1,4	1,755	1,578	144	1,456	1,069	1,263	101	0,722	1,245	0,984
28	1,444	1,71	1,577	1	1,367	1,153	1,26	151	0,767	1,197	0,982
55	1,444	1,71	1,577	31	0,978	1,539	1,259	181	1,056	0,888	0,972
82	1	2,147	1,574	86	0,844	1,672	1,258	171	0,956	0,981	0,969
112	0,956	2,159	1,558	67	1,322	1,183	1,253	146	1,044	0,888	0,966
138	1,333	1,772	1,553	38	1,444	1,045	1,245	153	1,011	0,899	0,955
99	1,689	1,412	1,551	169	1,4	1,08	1,24	74	0,867	1,024	0,946
172	1,644	1,438	1,541	63	1,522	0,948	1,235	141	1,178	0,693	0,936
27	1,367	1,71	1,539	135	1,667	0,801	1,234	177	1,1	0,758	0,929
11	1,111	1,961	1,536	26	1,022	1,44	1,231	130	1,056	0,704	0,88
33	1,5	1,571	1,536	168	1,044	1,414	1,229	162	0,789	0,921	0,855
91	1,125	1,945	1,535	174	1,458	0,992	1,225	58	0,911	0,786	0,849
92	1,233	1,826	1,53	47	1,3	1,121	1,211	165	0,922	0,747	0,835
76	0,967	2,065	1,516	127	1,278	1,143	1,211	155	0,844	0,812	0,828
90	1,011	2,017	1,514	178	1,022	1,391	1,207	139	1,089	0,552	0,821
30	1,111	1,913	1,512	179	1,211	1,197	1,204	129	1,022	0,606	0,814
84	1,2	1,815	1,508	164	0,933	1,449	1,191	81	0,756	0,839	0,798
23	1,033	1,973	1,503	149	1,233	1,143	1,188	79	0,689	0,839	0,764
24	1,392	1,594	1,493	111	0,889	1,481	1,185	94	0,6	0,926	0,763
10	0,967	2,008	1,488	13	1,033	1,333	1,183	133	1,233	0,276	0,755

Tablo 22. (devamı)

14	1,2	1,769	1,485	44	1,256	1,11	1,183	125	1,2	0,303	0,752
118	1,422	1,54	1,481	145	0,978	1,379	1,179	142	1,267	0,198	0,733
85	1,533	1,4	1,467	Kırık	1,059	1,291	1,175	123	0,944	0,494	0,719
3	1,1	1,781	1,441	21	1,389	0,957	1,173	154	0,822	0,606	0,714
P' 97	1,407	1,465	1,436	156	1,469	0,877	1,173	119	1,2	0,219	0,71
Esperia	1,142	1,725	1,434	40	1,067	1,273	1,17	137	1,233	0,185	0,709
8	1,347	1,516	1,432	4	1,089	1,24	1,165	131	1,133	0,256	0,695
122	1,525	1,322	1,424	185	0,922	1,403	1,163	128	0,989	0,198	0,594
34	1,033	1,804	1,419	62	1,025	1,289	1,157	132	0,822	0,288	0,555
98	1,189	1,648	1,419	17	0,844	1,462	1,153	Ortalama	1,19	1,397	1,293

Soğuğa Dayanıklılık Testleri

Denemede kullanılan 186 hat ve 8 adet kontrol çeşidin soğuğa dayanıklılık derecelerini belirlemek amacıyla tohumlarda öncelikle yüzey sterilizasyonu yapılmış ve 21 Ekim 2021 tarihinde petri kaplarına konulmuş, dormansi ihtimaline karşı +4 derece karanlık ortamda bir hafta süreyle bekletilmişlerdir. Çimlenen tohumlar 1-2 Kasım 2021 tarihlerinde 3 tekerrürlü olacak şekilde saksılara ekilmiştir. Bu işlemin ardından fideler 49 gün süreyle soğuk aklimizasyonuna tabi tutulmuştur. Daha sonra -15, -17 ve -19 °C olmak üzere üç farklı soğuk uygulanmıştır. İklim kabini ve soğuk odada soğuk testleri tamamlandıktan sonra saksılar seraya alınmıştır (Şekil 18). Canlılık oranlarını belirlemek için bitkiler üç hafta süreyle serada büyütülmüştür. Akabinde canlı bitki sayıları belirlenmiş ve elde edilen veriler istatistiksel olarak analiz edilmiştir.

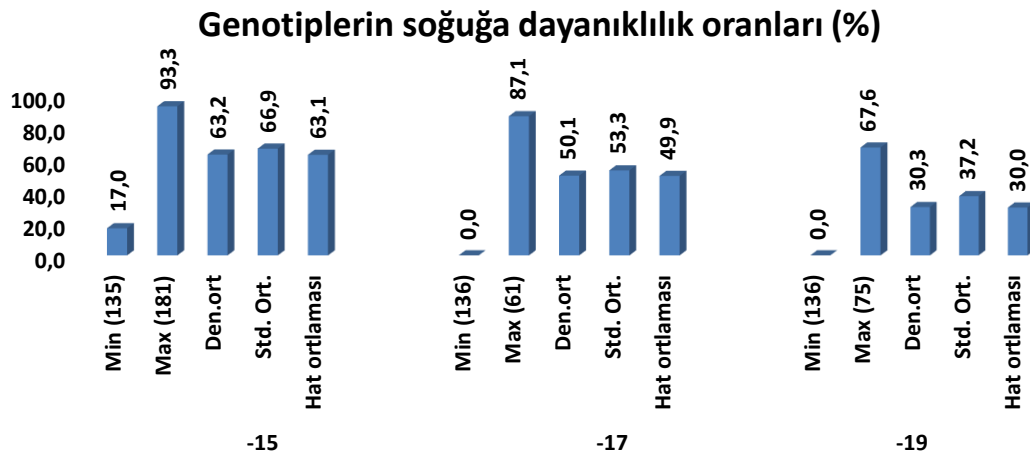
Soğuğa dayanıklılık oranları ile ilgili varyans analizi sonuçları Tablo 23'de, üç farklı soğuk uygulamasında soğuğa dayanıklılık oranları ise Şekil 17 ve Tablo 24'te verilmiştir. Varyans analizi sonuçları incelendiğinde derece, genotip ve derece x genotip interaksyonu istatistiksel olarak çok önemli ($P < 0,01$) olmuştur.

Tablo 23. Soğuğa Dayanıklılık Oranları İle İlgili Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon kaynağı	F Değerleri			
	S.D	-15	-17	-19
Tekerrür	2			
Genotip	193	4,6923**	9,8530**	14,0889**
Hata	386			
LSD		19,93	14,48	12,35
C.V (%)		19	18	20

** : 0.01 seviyesinde önemli

Soğuk uygulama dereceleri dikkate alındığında -15 °C’de en az yaşayan bitki oranı %17 ile 135 nolu genotipte, en yüksek canlılık oranı ise %93 ile 181 nolu genotipte tespit edilmiştir. 136 nolu genotipe ait bitkiler -17°C ve -19 °C’de tamamen ölmüştür. -17 °C’de 61 nolu genotip en yüksek yaşayan bitki oranına (%87) sahip olmuştur. Çalışmada uygulanan en düşük test derecesi olan -19 °C’de en fazla canlılık gösteren genotipler %67’lik oran ile 75 ve 16 nolu hatlar olmuştur. Bu genotipi azalan sıra ile 73 (%66,67), 74 (%64,64), 60 (%63,63), 105 (%63,63), 77 (%60), 165 (%60) ve 180 (%60) nolu genotipler takip etmiştir. Çalışmada kullanılan 8 standart çeşit ve 186 hattan oluşan genotiplerin 161 tanesi -19°C %50’nin altında, 33 tanesi ise %50 ve üzerinde canlılık göstermiştir. Bu derecede 46, 58, 123, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 140 ve 141 nolu genotiplerde hiç canlılık gözlemlenmemiş, dolayısıyla tüm bitkiler ölmüştür. Standart olarak kullanılan çeşitlerin Kırık ve Nenehatun çeşitleri hariç tamamı -15°C ve -17°C’de %50’ nin üzerinde canlılık göstermiştir. En yüksek soğuğa dayanıklılık oranı -15°C ve -17°C’de Doğu-88 (-15°C: %90 ve -17°C : %65,93) standart çeşidinde belirlenirken en düşük soğuğa dayanıklılık oranı Kırık (-15°C: %40 ve -17°C: %33,33) standart çeşidinde ölçülmüştür. Çalışmadaki en düşük derece olan -19°C’de ise sadece Palandöken-97 (%53,33) ve Ayyıldız (%51,48) standart çeşitleri %50’nin üzerinde dayanıklılık göstermişlerdir. Bu derecedeki en düşük soğuğa dayanıklılık oranı Kırık (%17,41) standart çeşidinde ölçülmüştür.



Şekil 17. Genotiplere ait soğuğa dayanıklılık oranları grafiği

Doğu Anadolu Bölgesinde tahıl verimini artırmak için kışlık ekim yapılması önem arz etmektedir. Bu durumda kışa ve soğuğa dayanımı yüksek çeşitler kullanılması gerekmektedir (Karagöz *et al.* 2020). Küçüközdemir (2016) kışı sert geçen bölgelerde soğuğa dayanıksız çeşitlerin kullanılması halinde verimin önemli ölçüde azalacağını belirtmiştir. Ayrıca kışlık olarak uygun zamanda ekilen çeşitlerde kış öncesi kök gelişimi iyi olduğu için, bu genotiplerde hem soğuğa dayanıklılığın hem de verimin arttığını vurgulamıştır. Buna karşın ekimin geç

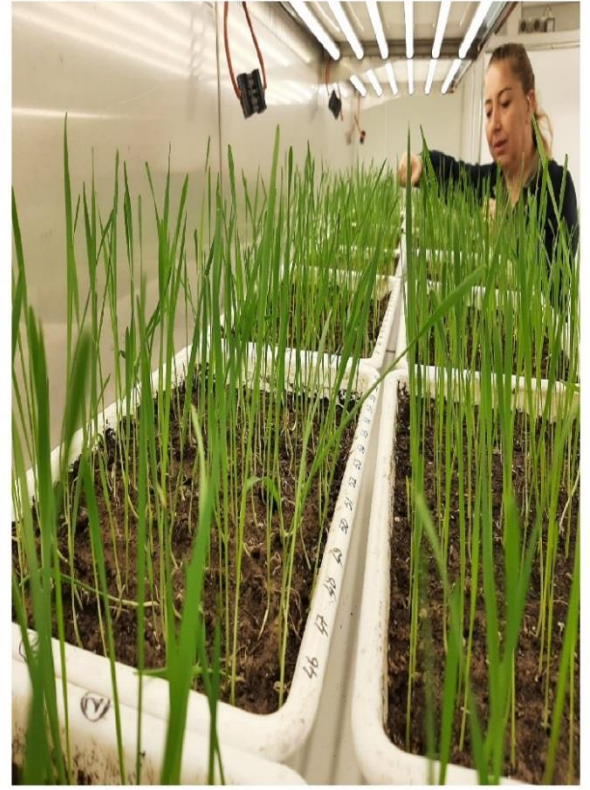
yapılması durumunda iyi bir çıkış ve yeterli kök ve gövde gelişimi sağlanamayabilir, böylece kışı sert geçen yıllarda önemli zararlar ortaya çıkabilir. İklim verileriyle kış zararının birçok lokasyonda karşılaştırıldığı bir araştırmada; kış zararı ile verim arasında önemli bir bağlantı olduğu ve iklim verilerinin kış zararı seviyeleri ile ilişkili olduğu ortaya konmuştur (Peltonen vd 2011).

Küçüközdemir vd (2013) tarafından yapılan soğuğa dayanıklılık yöntemlerinin kontrollü şartlarda karşılaştırıldığı bir çalışmada, özel sektöre ait iki çeşidin (biri ekmeklik buğday olmak üzere) en yüksek dayanıklılığa sahip oldukları belirlenmiştir. Aynı araştırmacı yerel buğday genotipleri ile kontrollü şartlarda yaptığı soğuğa dayanıklılık çalışmasında -15 °C’de 7 adet yerel genotipin canlı kaldığını, -17 ve -19 °C’de ise yerel genotiplerin tamamının öldüğünü rapor etmiştir (Küçüközdemir 2016).

Yıldırım (2003), kontrollü şartlarda 24 tahıl genotipi kullanarak yaptığı bir çalışmada, Norstar buğday çeşidinin (-10,9°C) ve Dictoo arpa çeşidinin (-3,5°C) en dayanıklı genotipler olduğunu ve kırmızı taneli genotiplerin beyaz taneli genotiplere göre daha fazla soğuğa dayandıklarını tespit etmiştir. Homer vd. (2016) yerel ve tescilli genotiplerin kışa dayanıklılıklarını inceledikleri bir çalışmada, -12 ve -16 °C’ye dayanabilen hiçbir genotip belirleyemezken -8°C’ye dayanabilen yerel ve tescilli genotipleri belirlemişlerdir.

Kışlık buğdayda soğuğa alıştırma sürecinin önemini vurgulayan bir araştırmacı; 28 gün boyunca aklimizasyona tabi tuttuğu genotiplerin kök ve sürgün biyokütlesinde artış olduğunu ve donma toleransının azaldığını belirtmiştir(Jorgensen *et al.*,2020). Soğuğa dayanıklılık çok genle yönetildiğinden ıslahı oldukça zorlu bir süreçtir. Bu seleksiyonlarda amaç; soğuğa toleransı en üst düzeye çıkarmaktan ziyade yetiştirildiği bölgenin minimum sıcaklıklarına dayanabilen çeşitleri geliştirmektir. Örneğin; Özbekistan’da buğday çeşitlerinin önemli özelliklerinden biri de soğuğa ve olumsuz kış koşullarına karşı toleranslı olmalarıdır. Çünkü bazı yıllarda sıcaklıkların çok düşük olması nedeniyle çimlenen tohumların filizlenmesi artar ve filizler seyrekleşir (Dilmurodovich vd., 2021).

Roostai *et al.* (2003) tarafından yapılan bir çalışmada soğuğa tolerans ile olgunlaşma ve tane doldurma arasında pozitif; soğuğa tolerans ile verim arasında ise negatif bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Yapmış olduğumuz bu çalışmada standart çeşitlerden daha yüksek seviyelerde soğuğa dayanıklılık gösteren hatların olduğu belirlenmiştir. Bu hatların ıslah çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılabileceği görülmüştür.



Şekil 18. Soğuğa dayanıklılık çalışmalarına ait görüntüler

Tablo 24. Genotiplerin Soğuğa Dayanıklılık Oranları (%)

Gen	-15	-17	-19	Gen	-15	-17	-19	Gen	-15	-17	-19	Gen	-15	-17	-19
1	61,11	50,00	20,00	51	63,33	53,33	16,67	101	68,89	63,33	50,00	151	68,33	50,00	30,03
2	60,00	53,33	38,15	52	72,50	62,59	51,85	102	73,33	65,56	44,81	152	75,93	62,22	34,72
3	63,33	56,67	29,91	53	60,00	52,22	20,00	103	86,67	79,17	58,89	153	71,48	40,00	23,70
4	44,81	40,00	31,94	54	55,19	46,67	23,33	104	61,11	55,56	50,00	154	76,67	43,33	13,33
5	54,17	45,83	33,61	55	61,85	43,98	21,11	105	82,22	73,33	63,33	155	74,81	60,48	35,93
6	63,33	56,67	45,77	56	45,19	37,41	20,00	106	59,26	51,48	38,15	156	77,78	55,19	40,00
7	60,74	50,00	26,67	57	86,67	73,33	53,33	107	62,59	53,33	34,81	157	58,89	51,55	40,00
8	60,00	36,67	13,33	58	28,52	13,33	0,00	108	56,67	44,81	23,33	158	83,66	53,33	39,81
9	55,93	43,33	31,48	59	75,56	55,19	41,85	109	56,67	50,00	26,67	159	68,89	60,00	33,33
10	60,74	54,07	27,78	60	92,96	80,56	63,33	110	63,33	56,67	23,33	160	56,55	33,33	19,63
11	80,00	66,67	32,50	61	89,63	87,14	55,71	111	70,00	52,22	45,24	161	85,93	52,38	17,50
12	80,00	57,41	28,52	62	58,33	54,70	24,17	112	60,00	55,19	43,33	162	85,93	58,52	34,72
13	56,67	44,35	24,44	63	69,44	52,38	29,91	113	60,00	56,67	38,15	163	73,33	56,67	53,33
14	60,00	53,33	27,78	64	83,33	64,44	51,85	114	62,22	53,33	26,67	164	66,67	56,67	50,00
15	66,67	60,00	26,67	65	71,48	58,89	41,11	115	72,50	70,00	40,00	165	70,00	63,33	60,00
16	80,42	74,72	67,38	66	70,00	58,99	41,11	116	76,67	72,59	33,33	166	43,33	33,33	23,33
17	57,34	46,67	44,44	67	53,70	45,19	20,37	117	73,33	66,67	23,33	167	69,26	63,33	58,89
18	76,67	61,67	54,17	68	76,67	54,17	31,48	118	53,33	40,83	21,11	168	46,67	36,67	17,41
19	77,78	63,33	55,19	69	58,89	48,52	21,94	119	36,67	17,41	10,37	169	75,56	67,14	50,00
20	79,05	50,83	33,33	70	64,07	44,17	22,86	120	53,33	30,00	25,00	170	60,00	44,81	30,00
21	79,17	55,56	39,26	71	71,48	59,72	35,93	121	48,15	24,07	10,00	171	50,00	30,00	26,19
22	60,00	44,81	30,00	72	73,33	59,05	55,19	122	50,00	48,52	17,41	172	60,00	46,67	30,00
23	69,44	56,67	49,63	73	83,33	71,67	66,67	123	46,67	40,00	0,00	173	58,89	30,00	16,67
24	69,05	58,89	32,22	74	90,00	74,13	64,64	124	43,33	40,00	10,00	174	55,19	38,52	33,97
25	58,89	53,33	33,15	75	90,00	77,78	67,62	125	42,96	35,83	10,00	175	46,67	40,00	31,48
26	60,74	51,85	25,74	76	85,93	72,59	53,33	126	44,44	35,93	10,00	176	40,00	26,67	20,74
27	49,17	41,48	22,62	77	82,59	76,67	60,00	127	31,32	20,50	0,00	177	48,52	30,00	36,67
28	59,81	42,59	29,91	78	92,59	80,00	52,38	128	40,28	32,86	0,00	178	51,85	41,85	37,78
29	75,93	64,17	21,67	79	76,67	71,48	51,85	129	39,26	24,07	0,00	179	53,33	46,67	41,11
30	72,59	60,00	37,78	80	90,00	86,67	53,33	130	44,44	25,83	0,00	180	73,33	63,33	60,00
31	72,59	65,00	39,17	81	50,53	49,05	17,22	131	36,67	11,20	0,00	181	93,33	60,00	50,00
32	62,96	50,00	29,17	82	76,67	72,22	43,33	132	45,19	23,33	0,00	182	88,57	53,33	33,33
33	76,67	64,44	31,11	83	80,00	75,93	50,00	133	42,22	43,98	0,00	183	66,30	40,00	10,37
34	69,17	62,59	33,33	84	82,50	68,15	40,00	134	38,89	25,93	0,00	184	58,52	43,33	16,67
35	64,07	56,67	36,67	85	76,67	65,56	30,00	135	17,04	18,61	0,00	185	75,93	50,00	24,07
36	68,89	55,71	23,33	86	56,67	53,33	31,11	136	31,48	0,00	0,00	186	70,00	53,33	31,48
37	58,15	50,00	27,78	87	66,67	60,00	23,33	137	33,33	16,67	0,00	ALP	86,30	58,52	43,33
38	53,33	40,00	22,22	88	76,67	50,00	29,17	138	24,07	13,33	0,00	ALT	73,33	51,85	32,22
39	67,14	56,55	20,04	89	73,33	60,00	20,00	139	26,67	13,70	10,00	AYZ	70,95	55,56	51,48
40	61,85	53,33	21,11	90	79,63	60,00	40,00	140	28,89	17,04	0,00	D-88	90,00	65,93	46,67
41	63,33	51,48	10,37	91	75,93	71,48	46,30	141	33,33	20,00	0,00	ESP	61,11	51,48	32,22
42	61,48	50,00	38,15	92	80,00	76,67	51,85	142	34,81	10,83	10,00	KRK	40,00	33,33	17,41

Tablo 24. (devamı)

43	69,26	40,00	20,00	93	65,83	62,59	30,00	143	90,00	61,11	41,48	NHT	41,67	44,44	21,11
44	70,00	60,00	43,33	94	73,33	65,56	55,19	144	55,56	21,48	32,62	P-97	71,90	65,56	53,33
45	53,33	33,33	16,67	95	71,48	62,59	46,67	145	58,33	21,11	16,67				
46	43,33	34,44	0,00	96	71,48	65,93	29,44	146	53,33	31,11	10,00				
47	53,33	43,33	13,33	97	75,19	60,00	33,33	147	49,44	27,41	20,74				
48	55,19	36,94	13,70	98	63,33	56,67	48,15	148	26,19	17,02	14,07				
49	62,22	53,33	10,00	99	66,67	55,56	30,00	149	53,33	26,11	14,07				
50	60,00	46,67	20,00	100	63,33	57,41	24,52	150	53,21	27,04	11,20				
				-15				-17				-19			
Genel Ort.				63,23 A				50,05 B				30,31 C			
STD Ort.				66,91				53,33				37,22			
Hatların Ort.				63,07				49,91				30,01			

ALP(Alparslan), ALT (Alturna), AYZ (Ayyıldız), D-88 (Doğu 88), ESP (Esperia), KRK (Kırık), NHT (Nenehatun) P-97 (Palandöken-97)

Bin Tane Ağırlığı

Genotiplere ait bin tane ağırlıklarına ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 25’de, bin tane ağırlıkları ise Tablo 26’da gösterilmiştir. Varyans analizi sonuçları incelendiğinde her iki yılda ve yıllar ortalamasında genotipler arasındaki farklılıkların ve genotip x yıl interaksyonunun çok önemli ($P < 0,01$), iki yıl arasındaki farkın ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür.

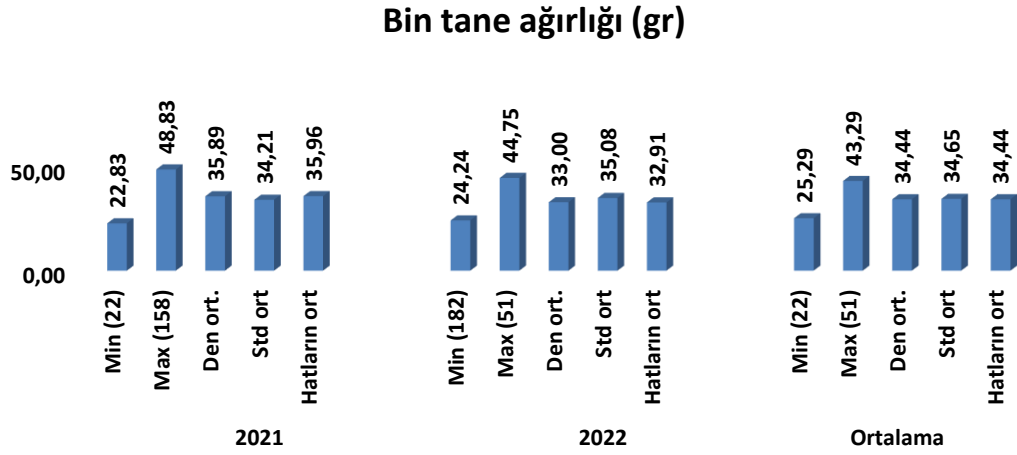
Tablo 25. Bin Tane Ağırlığı Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Yıllar			Birleşik analiz	
	S.D	2021	2022	S.D	F Değeri
		F Değeri			
Yıl				1	4,12 ^{ns}
Genotip	193	25,68**	680,57**	193	70,15**
Genotip x Yıl				193	35,56**
Hata	14				28
D.K. (%)		3	5		4
LSD		2,46	0,55		1,20

** : 0.01 seviyesinde önemli, ns: önemsiz

2020-2021 üretim sezonunda bin tane ağırlığı bakımından deneme ortalaması 35,89 g olarak ölçülmüştür. En az bin tane ağırlığı 22 nolu hatta (22,83 g), en yüksek bin tane ağırlığı ise 158 nolu hatta (48,83 g) belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama bin tane ağırlığı 34,21 g, hatlara ait ortalama bin tane ağırlığı ise 35,96 g olarak kaydedilmiştir. 2021-2022 üretim sezonunda ise ortalama (deneme ortalaması) bin tane ağırlığının 33,00 g olduğu tespit edilmiştir. Bu karakter bakımından en az bin tane ağırlığı 24,24 g ile 182 nolu

hattan, en fazla bin tane ağırlığı ise 44,75 g ile 51 nolu hattan elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama bin tane ağırlığı 35,08 g, hatlara ait ortalama bin tane ağırlığı ise 32,91 g olarak kaydedilmiştir. İki yılın ortalaması dikkate alındığında, deneme ortalaması 34,44 g, hatların ortalaması 34,44 g, standartların ortalaması ise 34,65 g olarak ölçülmüştür. En fazla bin tane ağırlığına sahip olan genotip 43,29 g ile 51 nolu hat, en az bin tane ağırlığına sahip olan genotip ise 25,29 g ile 22 nolu hat olmuştur (Şekil 19).



Şekil 19. Genotiplere ait ortalama bin tane ağırlığı grafiği

Çalışmada bin tane ağırlıkları her iki yılda deneme ortalamalarına göre paralellik göstermiştir. İlk yıl yaşanan kuraklık ve ikinci yıl genotiplerde görülen yatma problemi bin tane ağırlıklarını belli oranlarda düşürmüştü ancak yıllar arasında istatistiksel farka sebep olmamıştır. Ayrıca birçok araştırmacı, bin tane ağırlığını genetik yapının çevresel faktörlerden daha fazla etkilediğini kaydetmişlerdir (Blue *et al.* 1990; Dokuyucu vd 2001). Yine Murphy *et al.* (2008) yazlık yerel genotip ve çeşitlerden oluşan 63 ekmeklik buğday üzerinde yaptıkları çalışmada bin tane ağırlığı yönünden genotipler arasında çok önemli farklılıklar bulunduğunu tespit etmişlerdir. Aynı şekilde Matsuo ve Dexter (1980), 174 makarnalık buğday genotipinde bin tane ağırlığının genotiplere göre çok önemli varyasyon gösterdiğini ifade etmişlerdir. Çalışmamızdan elde edilen veriler de bu görüşü desteklemektedir. Bütün genotiplerin her iki yılda sahip oldukları bin tane ağırlıkları benzerlikler göstermektedir. Bu durum bin tane ağırlığı üzerine genetik yapının daha etkili olduğunu gösterebilir. Etopya’da 3 yıl süre ile Tesemma *et al.*(1998) tarafından 13 yerel genotipin 4 lokasyonda verim ve bin tane ağırlığı bakımından stabilitelerini araştırmışlar, yüksek lokasyonlarda bin tane ağırlığının daha stabil olduğunu ortaya koymuşlardır. Genel ortalamalar dikkate alındığında standart çeşitler arasında en fazla bin tane ağırlığına Esperia standart çeşidi (39 g) ile ulaşılmıştır. Bu çeşidi geride bırakan 19 hat

olduğu görülmüştür. Nitekim Aldel-Ghani vd (1999) bin tane ağırlığı, bitki verimi, kardeş sayısı, başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısı bakımından standart çeşitlerden üstün olan yerel popülasyonlar bulunduğunu bildirmişlerdir. Bu durumun nedeni yerel buğdayların tohum iriliği (İnceköse ve Açıkgöz, 2012), bin tane ağırlığı, başakta tane ağırlığı ve başakta tane sayısı (Dokuyucu vd 2004) bakımından önemli bir potansiyele sahip olmaları olabilir. Hocaoglu ve Akçura (2014)'da incelemiş oldukları 49 yerel ekmeklik buğday hattının bin tane değerlerinin 32,1-49,6 g arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca sonuçlarımıza paralel olarak, yerel makarnalık çeşitlerle Çığ ve Karaman (2018) tarafından yapılan bir çalışmada standart çeşitlerin bin tane ağırlığı ortalaması 42 g, standart çeşitlerin ortalaması ise 38 g olarak tespit edilmiştir. Başka bir çalışmada (Hocaoglu ve Akçura 2014) yerel ekmeklik buğday hatları incelenmiş ve bin tane ağırlığı bakımından yerel hatların ortalamasının 42 g, kontrol çeşitlerin ortalamasının 50 g olduğu bildirilmiştir. Bursa'da 22 ileri ekmeklik buğday ıslah materyalleri üzerinde yapılan bir çalışmada bin tane ağırlığının genotiplere göre 37-45 g arasında değiştiği kaydedilmiştir (Kurt ve Yağdı 2013). Kalite çalışmalarına ait görüntüler Şekil 20'de verilmiştir.



Şekil 20. Kalite çalışmalarına ait görüntüler

Tablo 26. Genotiplere Ait Ortalama Bin Tane Ağırlığı (g)

Gen. no	2021	2022	Ortalama	Gen.no	2021	2022	Ortalama	Gen.no	2021	2022	Ortalama
51	41,83	44,75	43,29	141	35,83	36,25	36,04	172	36,83	28,25	32,54
47	42,83	42,75	42,79	144	39,83	32,25	36,04	176	33,83	31,25	32,54
48	41,83	42,75	42,29	159	36,83	35,25	36,04	177	35,83	29,25	32,54
62	46,83	37,75	42,29	180	40,83	31,25	36,04	15	32,83	31,75	32,29
64	44,33	40	42,17	8	37,83	33,75	35,79	16	34,83	29,75	32,29
44	42,83	40,75	41,79	67	32,33	39	35,67	21	34,83	29,75	32,29
54	38,83	44,75	41,79	77	34,33	37	35,67	132	32,83	31,25	32,04
60	40,83	42,75	41,79	119	34,33	37	35,67	134	31,83	32,25	32,04
70	42,33	41	41,67	Altuna	35	36,33	35,67	135	32,83	31,25	32,04
30	40,83	41,75	41,29	129	36,83	34,25	35,54	148	36,83	27,25	32,04
61	39,83	42,75	41,29	140	37,83	33,25	35,54	167	36,83	27,25	32,04
41	42,83	38,75	40,79	143	38,83	32,25	35,54	171	33,83	30,25	32,04
56	41,83	39,75	40,79	53	36,83	33,75	35,29	175	36,83	27,25	32,04
25	41,83	38,75	40,29	87	38,33	32	35,17	179	32,83	31,25	32,04
39	40,83	39,75	40,29	122	30,33	40	35,17	181	35,83	28,25	32,04
46	42,83	37,75	40,29	123	31,33	39	35,17	Alparslan	28,67	35,33	32
49	41,83	38,75	40,29	169	35,83	34,25	35,04	38	31,83	31,75	31,79
37	41,83	36,75	39,29	170	36,83	33,25	35,04	58	33,83	29,75	31,79
45	41,83	36,75	39,29	173	36,83	33,25	35,04	75	32,33	31	31,67
Esperia	38	40	39	174	38,83	31,25	35,04	88	34,33	29	31,67
29	41,83	35,75	38,79	186	39,83	30,25	35,04	110	32,33	31	31,67
36	40,83	36,75	38,79	4	35,83	33,75	34,79	142	33,83	29,25	31,54
43	40,83	36,75	38,79	52	31,83	37,75	34,79	151	34,83	28,25	31,54
63	41,33	36	38,67	85	39,33	30	34,67	183	35,83	27,25	31,54
158	48,83	28,25	38,54	99	36,33	33	34,67	111	32,33	30	31,17
160	44,83	32,25	38,54	103	33,33	36	34,67	128	32,83	29,25	31,04
1	39,83	36,75	38,29	116	32,33	37	34,67	136	33,83	28,25	31,04
26	38,83	37,75	38,29	133	34,83	34,25	34,54	149	35,83	26,25	31,04
33	43,83	32,75	38,29	157	42,83	26,25	34,54	150	33,83	28,25	31,04
72	34,33	42	38,17	11	35,83	32,75	34,29	166	36,83	25,25	31,04
74	42,33	34	38,17	101	34,33	34	34,17	178	35,83	26,25	31,04
91	39,33	37	38,17	131	32,83	35,25	34,04	17	34,83	26,75	30,79
121	34,33	42	38,17	153	35,83	32,25	34,04	19	33,83	27,75	30,79
5	37,83	37,75	37,79	Kirik	37	30,67	33,83	84	35,33	26	30,67
31	39,83	35,75	37,79	3	35,83	31,75	33,79	105	31,33	30	30,67
35	41,83	33,75	37,79	95	36,33	31	33,67	117	25,33	36	30,67
50	40,83	34,75	37,79	97	35,33	32	33,67	163	32,83	28,25	30,54
57	40,83	34,75	37,79	104	33,33	34	33,67	182	36,83	24,25	30,54
65	39,33	36	37,67	108	34,33	33	33,67	13	30,83	29,75	30,29
73	36,33	39	37,67	146	38,83	28,25	33,54	14	31,83	28,75	30,29
76	33,33	42	37,67	161	35,83	31,25	33,54	83	33,33	27	30,17
80	37,33	38	37,67	162	37,83	29,25	33,54	94	30,33	30	30,17

Tablo 26. (devamı)

124	35,33	40	37,67	164	37,83	29,25	33,54	112	28,33	32	30,17
P.97	39	36,33	37,67	165	38,83	28,25	33,54	152	34,83	25,25	30,04
125	37,83	37,25	37,54	27	35,83	30,75	33,29	23	29,83	29,75	29,79
145	41,83	33,25	37,54	40	36,83	29,75	33,29	78	33,33	26	29,67
28	41,83	32,75	37,29	68	33,33	33	33,17	86	31,33	28	29,67
66	33,33	41	37,17	69	34,33	32	33,17	89	32,33	27	29,67
120	33,33	41	37,17	106	34,33	32	33,17	Doğu 88	31	28,33	29,67
7	36,83	36,75	36,79	114	31,33	35	33,17	185	34,83	24,25	29,54
9	37,83	35,75	36,79	137	30,83	35,25	33,04	24	28,83	29,75	29,29
10	35,83	37,75	36,79	154	34,83	31,25	33,04	79	32,33	26	29,17
42	41,83	31,75	36,79	184	37,83	28,25	33,04	82	33,33	25	29,17
55	37,83	35,75	36,79	Nenehtn	28	38	33	107	29,33	29	29,17
98	39,33	34	36,67	20	35,83	29,75	32,79	90	31,33	26	28,67
118	34,33	39	36,67	59	36,83	28,75	32,79	102	30,33	27	28,67
139	38,83	34,25	36,54	71	35,33	30	32,67	113	26,33	31	28,67
Ayldz	37	35,67	36,33	109	33,33	32	32,67	115	28,33	29	28,67
2	34,83	37,75	36,29	126	34,83	30,25	32,54	92	28,33	28	28,17
6	36,83	35,75	36,29	127	34,83	30,25	32,54	93	29,33	27	28,17
12	36,83	35,75	36,29	130	30,83	34,25	32,54	96	28,33	28	28,17
32	39,83	32,75	36,29	147	33,83	31,25	32,54	18	25,83	28,75	27,29
34	39,83	32,75	36,29	155	32,83	32,25	32,54	81	29,33	25	27,17
100	35,33	37	36,17	156	34,83	30,25	32,54	22	22,83	27,75	25,29
138	36,83	35,25	36,04	168	35,83	29,25	32,54	Ortalama	35,89	33,00	34,44

Hektolitre Ağırlığı

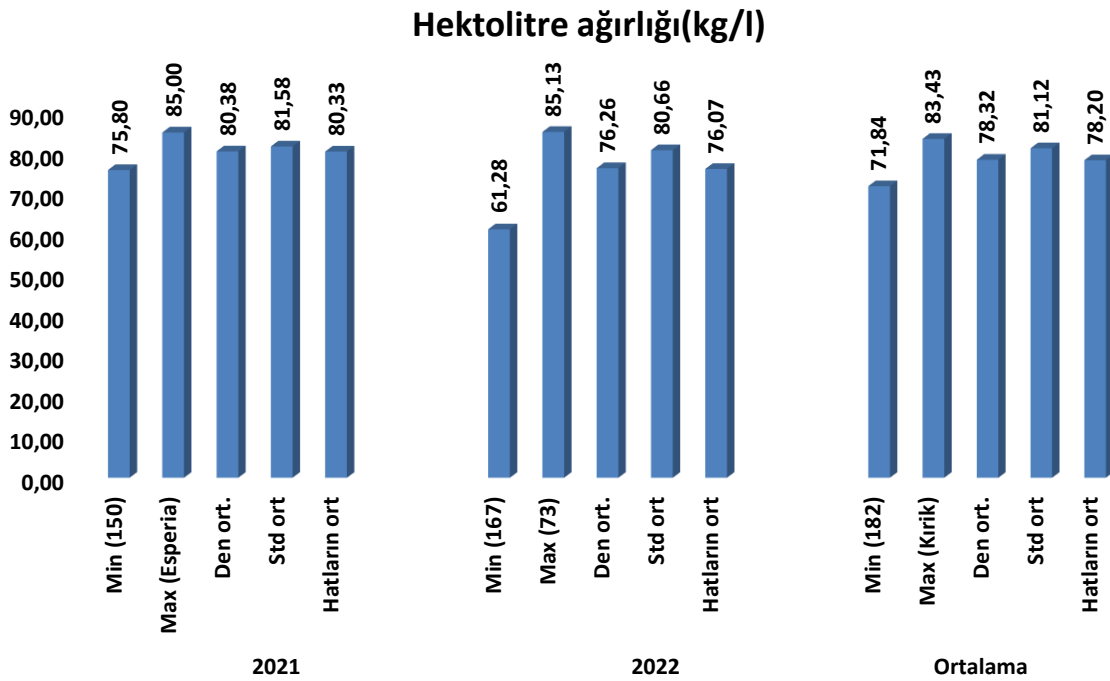
Genotiplere ait hektolitre ağırlıklarına ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 27’de, hektolitre ağırlıkları ise Tablo 28’de gösterilmiştir. Varyans analizi sonuçları incelendiğinde her iki yılda ve yıllar ortalamasında genotipler arasındaki farklılıkların ve genotip x yıl interaksiyonunun çok önemli ($P < 0,01$), iki yıl arasındaki farkın ise istatistiksel olarak önemli ($P < 0,05$) olduğu görülmüştür.

Tablo 27. Hektolitre Ağırlığı Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Yıllar			Birleşik analiz	
	S.D	2021	2022	S.D	F Değeri
		F Değeri			
Yıl				1	30,56*
Genotip	193	3,63**	3,41**	193	4,18**
Genotip x Yıl				193	3,55**
Hata	14				28
D.K. (%)		10	2		2
LSD		2,41	6,848		3,264

** : 0.01 seviyesinde önemli, * : 0.05 seviyesinde önemli

2020-2021 üretim sezonunda hektolitre ağırlığı bakımından deneme ortalaması 80,38 kg/l olarak ölçülmüştür. En düşük hektolitre ağırlığı 150 nolu hattın (75,80 kg/l), en yüksek hektolitre ağırlığı ise Esperia standart çeşidinden (85,00 kg/l) elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama hektolitre ağırlığı 81,58 kg/l, hatlara ait ortalama hektolitre ağırlığı ise 80,33 kg/l olarak kaydedilmiştir. 2021-2022 üretim sezonunda ortalama (deneme ortalaması) hektolitre ağırlığı 76,26 kg/l olarak ölçülmüştür. Bu karakter bakımından en düşük hektolitre ağırlığı 61,28 kg/l ile 167 nolu hatta en yüksek hektolitre ağırlığı ise 85,13 kg/l ile 73 nolu hatta belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama hektolitre ağırlığı 80,66 kg/l, hatlara ait ortalama hektolitre ağırlığı ise 76,07 kg/l olarak kaydedilmiştir. İki yılın ortalaması dikkate alındığında, deneme ortalaması 78,32 kg/l, hatların ortalaması 78,2 kg/l, standartların ortalaması ise 81,12 kg/l olarak ölçülmüştür. En yüksek hektolitre ağırlığına sahip olan genotip 83,43 kg/l ile Kırık standart çeşidi, en düşük hektolitre ağırlığına sahip olan genotip ise 71,84 kg/l ile 182 nolu hat olmuştur (Şekil 21).



Şekil 21. Genotiplere ait ortalama hektolitre ağırlığı grafiği

Çalışmanın ikinci yılında deneme ortalaması ilk yıla göre azalmıştır. Standart çeşitlere ait ortalamalar ise hemen hemen aynı kalmıştır. Bu durum ikinci yıl yaşanan yatma probleminin hatları standartlara göre daha fazla etkilemesiyle açıklanabilir. Çünkü bu durum tane dolumunu olumsuz yönde etkilemiştir. Nitekim Küçüközdemir (2016) tarafından yapılan bir çalışmada mevsim koşullarının elverişliliğinin tane dolgunluğunu olumlu etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca Dokuyucu vd (2001) tarafından Kahramanmaraş'ta yürütülen bir denemede iklim koşullarının daha iyi olduğu yılda hektolitre ağırlıklarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamızda sadece 16 hat seleksiyon sınır değeri olması önerilen (Ünver 1976) 75 kg'ın altında kalırken 45 genotip 80 kilogramın üzerinde değer almıştır. Ünver (1976), 80 kg/l hektolitre ağırlığına sahip ekmeklik buğdayların çok yüksek kaliteli olarak değerlendirildiğini ve bu değerın üzerinde hektolitre ağırlığına sahip olan buğday çeşitlerine daha fazla fiyat ödendiğini bildirmiştir.

Guttieri *et al.* (2001) 16 adet yazlık buğday çeşidinin nem stresi altında verim ve kalite parametrelerini araştırmış, kuraklıkta genotiplerin hektolitre ağırlıkları yönünden çok önemli farklılıklar gösterdiğini, kurağa dayanıklı olarak tanımlanan genotiplerin nem stresi altında stabil hektolitre ağırlıklarına sahip olduklarını vurgulamışlardır. Bursa koşullarında Yağdı (2004) tarafından 13 ekmeklik buğday genotipi üzerinde iki yıl süre ile yapılan bir araştırmada, iki yıllık ortalama hektolitre ağırlıklarının 79.00-80.93 kg/l arasında değiştiği belirlenmiştir. Yine Tokat koşullarında 25 ekmeklik buğday çeşidi ile iki yıl süreyle yürütülen çalışmada yıllar ve genotipler arasında çok önemli farklılıklar bulunduğu tespit edilmiştir. Çalışmada genotiplerin iki yıllık ortalama hektolitre ağırlıkları 74,7-84,7 kg/l arasında olmuş, yüksek hektolitre ağırlığına sahip Pehlivan ve Bezostaya gibi çeşitlerin tane verimlerinin de yüksek olduğuna işaret edilmiştir (Naneli vd 2015). Tokat'ta yürütülen başka bir çalışmada, 28 adet makarnalık buğday verim ve kalite özellikleri bakımından incelenmiş iki yıllık ortalama hektolitre ağırlıklarının 80,1- 83,9 kg/l arasında değiştiği kaydedilmiştir (Sakin vd 2004).

Tablo 28. Genotiplere Ait Ortalama Hektolitre Ağırlığı (kg/l)

Gen.no	2021	2022	Ortalama	Gen.no	2021	2022	Ortalama	Gen.no	2021	2022	Ortalama
Kırık	83,2	83,67	83,43	43	80,4	78,78	79,59	12	80	74,78	77,39
Esperia	85	80	82,5	133	79,8	79,28	79,54	160	82,1	72,48	77,29
80	81	83,93	82,47	83	79,4	79,53	79,47	87	79,8	74,73	77,27
Alturna	81,2	83,53	82,37	71	79,5	79,13	79,32	69	80,1	74,33	77,22
72	79,9	84,73	82,32	65	79,4	79,13	79,27	18	80	74,38	77,19
73	78,9	85,13	82,02	97	79,4	79,13	79,27	40	79,2	75,18	77,19
121	82,6	81,13	81,87	32	82	76,38	79,19	58	79,6	74,78	77,19
122	82,2	81,53	81,87	57	79,2	79,18	79,19	183	82,6	71,68	77,14
98	81,4	81,53	81,47	19	80,7	77,58	79,14	82	78,2	75,93	77,07
113	78,6	84,33	81,47	138	80,6	77,68	79,14	120	81	73,13	77,07
5	82,4	80,38	81,39	172	81,8	76,48	79,14	162	79,6	74,48	77,04
115	79,6	83,13	81,37	173	83,4	74,88	79,14	13	79,2	74,78	76,99
91	80,6	81,93	81,27	174	82,6	75,68	79,14	16	78,4	75,58	76,99
103	79,4	83,13	81,27	24	79,8	78,38	79,09	130	79	74,88	76,94
2	82	80,38	81,19	99	79	79,13	79,07	159	78,2	75,68	76,94
7	82,8	79,58	81,19	106	80,6	77,53	79,07	184	82,6	71,28	76,94
66	79,1	83,13	81,12	109	79,4	78,73	79,07	131	80,6	73,08	76,84
112	79,9	82,33	81,12	110	78,6	79,53	79,07	39	79,2	74,38	76,79

Tablo 28. (devamı)

116	78,7	83,53	81,12	119	80,4	77,73	79,07	151	80,7	72,88	76,79
Ayyldz	79,2	82,93	81,07	137	81	77,08	79,04	135	78,6	74,88	76,74
117	79,3	82,73	81,02	28	82,8	75,18	78,99	84	77	76,33	76,67
76	79,8	81,93	80,87	157	81,1	76,88	78,99	152	80,8	72,48	76,64
100	79,8	81,93	80,87	164	81,4	76,48	78,94	33	81,6	71,58	76,59
108	80,6	81,13	80,87	38	80,4	77,18	78,79	45	80	73,18	76,59
124	82,2	79,53	80,87	54	81,2	76,38	78,79	47	80,8	72,38	76,59
9	82	79,58	80,79	70	79,2	78,33	78,77	51	80,8	72,38	76,59
36	82,4	79,18	80,79	129	83	74,48	78,74	165	83,4	69,68	76,54
53	80	81,58	80,79	134	80,6	76,88	78,74	171	81,8	71,28	76,54
56	82,4	79,18	80,79	175	81,4	76,08	78,74	185	81,8	71,28	76,54
75	79,4	81,93	80,67	22	80,2	77,18	78,69	48	79,2	73,58	76,39
8	82,4	78,78	80,59	23	80,5	76,78	78,64	140	80,2	72,48	76,34
10	80	81,18	80,59	181	82,2	74,88	78,54	147	81,4	71,28	76,34
26	80,8	80,38	80,59	20	80,4	76,58	78,49	170	79,4	73,28	76,34
111	79,8	81,13	80,47	85	80,2	76,73	78,47	1	82,4	69,98	76,19
118	80,6	80,33	80,47	94	77	79,93	78,47	136	79	73,28	76,14
114	79,7	81,13	80,42	128	80,2	76,68	78,44	148	80,6	71,68	76,14
169	83	77,68	80,34	153	81,6	75,28	78,44	46	80	71,98	75,99
64	78,2	82,33	80,27	166	81,6	75,28	78,44	163	80,6	71,28	75,94
104	81	79,53	80,27	11	80	76,78	78,39	44	79,6	71,98	75,79
107	79	81,53	80,27	15	78,4	78,38	78,39	78	77	74,33	75,67
6	82	78,38	80,19	27	81,6	75,18	78,39	92	77,4	73,93	75,67
126	80,2	80,08	80,14	41	79,2	77,58	78,39	101	78,6	72,73	75,67
179	81,8	78,48	80,14	61	80,2	76,38	78,29	154	79,6	71,68	75,64
Doğu 88	80,8	79,47	80,13	132	81,3	75,28	78,29	141	80,6	70,48	75,54
25	78,9	81,18	80,04	95	81,4	75,13	78,27	63	80,6	70,33	75,47
4	82,4	77,58	79,99	21	79,6	76,78	78,19	149	79,4	71,28	75,34
67	78,8	81,13	79,97	156	81,1	75,28	78,19	176	81,4	69,28	75,34
158	83,4	76,48	79,94	102	78,4	77,93	78,17	161	77,6	72,88	75,24
Alparslan	80	79,87	79,93	180	83,4	72,88	78,14	62	78,8	71,18	74,99
155	80,9	78,88	79,89	86	77,8	78,33	78,07	81	79	70,73	74,87
74	80,6	79,13	79,87	127	79,4	76,48	77,94	144	81,4	68,08	74,74
77	79,4	80,33	79,87	142	81,4	74,48	77,94	96	79,8	69,53	74,67
90	78,6	81,13	79,87	29	80,4	75,18	77,79	68	80,4	68,33	74,37
60	79,3	80,38	79,84	52	79,2	76,38	77,79	143	83	65,68	74,34
Nenehtn	83,2	76,47	79,83	168	81	74,48	77,74	145	80,2	68,08	74,14
3	82	77,58	79,79	178	82,2	73,28	77,74	49	79,6	68,38	73,99
14	81,2	78,38	79,79	186	81,8	73,68	77,74	50	80,4	67,18	73,79
30	80,8	78,78	79,79	125	79,4	75,98	77,69	150	75,8	71,28	73,54
123	79,9	79,53	79,72	93	77,4	77,93	77,67	139	79	66,48	72,74
89	81	78,33	79,67	37	80,4	74,78	77,59	177	79,4	65,68	72,54
105	79,4	79,93	79,67	42	80,4	74,78	77,59	146	81	62,48	71,74

Tablo 28. (devamı)

P. 97	80	79,33	79,67	55	79,2	75,98	77,59	79	78,6	64,33	71,47
31	81,6	77,58	79,59	59	78,4	76,78	77,59	167	81,4	61,28	71,34
34	82	77,18	79,59	17	79,5	75,58	77,54	182	80,6	62,08	71,34
35	81,2	77,98	79,59	88	79,4	75,53	77,47	Ortalama	80,38	76,26	78,32

Protein Oranı

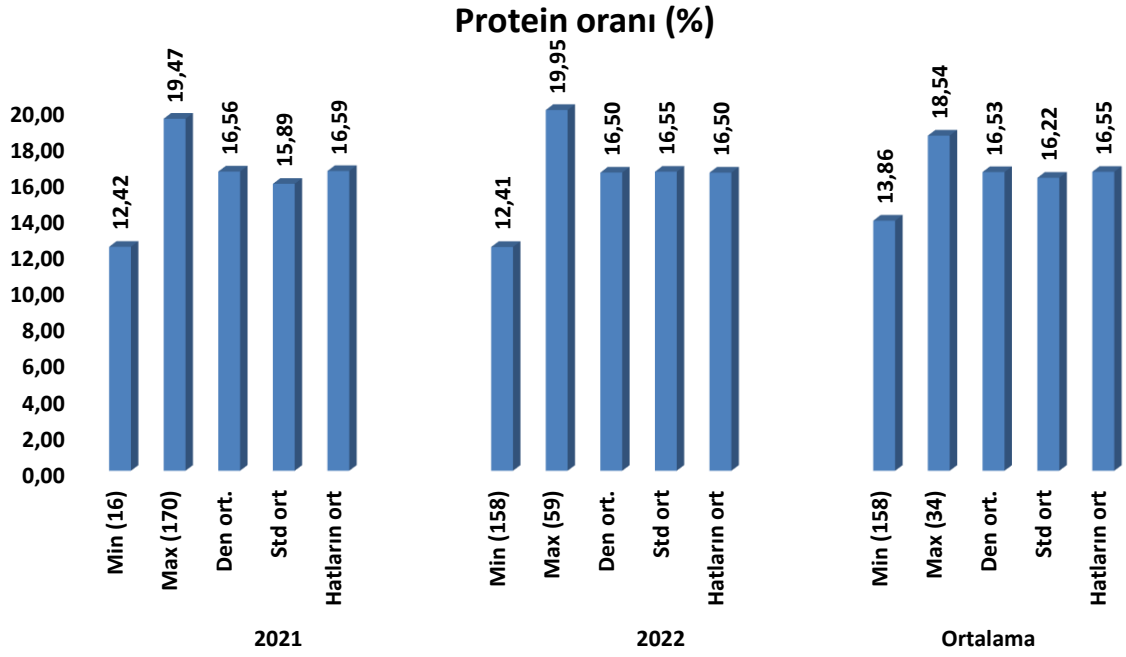
Genotiplere ait protein oranlarına ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 29’da, protein oranları ise Tablo 30’da verilmiştir. Varyans analizi sonuçları incelendiğinde her iki yılda ve yıllar ortalamasında genotipler arasındaki farklılıkların ve genotip x yıl interaksiyonunun çok önemli ($P < 0,01$), iki yıl arasındaki farkın ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür.

Tablo 29. Protein Oranı Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Yıllar			Birleşik analiz	
	S.D	2021	2022	S.D	F Değeri
		F Değeri			
Yıl				1	0,01 ^{ns}
Genotip	193	288,25**	1473**	193	565,58**
Genotip x Yıl				193	410,98**
Hata	14				28
D.K. (%)		3	3		3
LSD		0,19	0,92		0,102

** : 0.01 seviyesinde önemli, ns: önemsiz

2020-2021 üretim sezonunda protein oranı bakımından deneme ortalaması %16,56 olarak ölçülmüştür. En düşük protein oranı 16 nolu hatta (%12,42), en yüksek protein oranı ise 170 nolu hatta (%19,47) belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama protein oranı %15,89, hatlara ait ortalama protein oranı ise %16,59 olarak kaydedilmiştir. 2021-2022 üretim sezonunda ise ortalama (deneme ortalaması) protein oranı %16,50 olarak ölçülmüştür. Bu karakter bakımından en düşük protein oranı %12,41 ile 158 nolu hattın, en yüksek protein oranı ise %19,95 ile 59 nolu hattın elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama protein oranı %16,55 olmuş, hatlara ait ortalama protein oranı ise deneme ortalaması ile aynı değeri (%16,5) almıştır. İki yılın ortalaması dikkate alındığında, deneme ortalaması %16,53, hatların ortalaması %16,55, standartların ortalaması ise %16,22 olarak tespit edilmiştir. En yüksek protein oranı %18,54 ile 34 nolu hatta, en düşük protein oranı ise %13,86 ile 158 nolu hatta belirlenmiştir (Şekil 22).



Şekil 22. Genotiplere ait ortalama protein oranı grafiği

Protein oranı iklimle doğrudan ilişkisi olan bir özelliktir. Olgunlaşma süresindeki iklim koşulları buğdayların protein oranına etki etmektedir. Çalışmanın her iki yılında olgunlaşma süresinde kuraklık söz konusu olduğundan protein oranları yükselmiştir. Ayrıca çalışmanın yürütüldüğü lokasyonun yüksek rakımlı olması kalite açısından iyi sonuçlar alınmasına sebep olmuştur. Denemenin her iki yılında tane doldurma dönemine rastlayan Temmuz ayında uzun yıllar ortalamasının altında seyreden mevsim yağışları nedeni ile protein oranlarının yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Kırık çeşidi protein oranı açısından zengin olduğu bilenen yerel bir genotiptir (Küçüközdemir 2016). Nitekim çalışmamızın her iki üretim sezonunda da hatlardaki protein oranlarının oldukça yüksek seviyelere çıktığı görülmüştür. TMO'nun ekmeklik buğday alım baremine göre protein eşik değeri %12 olarak kabul edilmiştir. Çalışmamızdaki bütün genotipler bu değerin üzerinde protein oranına sahip olmuşlardır.

Protein oranı birden fazla genin etkisinde olup, hem çevresel faktörlere hem de genetik yapıya bağlı olarak varyasyon göstermektedir (Branković vd. 2018). Kılıç (2022) tarafından 19 yabani buğday x çeşit melezi ve 2 yerel buğday ile yapılan bir çalışmada araştırmacı genotipler arasında istatistiksel olarak çok önemli farklılıklar elde etmiş ve çalışmada kullanılan genotiplerin ortalama protein oranlarının %14 ile %18 arasında değiştiğini ifade etmiştir. Aynı şekilde Dotlačil *et al.* (2000) bazı yerel genotipler ve çeşitlerin protein oranlarının %18'in üzerinde olduğunu ve bu nedenle gen kaynağı olarak değerlendirilmeleri gerektiğini vurgulamışlardır. Doğu Anadolu Bölgesi'nden toplanarak saflaştırılan 41 adet yerel ekmeklik buğday genotiplerinin ve Van ile Hakkâri'den toplanan 5 adet genotipin kalite özelliklerinin ıslahında genitör olarak kullanılabilecekleri bildirilmiştir (Yıldız vd 2015). Tokat koşullarında

Naneli (2015) tarafından 25 buğday genotipi kullanılarak yapılan bir denemede ortalama protein oranlarının %8-11 arasında değiştiği belirlenmiş ve araştırmacı ikinci yıl protein oranlarının daha düşük olmasının iklimsel faktörlerden kaynaklanmış olabileceğini ifade etmiştir.

Erzurum koşullarında 2'si yerel olan 6 buğday genotipinin kalite özellikleri araştırılmış, çeşitlerin protein oranlarının %8,05-12,7 arasında değiştiği; yerel genotiplerden Kırık'ın %7,8 protein oranına sahip olduğu tespit edilmiştir (Çelik vd 1996). Çağlar vd (2006) Erzurum koşullarında 25 ekmeklik buğday çeşidi ile yürüttükleri bir çalışmada en yüksek protein oranını %13,5 ile Alparslan ve Türkmen çeşitlerinden, en düşük protein oranını ise %11,2 ile Palandöken 97 çeşidinden elde etmişlerdir. Ortalama protein oranları ikinci yıl (%12,8) birinci yıldan (%12,3) daha yüksek olmuş, araştırmacılar bu durumun ikinci yıl çiçeklenme sonrası meydana gelen kuraklığın protein oranının yükselmesine neden olabileceğini bildirmişlerdir.

İnal (2002) Türkiye'de yetiştirilen buğday türlerinin, sahip oldukları protein oranlarını topbaş buğdaylar için %9-13, ekmeklik buğdaylar için %10-13 ve makarnalık buğdaylar için ise %11-17 olarak tespit etmiştir. Çalışmamızda yer alan yerel genotipler topbaş ve ekmeklik buğdaylardan oluşmaktadır. Elde edilen veriler diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir. Protein oranlarının yıldan yıla ve genotipten genotipe değişim göstermesinin nedeni, büyük oranda yetiştirme sezonundaki çevre koşullarından ve genetik yapıdan kaynaklanmış olabilir (Pehlivan 2022).

Tablo 30. Genotiplere Ait Ortalama Protein Oranı (%)

Gen.no	2021	2022	Ortalama	Gen.no	2021	2022	Ortalama	Gen.no	2021	2022	Ortalama
34	18,04	19,05	18,55	157	16,68	17,3	16,99	Doğu 88	16,14	16,35	16,24
33	16,91	19,83	18,37	10	17,3	16,64	16,97	126	16,52	15,91	16,22
43	18,36	18,24	18,3	174	17,47	16,47	16,97	15	15,05	17,35	16,2
59	16,61	19,95	18,28	19	16,7	17,21	16,96	125	17,21	15,18	16,2
27	17,74	18,56	18,15	175	17,15	16,74	16,95	173	17,43	14,86	16,15
170	19,47	16,63	18,05	122	16,57	17,28	16,93	71	16,79	15,49	16,14
32	17,61	18,46	18,04	141	17	16,82	16,91	162	16,68	15,53	16,11
40	17,86	18,08	17,97	78	16,4	17,39	16,9	66	16,2	15,97	16,09
50	18,51	17,43	17,97	53	17,7	16,08	16,89	128	15,36	16,82	16,09
31	17,78	18,09	17,94	104	16,16	17,62	16,89	92	16,09	16,05	16,07
39	17,15	18,7	17,93	165	17,38	16,38	16,88	93	16,39	15,75	16,07
35	16,53	18,99	17,76	183	17,63	16,11	16,87	107	16,47	15,64	16,06
45	17,25	18,2	17,73	124	16,61	17,05	16,83	164	16,22	15,86	16,04
8	17,53	17,88	17,71	Nenhtn	17,55	16,11	16,83	110	15,14	16,89	16,02
88	18,21	17,2	17,71	97	17,11	16,52	16,82	90	17,14	14,88	16,01
181	17,96	17,3	17,63	42	16,44	17,18	16,81	130	16,41	15,61	16,01

Tablo 30. (devamı)

3	16,79	18,36	17,58	18	15,76	17,81	16,79	132	16,46	15,32	15,89
79	16,78	18,38	17,58	106	16,49	17,08	16,79	64	16,4	15,35	15,88
186	18,23	16,92	17,58	114	16,97	16,58	16,78	117	16,12	15,57	15,85
89	18,15	16,96	17,56	P. 97	16,32	17,22	16,77	137	16,5	15,2	15,85
101	17,55	17,56	17,56	138	16,5	16,98	16,74	84	16,11	15,56	15,84
12	17,15	17,91	17,53	5	16,8	16,63	16,72	131	17,06	14,6	15,83
146	17,53	17,5	17,52	74	17,92	15,52	16,72	86	16,38	15,26	15,82
11	17,33	17,65	17,49	23	16,51	16,91	16,71	135	15,75	15,88	15,82
148	17,2	17,73	17,47	127	15,82	17,59	16,71	Alparslan	14,7	16,8	15,75
44	17,2	17,69	17,45	145	16,69	16,72	16,71	17	12,89	18,46	15,68
46	17,19	17,68	17,44	21	16,5	16,9	16,7	99	16,44	14,89	15,67
29	17,2	17,63	17,42	61	16,7	16,68	16,69	111	15,04	16,29	15,67
4	17,23	17,55	17,39	123	16,1	17,27	16,69	76	16,97	14,33	15,65
Esperia	17,94	16,84	17,39	171	17,55	15,78	16,67	136	15,94	15,29	15,62
178	17,13	17,62	17,38	172	17,57	15,74	16,66	182	15,36	15,88	15,62
36	17,24	17,41	17,33	109	16,04	17,23	16,64	133	16,69	14,46	15,58
143	17,07	17,56	17,32	52	17,17	16,08	16,63	115	15,6	15,5	15,55
47	17,44	17,18	17,31	150	16,5	16,74	16,62	63	14,42	16,66	15,54
147	17	17,62	17,31	184	17,34	15,83	16,59	113	15,6	15,45	15,53
118	17,19	17,37	17,28	2	17,01	16,14	16,58	67	16,5	14,5	15,5
159	16,4	18,16	17,28	121	16,21	16,93	16,57	155	16,92	14,03	15,48
9	17,17	17,34	17,26	152	16,53	16,61	16,57	28	14,39	16,52	15,46
149	16,41	18,08	17,25	69	16,21	16,88	16,55	102	15,39	15,49	15,44
22	17,67	16,81	17,24	154	17,09	16	16,55	73	16,83	14	15,42
38	16,55	17,91	17,23	13	15,95	17,13	16,54	134	15,99	14,85	15,42
166	17,44	17,01	17,23	57	16,88	16,2	16,54	16	12,42	18,4	15,41
180	17,74	16,68	17,21	87	18,27	14,8	16,54	83	15,85	14,94	15,4
1	17,09	17,3	17,2	156	16,83	16,22	16,53	77	15,71	15,07	15,39
95	16,67	17,71	17,19	41	16,96	16,05	16,51	129	15,62	15,16	15,39
6	16,93	17,41	17,17	142	15,91	17,1	16,51	72	16,74	13,96	15,35
51	17,42	16,91	17,17	20	16,8	16,2	16,5	75	16,59	14,05	15,32
85	18,19	16,14	17,17	96	16,32	16,63	16,48	139	15,77	14,73	15,25
168	17,63	16,7	17,17	56	15,96	16,98	16,47	98	16,18	14,29	15,24
185	17,25	17,08	17,17	112	16,47	16,45	16,46	82	15,38	15,05	15,22
49	17,25	17,05	17,15	81	16,14	16,75	16,45	103	16,34	13,95	15,15
169	18,15	16,14	17,15	179	17,86	15,01	16,44	119	14,32	15,97	15,15
94	17,38	16,89	17,14	105	17,35	15,51	16,43	Ayyıldız	14,74	15,54	15,14
30	17,27	16,98	17,13	100	16,65	16,15	16,4	177	15,42	14,76	15,09
68	16,99	17,23	17,11	163	16,74	16,02	16,38	153	16,72	13,43	15,08
160	16,46	17,72	17,09	26	15,27	17,47	16,37	55	14,59	15,54	15,07
7	17,12	17,03	17,08	80	16,78	15,93	16,36	167	13,21	16,58	14,9
140	17,46	16,67	17,07	60	16,13	16,55	16,34	70	13,58	15,95	14,77

Tablo 30. (devamı)

144	16,79	17,35	17,07	151	15,44	17,23	16,34	Alturna	14,24	15,04	14,64
58	16,73	17,35	17,04	108	15,99	16,66	16,33	65	13,74	15,27	14,51
48	17,48	16,57	17,03	161	16,71	15,92	16,32	116	14,65	14,05	14,35
14	16,46	17,55	17,01	24	15,97	16,62	16,3	176	15,53	13,08	14,31
37	15,83	18,16	17	91	16,84	15,75	16,3	120	13,64	14,35	14
62	17,03	16,97	17	25	15,48	17,05	16,27	158	15,32	12,41	13,87
Kırık	15,46	18,54	17	54	16,67	15,85	16,26	Ortalama	16,56	16,5	16,53

Zeleny Sedimentasyon

Genotiplere ait zeleny sedimentasyon değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 31’de, zeleny sedimentasyon değerleri ise Tablo 32’de gösterilmiştir. Varyans analizi sonuçları incelendiğinde her iki yılda ve yıllar ortalamasında genotipler arasındaki farklılıkların ve genotip x yıl interaksiyonunun çok önemli ($P < 0,01$), iki yıl arasındaki farkın ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmüştür.

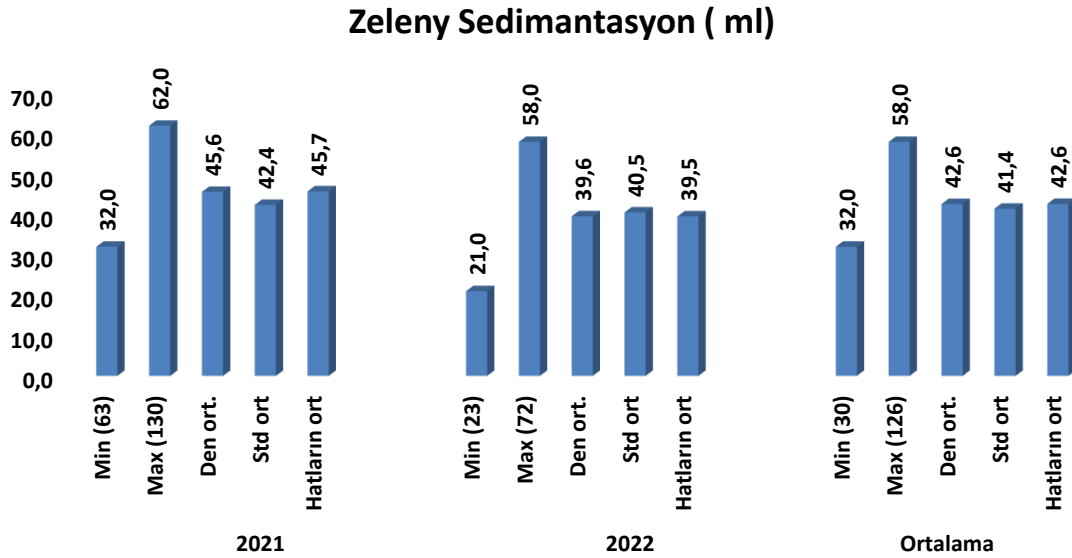
Tablo 31. Zeleny Sedimentasyon Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Yıllar			Birleşik analiz	
	S.D	2021	2022	S.D	F Değeri
		F Değeri			
Yıl				1	2,44 ^{ns}
Genotip	193	92,51**	612,50**	193	202,47**
Genotip x Yıl				193	238,8**
Hata	14				28
D.K. (%)		3	4		3
LSD		1,64	0,88		0,85

** : 0.01 seviyesinde önemli, ns: önemsiz

2020-2021 üretim sezonunda zeleny sedimentasyon bakımından deneme ortalaması 45,6 ml olarak ölçülmüştür. En düşük zeleny sedimentasyon değeri 63 nolu hatta (32 ml), en yüksek zeleny sedimentasyon değeri ise 130 nolu hatta (62 ml) belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama zeleny sedimentasyon değeri 42,4 ml, hatlara ait ortalama zeleny sedimentasyon değeri ise 45,7 ml olarak kaydedilmiştir. 2021-2022 üretim sezonunda ise ortalama (deneme ortalaması) zeleny sedimentasyon değeri 39,6 ml olarak ölçülmüştür. Bu karakter bakımından en düşük zeleny sedimentasyon değeri 21 ml ile 23 nolu hattan, en yüksek zeleny sedimentasyon değeri ise 58 ml ile 72 nolu hattan elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama zeleny sedimentasyon değeri 40,5 ml, hatlara ait ortalama zeleny sedimentasyon değeri ise 39,5 ml olarak tespit edilmiştir. Her iki

yılın ortalaması dikkate alındığında, deneme ortalaması 42,6 ml olarak ölçülmüştür. En düşük zeleny sedimantasyon değeri 32 ml ile 30 nolu hatta, bu karakter bakımından en yüksek değer ise 58 ml ile 126 nolu hatta belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama zeleny sedimantasyon değeri 41,4 ml, hatlara ait ortalama zeleny sedimantasyon değeri ise 42,6 ml olarak kaydedilmiştir (Şekil 23).



Şekil 23. Genotiplere ait ortalama zeleny sedimantasyon değeri grafiği

Proteinin miktar ve kalitesini değerlendirmek amacıyla sedimentasyon analizleri yapılmaktadır. Genellikle ekmeklik buğdayda yaygın olarak zeleny sedimentasyon analizleri tercih edilmektedir (Kaplan Evlice 2016). Denemenin birinci yılında elde edilen ortalama zeleny sedimantasyon değeri (45,6 ml), ikinci yıldan (39,6 ml) daha yüksek olmuştur. Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Tebliğine (Tebliğ no: 2013/9) göre ekmeklik buğdaylar için zeleny sedimantasyon değerini en az 30 ml olması gerekmektedir. Çalışmada kullanılan genotiplerin tamamının 30 ml'nin üzerinde değer aldığı görülmektedir. Ayrıca genotipler arasında büyük bir varyasyon olduğu tespit edilmiştir. Standart çeşitler arasında Kırık standart çeşidi en yüksek zeleny sedimantasyon değerine (46 ml) sahip olurken 45 hattın bu standart çeşidi geride bıraktığı görülmüştür. Buğday ıslahı amaçlarından birisi de yüksek kaliteli çeşitler geliştirmektir. Bu nedenle yeni geliştirilen çeşitlerde zeleny sedimantasyon değerleri 30 ml'nin üzerinde olmalıdır. Küçüközdemir (2016) tarafından iki yıl süreyle yerel buğday genotipleri kullanılarak yapılan bir çalışmada ortalama zeleny sedimantasyon değerlerinin 21,8 ile 56,92 ml arasında değiştiği ifade edilmiştir.

Buğdaylarda gluten yapısının zayıf olup olmadığını ölçmede zeleny sedimantasyon testleri kullanılır. Kalite açısından seleksiyon yaparken erken kademedeki bu testlerin sonuçları araştırmacılara yardımcı olmaktadır (Peña 2002). Pehlivan (2022) gluten miktarı yüksek olan

buğday unlarından daha yüksek hacimli ekmek yapılabildiğini ve bu özelliklere sahip buğday unlarının zeleny sedimentasyon değerinin yüksek olduğunu ifade etmiştir.

Evlice vd. (2016) 6 farklı lokasyonda yürütükleri çalışmada 108 ekmeklik buğday ıslah genotipi ile denemelerde standart olarak kullanılan 91 buğday çeşidinin bazı kalite özelliklerini incelemiştir. Gluten kalitesini ve süne-kımıl zararı olup olmadığını belirlemek amacıyla zeleny sedimentasyon testleri yapmışlardır. Denemede zeleny sedimentasyon değerleri 15–72 ml arasında değişirken, ekmeklik buğday ıslah hatlarının ortalamasını 30,3 ml, standart çeşitlerin ortalamasını ise 38,7 ml olarak tespit etmişlerdir.

Yong and Zhonghu (2004) tarafından Çin’de 4 lokasyonda 29 ekmeklik buğdayda yapılan bir çalışmada; genotip, çevre ve genotip x çevre interaksiyonlarının kalite değerlerini nasıl etkilediklerini araştırmışlar, zeleny sedimentasyon değerlerinin genetik faktörlerden daha fazla etkilendiğini ortaya koymuşlardır. Yine bazı araştırmacılar zeleny sedimentasyon değerinin genetik faktörlere bağlı olması yanında çevresel faktörlerden de etkilendiğini vurgulamışlardır (Atlı 1999). Buna karşın Atlı ve Koçak (2004), genotiplerin zeleny sedimentasyon değerlerinin kalıtımla ilgili olduğunu bildirmişlerdir.

Tablo 32. Genotiplere Ait Ortalama Zeleny Sedimentasyon Değerleri

Genotipler	2021	2022	Ortalama	Genotipler	2021	2022	Ortalama	Genotipler	2021	2022	Ortalama
126	59	57	58	140	53	36	44,5	152	53	29	41
131	61	45	53	162	52	37	44,5	42	42	39	40,5
130	62	43	52,5	176	56	33	44,5	58	40	41	40,5
78	54	50	52	181	53	36	44,5	67	38	43	40,5
134	53	50	51,5	38	44	44	44	119	38	43	40,5
143	52	51	51,5	69	45	43	44	149	51	30	40,5
157	61	42	51,5	138	50	38	44	179	53	28	40,5
133	46	55	50,5	148	52	36	44	8	50	30	40
146	52	49	50,5	151	57	31	44	63	32	48	40
124	49	51	50	177	48	40	44	89	37	43	40
127	55	44	49,5	184	53	35	44	120	38	42	40
117	50	48	49	186	48	40	44	141	51	29	40
180	60	38	49	6	59	28	43,5	160	43	37	40
94	46	51	48,5	12	51	36	43,5	5	49	30	39,5
144	53	44	48,5	37	41	46	43,5	47	40	39	39,5
156	50	47	48,5	91	38	49	43,5	50	43	36	39,5
161	52	45	48,5	105	39	48	43,5	57	40	39	39,5
165	58	39	48,5	118	46	41	43,5	81	33	46	39,5
59	48	48	48	132	56	31	43,5	167	47	32	39,5
73	42	54	48	135	48	39	43,5	36	42	36	39
75	39	57	48	145	47	40	43,5	52	41	37	39

Tablo 32. (devamı)

92	42	54	48	168	53	34	43,5	97	37	41	39
137	55	41	48	175	47	40	43,5	110	45	33	39
170	54	42	48	Nhtn	40	47	43,5	172	50	28	39
173	53	43	48	56	39	47	43	183	49	29	39
122	44	51	47,5	76	36	50	43	Ayyz	44	34	39
153	56	39	47,5	80	34	52	43	65	33	44	38,5
174	54	41	47,5	83	38	48	43	100	38	39	38,5
44	46	48	47	95	47	39	43	102	44	33	38,5
84	42	52	47	112	39	47	43	108	48	29	38,5
139	49	45	47	113	40	46	43	22	49	27	38
155	55	39	47	116	50	36	43	51	39	37	38
171	54	40	47	166	52	34	43	68	33	43	38
2	51	42	46,5	178	50	36	43	87	47	29	38
64	40	53	46,5	185	56	30	43	142	47	29	38
71	48	45	46,5	Alparslan	44	42	43	3	46	29	37,5
77	42	51	46,5	Esperia	45	41	43	19	44	31	37,5
128	53	40	46,5	1	46	39	42,5	28	43	32	37,5
9	52	40	46	11	49	36	42,5	49	39	36	37,5
41	48	44	46	13	49	36	42,5	106	37	38	37,5
48	56	36	46	32	43	42	42,5	Doğu 88	41	34	37,5
82	39	53	46	34	48	37	42,5	P.97	41	34	37,5
107	39	53	46	62	38	47	42,5	109	44	30	37
129	51	41	46	96	43	42	42,5	111	40	34	37
154	51	41	46	158	51	34	42,5	29	44	29	36,5
Kirik	43	49	46	20	45	39	42	31	40	33	36,5
72	33	58	45,5	60	40	44	42	15	41	31	36
86	43	48	45,5	74	35	49	42	16	41	31	36
103	43	48	45,5	79	39	45	42	99	39	33	36
121	41	50	45,5	159	51	33	42	18	38	33	35,5
136	50	41	45,5	163	52	32	42	53	41	29	35
147	56	35	45,5	182	45	39	42	114	37	33	35
169	50	41	45,5	Altuna	41	43	42	17	37	32	34,5
10	47	43	45	4	53	30	41,5	21	46	23	34,5
46	46	44	45	40	52	31	41,5	39	43	26	34,5
93	37	53	45	70	35	48	41,5	104	35	33	34
115	39	51	45	101	40	43	41,5	88	39	28	33,5
7	48	41	44,5	150	52	31	41,5	24	44	22	33
33	46	43	44,5	164	52	31	41,5	25	36	30	33
43	44	45	44,5	14	52	30	41	55	41	25	33
45	47	42	44,5	27	42	40	41	23	44	21	32,5
54	40	49	44,5	35	43	39	41	26	36	29	32,5
66	40	49	44,5	61	40	42	41	123	33	32	32,5
90	44	45	44,5	85	44	38	41	30	41	23	32
125	56	33	44,5	98	38	44	41	Ortalama	45,6	39,6	42,6

Yaş Gluten İçeriği

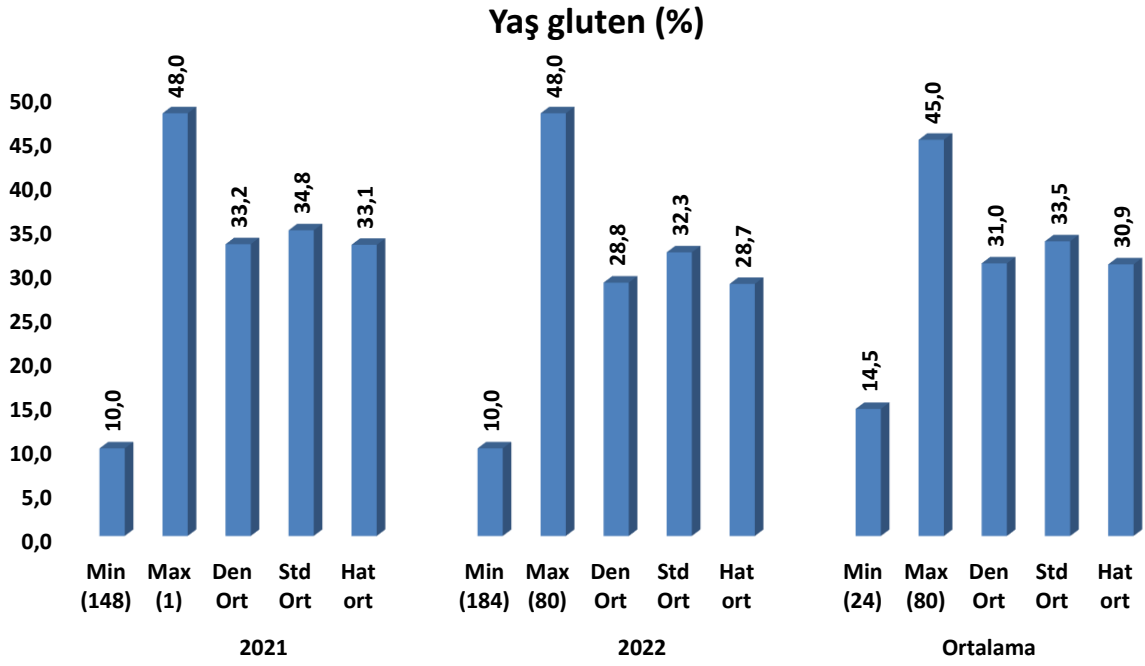
Genotiplere ait yaş gluten içeriklerine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 33'te, yaş gluten içerikleri ise Tablo 34'de gösterilmiştir. Varyans analizi sonuçları incelendiğinde her iki yılda ve yıllar ortalamasında genotipler arasındaki farklılıkların, genotip x yıl interaksyonunun ve yıllar arasındaki farkın çok önemli ($P < 0,01$) olduğu görülmüştür.

Tablo 33. Yaş Gluten İçeriği Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Yıllar			Birleşik analiz	
	S.D	2021	2022	S.D	F Değeri
		F Değeri			
Yıl				1	105,9**
Genotip	193	3,18**	1,83**	193	4,69**
Genotip x Yıl				193	2,14**
Hata	14				30
D.K. (%)		10	13		13
LSD		1,26	17,92		7,152

** : 0.01 seviyesinde önemli

2020-2021 üretim sezonunda yaş gluten içeriği bakımından deneme ortalaması %33,2 olarak ölçülmüştür. En düşük ortalama yaş gluten içeriği 148 nolu hattın (%10), en yüksek ortalama yaş gluten içeriği ise 1 nolu hattın (%48) elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama yaş gluten içeriği %34,8, hatlara ait ortalama yaş gluten içeriği ise %33,1 olarak kaydedilmiştir. 2021-2022 üretim sezonunda ise ortalama (deneme ortalaması) yaş gluten içeriği %28,8 olarak ölçülmüştür. Bu karakter bakımından en düşük ortalama yaş gluten içeriği %10 ile 184 nolu hatta en yüksek ortalama yaş gluten içeriği ise %48 ile 80 nolu hatta belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama yaş gluten içeriği %32,3, hatlara ait ortalama yaş gluten içeriği %28,7 olarak kaydedilmiştir. Her iki yılın ortalaması dikkate alındığında, deneme ortalaması %31 olarak ölçülmüştür. En düşük ortalama yaş gluten içeriği %14,5 ile 24 nolu hatta en yüksek ortalama yaş gluten içeriği ise %45 ile 80 nolu hatta tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama yaş gluten içeriği %33,5, hatlara ait ortalama yaş gluten içeriği ise %30,9 olmuştur (Şekil 24).



Şekil 24.Genotiplere ait ortalama yaş gluten içeriği grafiği

Denemenin birinci yılında elde edilen ortalama yaş gluten değerleri (%33,2), ikinci yıldan (%28,8) daha yüksek olarak bulunmuştur. Genotipler arasında büyük bir varyasyon olduğu görülmüştür. Standart çeşitler arasında Kırık çeşidi en yüksek yaş gluten içeriğine (%39,5) sahip olurken, 20 hat bu standart çeşidi geride bırakmıştır. Ünal (2002), unda yaş gluten içeriği %35'in üzerinde olursa yüksek, %28-35 arası iyi, %20-27 arası orta ve %20'nin altında düşük olarak değerlendirildiğini bildirmiştir. Çalışmamızdaki 57 genotipin %35 ve üzeri yaş gluten içeriğine sahip olduğu ve yüksek gluten içeriği sınıfına girdiği görülmektedir. 71 genotipin %28-35 arasında yaş gluten içeriğine sahip olduğu ve yaş gluten içeriği açısından iyi seviyede olduğu tespit edilmiştir. 50 genotipin %20-27 arasında yaş gluten içeriğine sahip olduğu ve bu bakımdan orta seviyede olduğu, 8 hattın ise %20'nin altında değer aldığı ve yaş gluten içeriği açısından düşük sınıfta değerlendirilebileceği görülmüştür. Denemenin her iki yılında da tane doldurma döneminde yaşanan kuraklıklar protein oranlarının yüksek olmasını sağlamıştır. Yaş gluten, unun tuzlu su çözeltisi ile yıkanması sonucu tuzlu suda çözünmeyen gliadin ve glutenin gibi depo proteinlerin su alarak şişmesi sonucu oluşan elastik bir yapıdır (Egesel vd 2009). Ayrıca Elgün vd (2005) buğdayda depo proteinlerinin yaş gluteni oluşturduğunu, tanedeki yaş gluten miktarı da genellikle protein oranına bağlı olarak değişebildiğini, protein kalitesi glutenin karakteri ile ilgili olduğunu ve unların protein kalitesini belirleyen en pratik ve en kolay yöntemlerden birisinin de yaş gluten tayini olduğunu ifade etmişlerdir. Yaş gluten içeriğinin yüksek olması unun ekmeklik kalitesinin iyi olduğunun bir göstergesidir. Yaş gluten içeriği proteinde bulunan gluten miktarı ve özelliklerini ifade etmektedir. Bu miktar, buğdayın tane dolum periyodu boyunca yağış aldığı yıllarda protein

oranında olduğu gibi düşmekte, kurak geçen yıllarda ise yine protein oranında olduğu gibi artmaktadır (Caglar vd 2006; Caglar vd 2011).

Tablo 34. Genotiplere Ait Ortalama Yaş Gluten Oranları

Genotip	2021	2022	Ortalama	Genotip	2021	2022	Ortalama	Genotip	2021	2022	Ortalama
80	42	48	45	154	37	32	34,5	151	35	22	28,5
107	45	43	44	25	40	28	34	159	31	26	28,5
117	40	45	42,5	51	31	37	34	186	40	17	28,5
133	43	42	42,5	53	39	29	34	85	34	22	28
14	42	40	41	58	36	32	34	28	30	25	27,5
73	41	41	41	93	30	38	34	97	35	20	27,5
75	45	37	41	122	39	29	34	57	23	31	27
77	41	41	41	174	39	29	34	125	22	32	27
181	45	36	40,5	134	39	28	33,5	129	36	18	27
1	48	32	40	177	37	30	33,5	178	24	30	27
34	40	40	40	Esperia	38	29	33,5	11	28	25	26,5
121	36	44	40	15	35	31	33	70	29	24	26,5
124	39	41	40	43	40	26	33	89	31	22	26,5
2	38	41	39,5	66	35	31	33	120	24	29	26,5
27	43	36	39,5	79	35	31	33	132	28	25	26,5
31	42	37	39,5	116	38	28	33	158	29	24	26,5
56	41	38	39,5	162	39	27	33	164	30	23	26,5
86	35	44	39,5	9	40	25	32,5	P- 97	25	28	26,3
103	44	35	39,5	40	39	26	32,5	22	28	24	26
113	39	40	39,5	49	36	29	32,5	30	28	24	26
Kirik	38	41	39,5	94	31	34	32,5	65	27	25	26
16	38	40	39	102	22	43	32,5	144	27	24	25,5
84	33	45	39	126	36	29	32,5	145	28	23	25,5
112	43	35	39	139	30	35	32,5	147	28	23	25,5
60	42	35	38,5	155	35	30	32,5	170	25	26	25,5
143	38	39	38,5	64	41	23	32	38	25	25	25
146	40	37	38,5	92	32	32	32	87	28	22	25
33	44	32	38	105	34	30	32	140	23	27	25
61	39	37	38	130	36	28	32	35	35	14	24,5
Altuna	40	36	38	82	20	43	31,5	127	22	27	24,5
12	39	36	37,5	128	25	38	31,5	179	24	25	24,5
18	35	40	37,5	157	34	29	31,5	182	29	20	24,5
20	42	33	37,5	160	34	29	31,5	184	39	10	24,5
54	41	34	37,5	74	33	29	31	67	37	11	24
Alparslan	45	30	37,5	76	36	26	31	95	28	20	24
6	42	32	37	83	25	37	31	114	27	21	24
36	42	32	37	44	39	22	30,5	99	26	21	23,5

Tablo 34. (devamı)

63	38	36	37	52	33	28	30,5	108	25	22	23,5
96	38	36	37	55	37	24	30,5	138	30	17	23,5
161	39	35	37	68	38	23	30,5	98	19	27	23
Nenehatun	36	38	37	69	32	29	30,5	168	24	22	23
19	38	35	36,5	106	32	29	30,5	180	36	10	23
104	38	35	36,5	5	26	34	30	39	24	21	22,5
119	35	38	36,5	17	35	25	30	101	23	21	22
137	38	35	36,5	21	41	19	30	111	28	16	22
185	39	34	36,5	26	34	26	30	171	23	21	22
Ayyıldız	37	35	36	90	31	29	30	50	20	23	21,5
7	37	35	36	169	36	24	30	100	23	20	21,5
81	34	38	36	172	40	20	30	23	23	19	21
91	35	37	36	41	31	28	29,5	88	28	14	21
115	37	35	36	48	40	19	29,5	131	17	25	21
118	38	34	36	109	34	25	29,5	142	11	31	21
165	43	29	36	149	34	25	29,5	173	30	12	21
4	37	34	35,5	153	36	23	29,5	150	26	15	20,5
13	36	35	35,5	175	40	19	29,5	152	22	19	20,5
32	29	42	35,5	3	29	29	29	Doğu 88	19	21	20,2
45	37	34	35,5	8	31	27	29	141	17	21	19
59	32	39	35,5	29	40	18	29	136	25	12	18,5
72	42	29	35,5	46	35	23	29	183	17	18	17,5
78	35	36	35,5	47	25	33	29	135	21	13	17
10	33	37	35	110	33	25	29	167	18	16	17
156	39	31	35	166	32	26	29	163	19	13	16
42	40	29	34,5	176	24	34	29	148	10	21	15,5
71	35	34	34,5	37	32	25	28,5	24	17	12	14,5
123	41	28	34,5	62	31	26	28,5	Ortalama	33,2	28,8	31

Gluten İndeksi

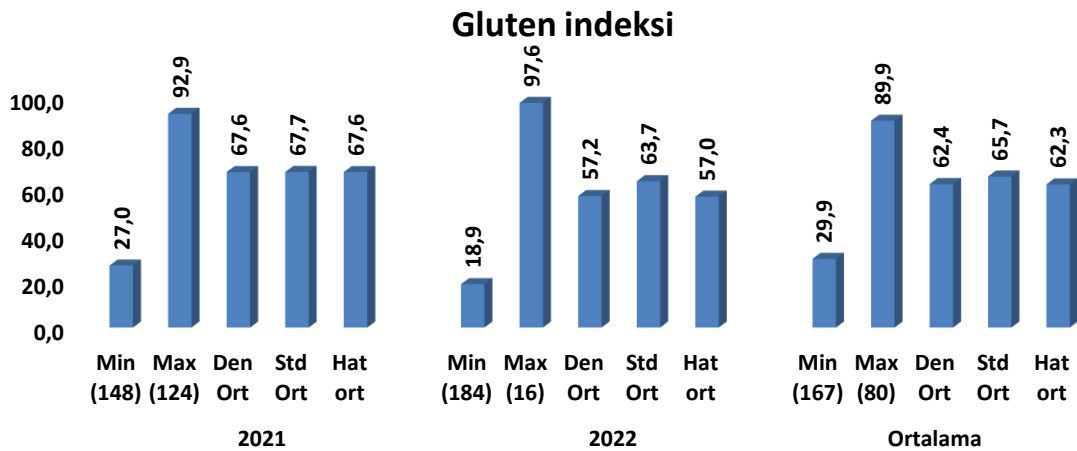
Genotiplere ait gluten indeksi içeriklerine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 35'te, gluten indeksleri ise Tablo 36'da gösterilmiştir. Varyans analizi sonuçları incelendiğinde her iki yılda ve yıllar ortalamasında genotipler arasındaki farklılıkların, genotip x yıl interaksiyonunun ve yıllar arasındaki farkın çok önemli ($P < 0,01$) olduğu görülmüştür.

Tablo 35. Gluten İndeksi Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Yıllar			Birleşik analiz	
	S.D	2021	2022	S.D	F Değeri
		F Değeri			
Yıl				1	210,93**
Genotip	193	5,80**	3,20**	193	6,73**
Genotip x Yıl				193	4,10**
Hata	14				30
D.K. (%)		12	17		11
LSD		2,41	30,85		20,6

** : 0.01 seviyesinde önemli

2020-2021 üretim sezonunda gluten indeksi bakımından deneme ortalaması %67,6 olarak ölçülmüştür. En düşük ortalama gluten indeksi 148 nolu hattın (%27), en yüksek ortalama gluten indeksi ise 124 nolu hattın (%92,9) elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama gluten indeksi %67,7, hatlara ait ortalama gluten indeksi ise %67,6 olarak kaydedilmiştir. 2021-2022 üretim sezonunda ise ortalama (deneme ortalaması) gluten indeksi %57,2 olarak ölçülmüştür. Bu karakter bakımından en düşük değer %18,9 ile 184 nolu hatta en yüksek değer ise %97,6 ile 16 nolu hatta belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama gluten indeksi %63,7, hatlara ait ortalama gluten indeksi ise %57 olarak kaydedilmiştir. İki yılın ortalaması dikkate alındığında, deneme ortalaması %62,4 olarak ölçülmüştür. Ortalama gluten indeksi bakımından en düşük değer %29,9 ile 167 nolu hatta, en yüksek değer ise %89,9 ile 80 nolu hatta tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama gluten indeksi %65,7, hatlara ait ortalama gluten indeksi ise %62,3 olmuştur (Şekil 25).

**Şekil 25.** Genotiplere ait ortalama gluten indeksi grafiği

Denemenin birinci yılında elde edilen ortalama gluten indeksi (%67,6), ikinci yıldan (%65,6) daha yüksek olmuş ve bu karakter bakımından genotipler arasında büyük bir varyasyon olduğu görülmüştür. Standart çeşitler arasında Alturna çeşidi en yüksek gluten indeksi oranına (%79,9) sahip olurken, 19 hat bu standart çeşidi geride bırakmıştır. Çalışmamıza paralel olarak Menderis (2006), tescilli 20 ekmeklik buğday çeşidi üzerinde yaptığı çalışmada; buğday çeşit ve hatlarının gluten indeks değerlerinin %48 -99,8 arasında değiştiğini, ortalama %80,4 olduğunu tespit etmiştir. Kaplan Evlice (2016) tarafından yürütülen bir başka çalışmada gluten indeksi değerlerinin %36,8-98,7 arasında değiştiği, ortalama değerin ise %70,2 olduğu belirlenmiştir. Bu konuda yapılan diğer çalışmalarda da denememizde elde ettiğimiz gibi gluten indeks değeri yönünden genotipler arasındaki farklılıkların istatistiksel anlamda önemli olduğu kaydedilmiştir. Bu çalışmalarda; gluten indeks değerlerinin %17,9-96,1 (Koyuncu 2009), %11,7-61,0 (Yüksel 2009), %74,0-97,8 (Horvat vd 2012), %66,0-84,7 (Mohammed vd 2012) ve %12,0-95,0 (Deng vd 2017) arasında değiştiği görülmüştür.

Gluten indeksi değeri, yaş gluten kalitesini belirlemede kullanılan metotlardan bir tanesidir. Bu değer, unun kuvvetinin bir ölçüsüdür. Aynı protein ve yaş gluten miktarına sahip unların ekmek özellikleri farklı olabilmektedir. Bu fark, aynı protein miktarına sahip buğdayların protein kalitesindeki farktan kaynaklanmaktadır (Pehlivan 2022). Sadece yaş gluten miktarı ve protein oranı ekmek kalitesi açısından çok anlam ifade etmeyip gluten indeksi değerinin de bilinmesi gerekmektedir (Elgün vd 2001). Yapılan çalışmalarda buğdayın gluten kalitesi üzerine genotipin etkisi çevre etkisinden daha fazla olduğu belirtilmiştir (Lu, 2017; Ames vd 1999). Nitekim Sakin vd (2011) gluten indeks değerinin %51,8 oranında genetik yapıdan kaynaklandığını tespit etmiştir.

Tablo 36. Genotiplere Ait Ortalama Gluten İndeksi Oranları

Genotip	2021	2022	Ortalama	Genotip	2021	2022	Ortalama	Genotip	2021	2022	Ortalama
80	87,5	92,3	89,9	1	84,2	55,2	69,7	40	68,4	41,9	55,2
17	89,7	89,3	89,5	104	74,5	63,6	69,1	52	53,2	57,1	55,2
59	86,5	90,7	88,6	90	72,1	65,0	68,6	127	45,8	64,3	55,1
2	84,4	91,1	87,8	10	57,9	78,7	68,3	21	71,9	38,0	55,0
121	87,8	84,6	86,2	165	81,1	54,7	67,9	47	58,1	51,6	54,9
16	73,1	97,6	85,4	53	70,9	64,4	67,7	175	76,9	32,8	54,9
124	92,9	75,9	84,4	72	73,7	60,4	67,1	151	74,5	34,9	54,7
14	77,8	90,9	84,4	153	83,7	50,0	66,9	159	62,0	47,3	54,7
31	91,3	77,1	84,2	122	81,3	51,8	66,6	125	44,9	64,0	54,5
86	76,1	91,7	83,9	99	68,4	64,5	66,5	114	71,1	37,5	54,3
84	80,5	86,5	83,5	110	89,2	43,1	66,2	22	56,0	52,2	54,1
78	85,4	80,0	82,7	9	80,0	52,1	66,1	P-97	48,1	59,3	53,7

Tablo 36. (devamı)

103	86,3	77,8	82,1	36	75,0	56,1	65,6	48	74,1	33,3	53,7
19	82,6	81,4	82,0	67	71,2	59,5	65,4	46	64,8	41,1	53,0
117	83,3	80,4	81,9	45	80,4	50,0	65,2	105	50,0	55,6	52,8
181	83,3	78,3	80,8	83	48,1	82,2	65,2	182	72,5	32,8	52,7
77	75,9	85,4	80,7	6	73,7	56,1	64,9	101	67,6	37,5	52,6
63	82,6	78,3	80,5	160	69,4	60,4	64,9	41	47,7	57,1	52,4
79	83,3	77,5	80,4	82	41,7	87,8	64,8	85	60,7	44,0	52,4
Alturna	78,4	81,3	79,9	164	78,9	50,0	64,5	106	59,3	45,3	52,3
81	79,1	79,2	79,2	66	70,0	58,5	64,3	111	73,7	30,8	52,3
54	89,1	69,1	79,1	69	64,0	64,4	64,2	57	41,1	63,3	52,2
107	80,4	76,8	78,6	174	79,6	48,3	64,0	144	58,7	45,3	52,0
113	79,6	76,9	78,3	26	81,0	46,4	63,7	100	62,2	40,8	51,5
Esperia	79,2	76,3	77,7	149	79,1	48,1	63,6	152	64,7	38,0	51,4
61	78,0	77,1	77,6	176	42,1	85,0	63,6	166	60,4	41,3	50,9
18	61,4	93,0	77,2	116	76,0	50,9	63,5	95	68,3	32,3	50,3
96	76,0	78,3	77,2	25	70,2	56,0	63,1	23	57,5	42,2	49,9
75	75,0	78,7	76,9	4	72,5	53,1	62,8	8	54,4	45,0	49,7
94	79,5	73,9	76,7	162	78,0	46,6	62,3	132	56,0	41,7	48,9
154	82,2	71,1	76,7	51	54,4	69,8	62,1	3	50,0	47,5	48,8
143	77,6	75,0	76,3	97	79,5	44,7	62,1	89	54,4	43,1	48,8
33	88,0	64,0	76,0	76	72,0	52,0	62,0	44	62,9	34,4	48,7
73	73,2	78,8	76,0	43	72,7	51,0	61,9	38	54,3	42,4	48,4
27	82,7	69,2	76,0	Alparslan	86,5	36,8	61,7	170	48,1	48,1	48,1
60	85,7	66,0	75,9	42	72,7	50,0	61,4	29	62,5	33,3	47,9
15	77,8	73,8	75,8	123	70,7	51,9	61,3	65	67,5	28,2	47,9
155	76,1	75,0	75,6	55	74,0	48,0	61,0	184	76,5	18,9	47,7
Nenehatun	69,2	80,9	75,1	147	77,8	44,2	61,0	178	38,7	56,6	47,7
34	78,4	71,4	74,9	74	64,7	56,9	60,8	11	51,9	41,7	46,8
71	81,4	68,0	74,7	131	76,8	44,6	60,7	180	73,5	19,6	46,6
119	71,4	77,6	74,5	130	69,2	51,9	60,6	129	58,1	34,6	46,4
146	85,1	63,8	74,5	134	63,9	57,1	60,5	88	60,9	31,1	46,0
Kırık	73,1	75,7	74,4	32	46,8	73,7	60,3	140	46,0	44,3	45,2
20	72,0	76,7	74,4	158	72,5	48,0	60,3	30	52,8	36,4	44,6
13	66,7	81,4	74,1	37	66,7	53,2	60,0	168	41,4	47,8	44,6
91	60,0	88,1	74,1	5	43,3	75,6	59,5	142	27,5	60,8	44,2
120	92,3	55,8	74,1	169	73,5	45,3	59,4	28	47,6	39,1	43,4
156	83,0	64,6	73,8	64	70,7	47,9	59,3	171	47,9	38,2	43,1
137	74,5	72,9	73,7	172	81,6	37,0	59,3	50	46,5	39,0	42,8
177	74,0	73,2	73,6	139	54,5	63,6	59,1	183	40,5	45,0	42,8
7	77,1	70,0	73,6	49	63,2	54,7	59,0	179	36,4	49,0	42,7
58	87,8	59,3	73,6	109	72,3	45,5	58,9	136	51,0	34,3	42,7

Tablo 36. (devamı)

112	84,3	61,4	72,9	62	68,9	48,1	58,5	163	59,4	25,0	42,2
12	73,6	72,0	72,8	128	46,3	70,4	58,4	39	46,2	36,2	41,2
93	60,0	84,4	72,2	186	81,6	34,0	57,8	138	45,5	34,7	40,1
102	61,1	82,7	71,9	157	69,4	45,3	57,4	150	45,6	30,0	37,8
118	77,6	64,2	70,9	70	69,0	44,4	56,7	141	43,6	31,8	37,7
92	67,3	74,4	70,9	108	75,8	37,3	56,6	135	40,4	34,2	37,3
56	89,1	52,0	70,6	87	48,3	64,4	56,4	24	41,5	30,8	36,2
161	75,0	66,0	70,5	126	62,1	50,0	56,1	173	45,5	24,0	34,8
185	81,3	59,6	70,5	35	76,1	35,0	55,6	148	27,0	41,2	34,1
133	55,0	85,7	70,4	98	45,2	65,9	55,6	Doğu 88	39,6	26,4	33,0
115	75,5	64,8	70,2	145	70,0	41,1	55,6	167	32,7	27,1	29,9
Ayyıldız	67,3	72,8	70,0	68	70,4	40,4	55,4	Ortalama			

Kuru gluten içeriği

Genotiplere ait kuru gluten içeriklerine ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 37’de, kuru gluten içerikleri ise Tablo 38’de gösterilmiştir. Varyans analizi sonuçları incelendiğinde her iki yılda ve yıllar ortalamasında genotipler arasındaki farklılıkların, genotip x yıl interaksyonunun ve yıllar arasındaki farkın çok önemli ($P < 0,01$) olduğu görülmüştür.

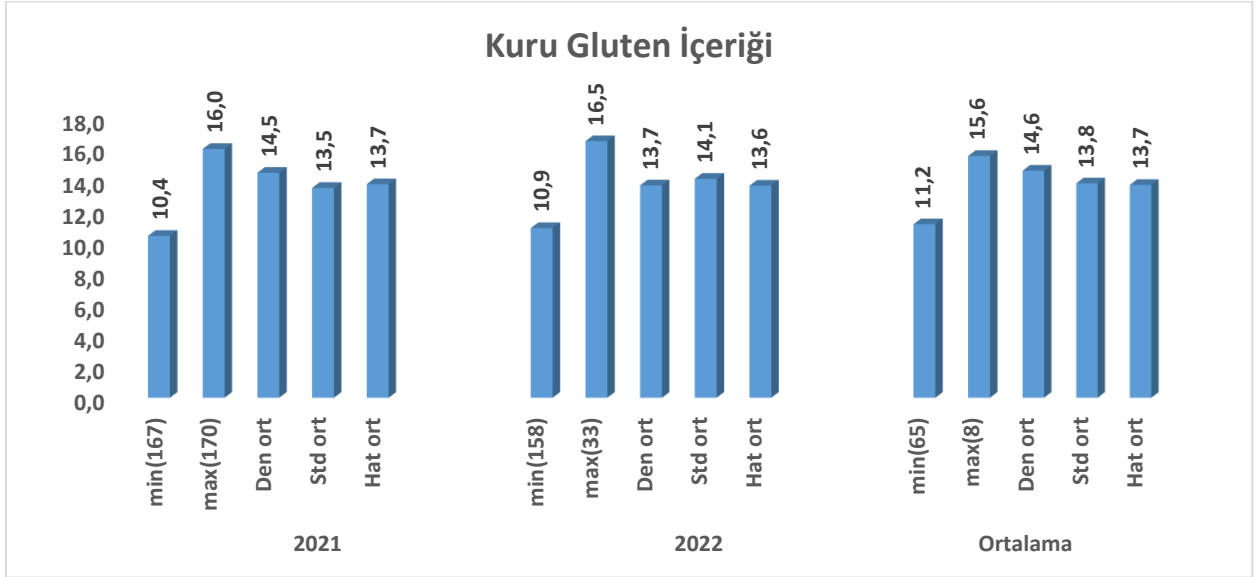
Tablo 37. Kuru Gluten İçeriği Açısından Genotiplerin ve İki Yılın Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon kaynağı	Yıllar			Birleşik analiz	
	S.D	2021	2022	S.D	F Değeri
		F Değeri			
Yıl				1	15,40**
Genotip	193	6,25**	2,16**	193	2,68**
Genotip x Yıl				193	1,73**
Hata	14			30	
D.K. (%)		12	17	12	
LSD		1,04	14,95	10,34	

** : 0.01 seviyesinde önemli

2020-2021 üretim sezonunda kuru gluten içeriği bakımından deneme ortalaması %14,5 olarak ölçülmüştür. En düşük ortalama kuru gluten içeriği 167 nolu hattan (%10,4), en yüksek ortalama kuru gluten içeriği ise 170 nolu hattan (%16) elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama kuru gluten içeriği %13,5, hatlara ait ortalama kuru gluten içeriği ise %13,7 olarak kaydedilmiştir. 2021-2022 üretim sezonunda ise ortalama (deneme ortalaması) kuru gluten içeriği %13,7 olarak ölçülmüştür. Bu karakter bakımından en düşük ortalama kuru gluten içeriği %10,9 ile 158 nolu hatta en yüksek ortalama kuru gluten içeriği ise %16,5 ile 33 nolu hatta tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama

kuru gluten içeriği %14,1, hatlara ait ortalama kuru gluten içeriği ise %13,6 olarak kaydedilmiştir. İki yılın ortalaması dikkate alındığında, deneme ortalaması %14,6 olarak ölçülmüştür. En düşük ortalama kuru gluten içeriği %11,2 ile 65 nolu hatta, en yüksek değer ise 8 nolu hatta (%15,6) belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan standart çeşitlere ait ortalama kuru gluten içeriği %13,8, hatlara ait ortalama kuru gluten içeriği ise %13,7 olmuştur (Şekil 26).



Şekil 26. Genotiplere ait ortalama kuru gluten içeriği

Denemenin birinci yılında elde edilen ortalama kuru gluten içeriği (%14,5), ikinci yıldan (%13,7) daha yüksek olmuş ve genotipler arasında büyük bir varyasyon olduğu görülmüştür. Standart çeşitler arasında Esperia çeşidi en yüksek kuru gluten içeriğine (%14,8) sahip olurken 22 hat bu standart çeşidi geride bırakmıştır. Nitekim Kaplan Evlice (2016) tarafından yürütülen bir araştırmada kuru gluten miktarlarının %10,5-13,8 arasında değiştiği saptanmıştır. 25 genotip ile yürütülen başka bir çalışmada kuru gluten miktarı %9,5-13,3 arasında değişim göstermiş, ortalama %12,1 olarak kaydedilmiştir (Yüksel 2009). Diğer bir araştırmada ortalama %13,0 olan kuru gluten miktarı genotiplere göre %9,4-15,1 arasında değişim göstermiştir (Özboy 1998). Koyuncu (2009) tarafından yürütülen bir denemede, kuru gluten miktarının genotiplere göre %9,5-14,8 (ortalama %11,1) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Diğer taraftan (Özboy 1998) kuru gluten oranı sonuçlarının %9,3-14,3 arasında değiştiği ve ortalama değerlerin %10,7 olduğu bildirilmiştir.

Sakin vd (2011) kuru gluten miktarı üzerindeki genotipik etkinin %16,4, çevrenin etkisinin ise %35,6 olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmamızda her iki deneme yılında tane doldurma döneminde meydana gelen kuraklıklardan dolayı protein oranlarındaki artışa paralel olarak kuru gluten oranlarının da nispeten yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 38. Genotiplere Ait Kuru Gluten Oranları

Gen.no	2021	2022	Ortalama	Gen.no	2021	2022	Ortalama	Gen.no	2021	2022	Ortalama
8	15,9	15,2	15,55	143	14,3	13,9	14,1	105	13,9	12,7	13,3
33	14,4	16,5	15,45	13	13,6	14,6	14,1	108	12,8	13,7	13,25
27	15,1	15,8	15,45	49	14	14,2	14,1	56	12,9	13,6	13,25
34	15,3	15,6	15,45	145	14	14,2	14,1	100	13,3	13,2	13,25
31	15,1	15,4	15,25	2	14,5	13,7	14,1	126	13,9	12,6	13,25
32	15	15,3	15,15	184	14,7	13,5	14,1	125	14,5	12	13,25
40	15,2	15	15,1	160	13	15,1	14,05	162	13,2	13,2	13,2
39	14,6	15,5	15,05	168	13,9	14,2	14,05	91	13,5	12,9	13,2
170	16	14,1	15,05	51	14,1	14	14,05	164	12,8	13,5	13,15
43	14,9	15,1	15	20	14,3	13,8	14,05	71	13,9	12,4	13,15
181	15,3	14,7	15	118	14,4	13,7	14,05	60	13,1	13,2	13,15
35	14,1	15,8	14,95	48	14,2	13,8	14	128	12,9	13,3	13,1
3	14,3	15,6	14,95	179	15,2	12,8	14	66	13,4	12,8	13,1
186	15,5	14,4	14,95	157	13,2	14,7	13,95	84	13,4	12,8	13,1
12	14,6	15,2	14,9	68	14,1	13,8	13,95	16	10,6	15,6	13,1
11	14,7	15	14,85	114	14,3	13,6	13,95	28	12,2	14	13,1
29	14,6	15	14,8	140	14,7	13,2	13,95	92	12,9	13,2	13,05
178	14,6	15	14,8	26	13	14,8	13,9	130	13,8	12,3	13,05
146	14,7	14,9	14,8	95	13,3	14,5	13,9	111	12,6	13,4	13
59	13,5	16	14,75	85	14,6	13,2	13,9	93	13,1	12,9	13
4	14,6	14,9	14,75	94	13,9	13,8	13,85	107	13,2	12,8	13
50	15	14,5	14,75	41	14,4	13,3	13,85	110	12,1	13,8	12,95
Esperia	15,2	14,3	14,75	25	13,2	14,5	13,85	64	13,6	12,3	12,95
22	15	14,3	14,65	24	13,6	14,1	13,85	90	13,7	12,2	12,95
9	14,6	14,7	14,65	165	13,7	13,9	13,8	132	13,8	12,1	12,95
180	15,1	14,2	14,65	Doğu 88	13,7	13,9	13,8	137	13,9	12	12,95
6	14,4	14,8	14,6	122	13,9	13,7	13,8	117	13,5	12,3	12,9
1	14,5	14,7	14,6	53	14,3	13,3	13,8	131	14,3	11,5	12,9
36	14,7	14,5	14,6	141	14,3	13,3	13,8	113	13,1	12,7	12,9
185	14,7	14,5	14,6	15	12,8	14,7	13,75	115	13,1	12,7	12,9
45	14	15,1	14,55	58	13,6	13,9	13,75	Ayyıldız	12,5	13,2	12,85
7	14,6	14,5	14,55	78	13,6	13,9	13,75	135	13,2	12,5	12,85
30	14,7	14,4	14,55	124	14	13,5	13,75	86	13,1	12,5	12,8
169	15,4	13,7	14,55	62	13,8	13,6	13,7	177	13,1	12,5	12,8
38	14,1	14,9	14,5	173	14,8	12,6	13,7	76	14,1	11,5	12,8
Kırık	13,1	15,8	14,45	104	12,9	14,4	13,65	83	13,2	12,3	12,75
14	14	14,9	14,45	112	13,8	13,5	13,65	136	13,4	12,1	12,75
174	14,8	14	14,4	138	13,9	13,4	13,65	99	13,2	12,2	12,7
144	14,1	14,7	14,4	74	14,9	12,4	13,65	133	14	11,4	12,7
19	14,2	14,6	14,4	127	13,3	13,9	13,6	155	13,4	11,9	12,65

Tablo 38. (devamı)

175	14,6	14,2	14,4	52	13,9	13,3	13,6	67	13,7	11,6	12,65
10	14,7	14,1	14,4	150	13	14,2	13,6	73	14	11,2	12,6
148	13,6	15,1	14,35	152	13,1	14,1	13,6	82	12,8	12,3	12,55
88	14,6	14,1	14,35	106	13,2	14	13,6	77	13	12,1	12,55
183	15	13,7	14,35	97	13,7	13,5	13,6	129	13,1	12	12,55
37	13,5	15,1	14,3	156	13,3	13,8	13,55	134	13,4	11,7	12,55
44	13,9	14,7	14,3	81	13,4	13,7	13,55	72	13,9	11,2	12,55
46	13,9	14,7	14,3	123	13,5	13,6	13,55	63	11,7	13,3	12,5
79	13,9	14,7	14,3	154	13,5	13,6	13,55	102	12,3	12,7	12,5
Nenhtn	14,9	13,7	14,3	69	13,5	13,5	13,5	75	13,8	11,2	12,5
18	13,4	15,1	14,25	121	13,6	13,4	13,5	Altuna	12,1	12,8	12,45
P. 97	13,9	14,6	14,25	109	12,8	14,1	13,45	139	13,2	11,6	12,4
149	13	15,4	14,2	142	13,4	13,5	13,45	55	11,8	12,9	12,35
159	13	15,4	14,2	Alparslan	12,5	14,3	13,4	119	12	12,6	12,3
147	13,4	15	14,2	61	13,5	13,3	13,4	98	12,9	11,7	12,3
21	14	14,4	14,2	151	12,2	14,6	13,4	153	13,2	11,4	12,3
23	14	14,4	14,2	163	13,2	13,6	13,4	167	10,4	14,1	12,25
101	14	14,4	14,2	17	11	15,7	13,35	103	13,1	11,4	12,25
47	14,1	14,3	14,2	96	13,1	13,6	13,35	176	13,2	11,1	12,15
5	14,3	14,1	14,2	161	13,2	13,5	13,35	70	11,3	12,8	12,05
89	14,5	13,9	14,2	54	13,5	13,2	13,35	116	12,3	11,5	11,9
166	13,8	14,5	14,15	57	13,7	13	13,35	158	12,1	10,9	11,5
42	14	14,3	14,15	87	14,6	12,1	13,35	120	11,5	11,3	11,4
171	14,9	13,4	14,15	182	13,1	13,5	13,3	65	11,4	10,9	11,15
172	14,9	13,4	14,15	80	13,9	12,7	13,3				

SONUÇ ve ÖNERİLER

2019-2022 üretim sezonlarında yapılan bu çalışmada, Doğu Anadolu Bölgesinden toplanan ve saflaştırılarak ıslah çalışmalarına dâhil edilen 186 Kırık buğday genotipi ve 8 adet tescilli çeşit kullanılarak verim, verim unsurları ve bazı kalite özellikleri incelenmiş, genotiplerin soğuğa dayanma dereceleri belirlenmiştir. Yerel genotiplerin önemi gün geçtikçe daha iyi anlaşılmaktadır. Yapılan çalışmalar bu genotiplerin birçok özellik bakımından büyük potansiyele sahip olduklarını göstermektedir. Bu nedenle toplanan yerel genotiplerin sahip oldukları özelliklerin belirlenmesi, ileride yapılabilecek ıslah çalışmalarında büyük önem arz etmektedir.

Çalışmamızda 13 hat (56, 39, 60, 20, 61, 30, 104, 64, 102, 103, 113, 84 ve 82 nolu hatlar) iki yılın ortalamasına göre tüm standart çeşitleri tane verimi yönünden geride bırakmıştır. Bitki boyu yönünden iki yılın ortalamasına göre 2 hat (14 ve 94 nolu hatlar) öne çıkmıştır. Metrekaredeki başak sayısı açısından 29 hat tüm standart çeşitlerden daha yüksek değerler almışlardır. Bu karakter bakımından 14 ve 94 nolu hatlar ön plana çıkmıştır. Standart çeşitler arasında en erkenci genotip Esperia çeşidi olmuştur. Bununla birlikte, 18 hat tüm standart çeşitlerden daha erkenci olması yönüyle dikkat çekmiştir. Denemedeki en erkenci genotipler 118 ve 106 nolu hatlar olmuştur. Çalışmada, en uzun başak yapısına sahip çeşit Doğu-88 standart çeşidi olurken, 48 hat bu çeşitten daha uzun başak yapısına sahip olmuştur. En uzun başaklar 140 ve 38 nolu hatlardan tespit edilmiştir. Başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı bakımından öne çıkan çeşit Ayyıldız çeşidi olmuştur. Bununla birlikte, bu karakter bakımından 12 hat Ayyıldız çeşidini geride bırakmıştır. Denemede, en yüksek başakta tane sayısı 61 ve 86 nolu hatlarda belirlenmiştir. Başakta tane ağırlığı açısından ise 17 hat Ayyıldız çeşidinden daha yüksek değerlere sahip olmuştur. En yüksek başakta tane ağırlığı 37 ve 56 nolu genotiplerde ölçülmüştür. Bu değerler ışığında Kırık hatları arasından verim parametreleri açısından çok büyük bir varyasyonun olduğu görülmüştür.

Kalite çalışmalarında, en yüksek bin tane ağırlığına sahip standart çeşit Esperia (39 g) çeşidi olurken bu çeşidi 19 hat geride bırakmıştır. Bin tane ağırlığı açısından 51 nolu hattın (43,29 g) öne çıktığı görülmüştür. En yüksek hektolitre ağırlığına standart olarak kullanılan Kırık (83,43 kg/l) çeşidi sahip olmuştur. Bu çeşidi sırasıyla Esperia (82,5 kg/l) ve 80 nolu hat (82,47 kg/l) takip etmiştir. En yüksek protein oranı standart çeşitler arasında Esperia (%17,39) çeşidi olmuştur. Protein oranı açısından 29 hattın en yüksek standart çeşitten daha yüksek

protein oranına sahip olduğu gör÷lmüştür. En yüksek protein oranı 34 nolu hatta (%18,55) belirlenmiştir. Zeleny sedimantasyon bakımından en yüksek değere sahip olan standart çeşit Kırık çeşidi (46 ml) olurken, bu çeşitten daha yüksek zeleny sedimantasyon değerine sahip 45 hattın olduğu gör÷lmüştür. Zeleny sedimantasyon değeri açısından 126 nolu hat (58 ml) ön plana çıkmıştır. Yaş gluten içeriği yönünden 80 nolu genotip (%45), standart çeşitler arasında ise Kırık (%39,5) öne çıkmıştır. Çalışmada 20 hat bütün standart çeşitlerden daha yüksek yaş gluten içeriğine sahip olmuştur. Gluten indeksi bakımından 80 nolu genotip (%89,9), standart çeşitler arasında ise Altuna çeşidi (%79,9) en yüksek gluten indeksine sahip olmuşlardır. Diğer taraftan denemede 19 hattın bütün standart çeşitlerden daha yüksek gluten indeksine sahip olduğu belirlenmiştir. Kuru gluten içeriği açısından 8 nolu genotip (%15,6), standart çeşitler arasında ise Esperia çeşidi (%14,8) en yüksek kuru gluten içeriğine sahip olmuşlardır. Denemede 22 hat bütün standart çeşitlerden daha yüksek kuru gluten içeriğine sahip olmuştur. Sonuç olarak verim parametrelerinde olduğu gibi bazı kalite parametreleri açısından da hatlar arasında oldukça önemli bir varyasyon olduğu belirlenmiştir.

Soğuşa dayanıklılık çalışmalarında; -15 derecede 25 hat ile Nenehatun ve Kırık çeşitleri hariç diğer tüm genotipler %50'nin üzerinde canlılık göstermişlerdir. -17 derece ise Kırık ve Nenehatun çeşitleri ile 117 hat %50'den daha fazla canlılık oranına sahip olmuştur. -19 derecede ise sadece 24 hat ve 2 çeşit olmak üzere toplamda 26 genotip %50'nin üzerinde canlılık gösterirken diğer tüm genotipler %50'den daha fazla oranlarda bu derecedeki soğuktan zarar görmüşlerdir. Bu durum Kırık popülasyonunun içerisinde soğuşa dayanıklılık açısından çok büyük bir varyasyonun olduğunu göstermiştir.

Elde edilen sonuçlara göre, Kırık hatları içerisinde bütün verim parametreleri, soğuşa dayanıklılık oranları ve kalite kriterleri açısından modern ıslah çeşitlerine göre daha yüksek değerlere sahip hatlar olduğu ve bu özellikler bakımından öne çıkan hatların ön-ıslah programlarına dâhil edilerek bu özellikler bakımından üstün genotipler geliştirmek için genitör olarak kullanılabilecekleri sonucuna varılmıştır. Özellikle soğuşa dayanıklılık ve tane verimi açısından, üzerinde çalıştığımız materyalde bu özellikleri idare eden genlerin tespitinin moleküler markörler ile yapılması için değerli veriler sağlanmıştır. İleride yapılacak daha detaylı çalışmalarda, bu denemede öne çıkan yerel Kırık genotiplerinin verim parametreleri ve soğuşa dayanıklılık oranlarının incelenmesi açısından araştırmacılara büyük kolaylıklar sağlayacağını öngörmekteyiz. Elde edilen sonuçlar, yerel Kırık buğday hatlarının morfolojik olarak modern ıslah çeşitlerinden bariz farklılıklara sahip olması nedeniyle söz konusu hatların ex-sitü ve in-sitü koruma metodlarıyla korunması gerektiğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

- Abdel-Ghani, A.H., Duwayri, M. and Kafawin, O. 1999. Phenotypic diversity among wheat landraces from Jordan: Morphological and Developmental traits. *Rachis Newsletter* 18 (2): 31-38.
- Akçin, A., Sade, B., Tamkoç, A., Önder, M. ve Topal, A., 1995. Gamma ve hızlı nötron ışını uygulanan buğday ve yemelik dane baklagil çeşitlerinden elde edilen mutant popülasyonlarda seleksiyon ıslahı. TÜBİTAK Proje no: TOAG-796.
- Akçura, M., 2011. The Relationships of some Traits in Turkish Winter Bread Wheat Landraces. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 35, 115-125.
- Akıncı, C., Alp, A. ve Yıldırım, M., 2004. GAB yerli arpalarının ve bazı mutant makarnalık buğday hatlarının seleksiyonu. TÜBİTAK. Proje no: TOGTAG 2653.
- Akıncı, C., 1999. Sorgül makarnalık buğday çeşidinin (*Triticum durum Desf.*) tohumlarına uygulanan farklı dozlardaki gamma ışınının M1 ve M2 bitkilerinin bazı özelliklerine etkisi üzerine bir araştırma. Doktora tezi, Harran Üni. Fen Bil. Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa.
- Akkaya, A. ve Akten, Ş., 1989. Erzurum kıraç koşullarında farklı ekim zamanlarının kışlık buğdayın verim ve bazı verim öğelerine etkisi. TÜBİTAK, Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 13(3b), 913-923.
- Akkaya, A., 1993. Fosforlu gübre miktarı ve uygulama yöntemlerinin kışlık buğdayda verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. Atatürk Ü. Zir. Fak. Der., 24: 36-50.
- Akten, Ş., 1979. Erzurum İklim Koşullarında Bazı Kışlık Arpa Çeşitlerinde Kışa Dayanıklılık, Verim ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Araştırmalar. (Doçentlik Tezi), Atatürk Ü. Zir. Fak. Tarla Bit. Böl. Erzurum.
- Ames, N. P., Clarke, J. M., Marchylo, B. A. Dexter, J. E., Woods, S. M., (1999). Effect of Environment ve Genotype on Durum Wheat Gluten Strength ve Pasta Viscoelasticity. *Cereal Chem.*, 76, 582–586
- Anonim, 2020. TMO. Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü 2020 yılı hububat sektör raporu Ankara, <http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/sektorraporlari/hububat2020.pdf>. (Erişim Tarihi:01.06.2022).
- Anonymous, 2021. <https://www.igc.int/en/default.aspx> (Erişim Tarihi:25.04.2023).
- Atlı, A. ve N. Koçak., 2004. Islah programlarında ekmeklik buğday kalitesinin farklı sedimentasyon testleri ile tahmini. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 8, 51-56.
- Atlı, A., 1999. Buğday ve ürünleri kalitesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu Bildirileri, 8-11 Haziran 1999, Konya.
- Aycicek, M. and Yıldırım, T., 2006. Path coefficient analysis of yield and yield components in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. *Pakistan Journal of Botany* 38 (2) 417.
- Bağdadioğlu, O. 2018 Amik Ovası koşullarında bazı makarnalık buğday (*Triticum durum Desf.*) genotiplerinin morfolojik, fizyolojik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).

- Başer, İ., Bilgin O., Sara, E., ve Yorgancılar, Ö., 1997. Uzun boylu makarnalık buğday çeşitlerine uygulanan farklı dozdeki gamma ışınlarının bitki boyu, tane verimi ve bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. II. Tarla Bitkileri Kongresi 25-27 Eylül, s. 26- 31, Samsun.
- Başer, İ., Korkut, K. Z. ve Bilgin, O., 2001. İleri Ekmeklik Buğday Hatlarının (*T. aestivum* L.) Tane Verimi ve Bazı Agronomik Karakterler Yönünden Değerlendirilmesi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi 17-21.
- Bella, L., L. Szunics, Z. Bedo, 1987. Hızlandırılmış buğday ıslah yöntemleri. TÜBİTAK Türkiye Tahıl Simpozyumu, 6-9 Ekim, Bursa: 415-428.
- Bhat, Z. F., Morton, J. D., Bekhit, A. E. A., Kumar, S., & Bhat, H. F. 2021. Emerging processing technologies for improved digestibility of muscle proteins. Trends in Food Science and Technology, 110, s226– 239.
- Bilgin, O., Başer, İ., Korkut, K.Z., 2005. Ekmeklik buğdaysa (*Triticum aestivum* L.) kurağa dayanıklılıkla ilgili özellikler arasındaki ilişkiler. JOTAF/Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 2(3), 253-259.
- Blue, E. N., Mason, S. C. and Sander, D. H., 1990. Influence of planting date, seeding rate, and phosphorus rate on wheat yield. Agronomy Journal 82.(4), 762-768.
- Branković G, Dodig D, Pajić V, Kandić V, Knežević D, Đurić N, Živanović T 2018. Genetic parameters of *Triticum aestivum* and *Triticum durum* for technological quality properties in Serbia. Zemdirbyste, 105(1), 39-48. <https://doi.org/10.13080/z-a.2018.105.006>
- Braun, H. J., Atlin, G., & Payne, T., 2010. Multi-location testing as a tool to identify plant response to global climate change. Climate Change and Crop Production, 1, 115-138.
- Brule-Babel, A.L. and Fowler D.B., 1989. Use of controlled environments for winter cereal cold hardiness evaluation: Controlled freeze tests and tissue water content as prediction tests. Canadian J. Plant Sci. 69: 355-369.
- Bulut, S., Öztürk, A., Karaoğlu, M.M., Yıldız, N., 2013. Effects of organic manures and non-chemical weed control on wheat: II. Grain quality. Turk J Agric For, 37, 271-280.
- Caglar, O., Bulut, S., Karaoglu, M.M., Kotancilar, H.G., Ozturk, A., 2011b. Quality response of facultative wheat to winter sowing, freezing sowing and spring sowing at different seeding rates. Journal of Animal and Veterinary Advances 10 (25), 3368-3374.
- Caglar, O., Karaoglu, M.M., Bulut, S., Kotancilar, H.G., Ozturk, A., 2011a. Determination of some quality characteristics in winter and facultative bread wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties. Journal of Animal and Veterinary Advances 10 (25), 3356-3362.
- Carter, .P.R. ve Hidelson, K.R. 1988. Influence of simulated wind lodging on corn growth and grain yield. Journal of Production Agriculture, 1 (4), 295-299.
- Ceylan, A., 1994. Tarla Tarımı, (Ders Kitabı), E.Ü. Basımevi Müd., Bornova, İzmir, 520 s.
- Czarnecka M., (1999). Straty Zimowe W Uprawach Rolniczych W Latach 1996-1997 (Winter Damage In Crops Over 1996-1997). Folia Univ. Agric. Stetin., Agricultura 78, 49-56.
- Çağırğan, M. İ. (1985). *Buğday mutant popülasyonlarında çeşitli tarımsal özellikler arasındaki ilişkiler* (Doctoral dissertation, Yüksek lisans tezi, EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Bornova, İzmir).
- Çağlar, Ö., 1990. Bazı kışlık ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşit ve hatlarında verim, bitki ve tane protein ilişkilerinin incelenmesi. Yüksek Lisan tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Erzurum.

- Çağlar, Ö., Öztürk, A., Bulut, S., 2006. Bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin Erzurum ovası koşullarına adaptasyonu. Atatürk üniv. Ziraat fakültesi dergisi, 37 (1): 1-7.
- Çağlar, Ö., Öztürk, A. ve Bulut, S., 2006. Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Erzurum Ovası Koşullarına Adaptasyonu/Adaptation of Some Bread Wheat Cultivars in Erzurum Plain Conditions. Journal of the Faculty of Agriculture 37(1).
- Çakmak, M., 2010. Ekmeklik buğday (*T. aestivum* L.) genotiplerinde başaklanma sonrası bazı fenolojik, fizyolojik ve bitkisel özellikler ile verim, kalite unsurları arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi., Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Çelik, E. 2009. Ekmeklik kırık buğday çeşidi (*Triticum aestivum* var. delfii) ile yapay mutant hatlarının verim ve verim öğeleri yönünden karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Çelik, İ., Kotancılar, G. ve Ertugay, Z., 1996. Doğu Anadolu'da yetiştirilen buğdayların fiziksel kimyasal ve teknolojik özellikleri ile ekmeklik kalitelerinin belirlenmesi/The determination of physical, chemical and technological properties and bread quality of the wheats from Eastern Anatolia. Journal of the Faculty of Agriculture 27(4).
- Çiğ F. ve Karaman M. 2018. Güney doğu Anadolu orijinli yerel makarnalık buğday genotiplerinin bazı tarımsal karakterler bakımından değerlendirilmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi. ISSN: 2148-2306 DOI: 10.19159/tutad.430959.
- Deng L, Elias EM, Manthey F. A. 2017. Influence of durum genotype on whole wheat and traditional spaghetti qualities. Cereal Chem., 94(5), 857-865 <https://doi.org/10.1094/CCHEM-03-17-0062-R>
- Dilmurodov Sh.D. Et Al., (2018). Hybridization In Various Directions And The Creation Of A Hybrid Generation Of Bread Wheat. Innovative Development Of Science And Education, Pp. 74-77.
- Dilmurodov Sh.D., Ziyadullaev Z. F., (2020). Selection Of Early And Productive Lines In Preliminary Yield Trial Of Bread Wheat. International Scientific And Technical Journal "Innovation Technical And Technology", 2020. V. 1. № 1. Pp. 55-59.
- Dilmurodovich, D. S., Usmanovna, H. S., Ugli, J. E. J., & Vokhidovna, S. N. (2021). Selection Of Cold-Tolerant Varieties And Lines Of Bread Wheat. Наука И Образование Сегодня, (4 (63)), 30-33.
- Doğan, R., 2002. Ekmeklik buğday hatlarının (*Triticum aestivum* L.) tane verimi ve kimi agronomik özelliklerinin belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 16(1), 149-158.
- Doğan, Y. ve Kendal, E., 2012. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin tane verimi ve bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 29(1), 113-121.
- Doğan, Y. ve Kendal, E., 2013. Diyarbakır Koşullarında Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Genotiplerinin Tane Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 23(3), 199-208.
- Dokuyucu, T. ve Yılmaz, H. A., 1994. Kahramanmaraş koşullarına uygun ve yüksek verimli makarnalık buğday çeşitlerinin saptanması. Tarla Bitkileri Kongresi, 25- 29.
- Dokuyucu, T., Akaya, A., Akçura, M., Kara, R. ve Budak, H. 2004. Collection, identification and conservation of wheat landraces in Kahramanmaraş province in East Mediterranean Region of Turkey. Cereal Research Communications, 32:1: 167-174.

- Dokuyucu, T., Cesurer, L., Akkaya, A., 2001. Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Fen ve Mühendislik Derg., 4(1), 109-117.
- Dotlaçıl, L., Hermuth, J., Stehno, Z., and Manev, M., 2000. Diversity in European winter wheat landraces and obsolete cultivars. Czech Journal of Genetics and Plant Breeding, 36(2), 29-36.
- Egesel, C.Ö., Kahrıman, F., Tayyar, G., Baytekin, H. 2009. Ekmeklik buğdayda un kalite özellikleri ile dane veriminin karşılıklı etkileşimleri ve uygun çeşit seçimi. anadolu tarım bilim dergisi, 24 (2): 76-83.
- El, S. N. 2016. Gıda bileşenlerinin beslenme açısından önemi. Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Öğrenciler için Hazırlanmış Ders Notu. s54, 56.
- Elgün, A., 1977. Doğu Anadolu Bölgesinde farklı yetiştirme ve çevre koşullarında adaptasyonu yapılan kışlık, ekmeklik (*Tr. aestivum* L.) bazı kültür çeşitlerinin teknik değerleri üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, Atatürk Üni. Zir. Fak. Ziraat Teknolojisi Böl., Erzurum.
- Elgün, A., Ertugay, Z., Certel, M., Kotancılar, H.G. 2001. Tahıl ve ürünlerinde analitik kalite kontrolü ve laboratuvar uygulama kılavuzu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Serisi No:82, Erzurum, 245s.
- Elgün, a., Türker, s., Bilgiçli, n. 2005. Tahıl ve ürünlerinde analitik kalite kontrolü. s.ü. ziraat fakültesi gıda mühendisliği bölümü ders notları, 112 sayfa. konya.
- Ereku, O., Yiğit, A., Koca, Y. O., Ellmer, F. & Weiß, K. (2016). Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Kalite Potansiyelleri ve Beslenme Fizyolojisi Açısından Önemi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25, 31-36. DOI: 10.21566 /tarbitderg.280110.
- Ertugay, Z., 1980. Doğu Anadolu Bölgesinde Yetiştirilen Kırık Buğdayının (*Tr. aestivum* L.var.) Ekmeklik Kalitesi üzerinde Araştırmalar. Erzurum (Doktora Tezi)
- Estifanos, E., Bultosa, G., Zelleke, H., Singh, H. 2007. Agronomic performance and bread making quality of advanced bread wheat (*triticum aestivum* l.) lines grown in eastern oromia, east african journal of sciences , volume 1 (1) 25-34. Ethiopia.
- Evlice A.K., Pehlivan A., Külen S., Keçeli A., Şanal T., Karaca K., Salantur A. 2016. Ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinde ekmek hacmi ve bazı kalite parametreleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 25 (Özel Sayı-1), s12-18.
- Fowler, D.B. and Gusta L.V., 1977. Influence of fall growth and development on cold tolerance of rye and wheat. Canadion J. Plant Sci. 57: 751-755.
- Fowler, D.B. and Gusta L.V., 1979. Selection for winterhardiness in wheat. I Identification of genotypic variability. Crop Sci. 19: 769-772.
- Gallagher, J. N., Biscoe, P. V. and Scott, R. K., 1975. Barley and its environment, stability of grain weight. Appl. Ecol, 12: 563-583.
- Gebeyehou, G., Knott, D. R. and Baker, R. J., 1982a. Rate and Duration of Grain Filling in Durum Wheat Cultivars Crop Science, 22 (2), 337-340.
- Gebeyehou, G., Knott, D. R. and Baker, R. J., 1982b. Relationships among Durations of Vegetative and Grain Filling Phases, Yield Components, and Grain Yield in Durum Wheat Cultivars Crop Science, 22 (2), 287-290.

- Genç, İ., 1972. Yerli ve yabancı ekmeklik, makarnalık buğday çeşitlerinin verim ve verime etkili başlıca karakterler üzerine araştırmalar. (Doçentlik Tezi), A.Ü. Zir. Fak., Ankara.
- Gökgöl, M., 1939. Türkiye Buğdayları cilt II. 955 sayfa. Yeşilköy Tohum Islah Enstitüsü Yayın No.14.
- Guttieri, M. J., Stark, J. C., O'Brien, K. and Souza, E., 2001. Relative sensitivity of spring wheat grain yield and quality parameters to moisture deficit. *Crop Science*, 41(2), 327-335.
- Hocaoğlu O. ve Akçura M. 2014. Evaluating Yield And Yield Components Of Pure Lines Selected From Bread Wheat Landraces Comparatively Along With Registered Wheat Cultivars In Çanakkale Ecological. *Turkish Journal of Agricultural and Natural science*.
- Homer, A., Sahin, M., & Kucukozdemir, U. (2016). Evaluation of pea (*Pisum sativum* L.) germplasm for winter hardiness in central Anatolia, Turkey, using field and controlled environment. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding*, 52(2), 55-63.
- Horvat, D., Drezner, G., Dvojković, K., Šimić, G., Magdić, D., & Španić, V. 2012. Enduse quality of wheat cultivars in different environments. *Sjemenarstvo*, 29(1-2), 5-13.
- ICC, 2008, ICC Standards, Standarts No: 116/1, 129, International Association for Cereal Science and Technology (ICC), Vienna, Austria.
- İnal, A., 2002. Yerel Çesitlerin Önemi ve Korunması, Teknik Brosür No:3, T.C. Tarım ve Köyisleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen-İZMİR
- İnceköse, D. ve Açıkgöz, N. 2012. Ege Bölgesi Ekmeklik Buğday (*T. aestivum*) Koleksiyonlarının Kalitatif Agro-Morfolojik Özellikler Yönünden İncelenmesi. *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi Dergisi*, 12: 19-25.
- Jorgensen, M., Torp, T., and Mølmann, J. A. B. (2020). Impact of waterlogging and temperature on autumn growth, hardening and freezing tolerance of timothy (*Phleum pratense*). *J. Agron. Crop Sci.* 206, 242–251. doi: 10.1111/jac.12385
- Kandemir, N., Jones, B.L., Wesenberg, D.M., Ullrich S.E. ve Kleinhofs, A., 2000a. Marker assisted analysis of three grain yield QTL in barley (*Hordeum vulgare* L.) using near isogenic lines. *Molecular Breeding*, 6, 157-167.
- Kaplan Evlice, A. 2016. Bulgurun fonksiyonel özellikleri ve teknolojik kalitesine buğday çeşidi ve üretim yönteminin etkisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 216, Ankara.
- Kara, R., Dumlupınar, Z., Akkaya, A. ve Dokuyucu, T., 2008. Bazı Makarnalık Buğday Genotiplerinin Kahramanmaraş Koşullarında Fenolojik Dönemler, Bazı Bitkisel Özellikleri ve Tane Verimi Bakımından Değerlendirilmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 11(1), 104-111.
- Karagöz, H., Küçüközdemir, Ü., Dumlu, B., & Yalçın, Z. (2020). Determination of the yield quality and winter durability characteristics of some bread wheat (*Triticum aestivum*) genotypes in Pasinler and Erzincan locations. *Alinteri Journal of Agriculture Sciences*, 35(2), 30-36.
- Kardaş, M. R., 2018. Ekmeklik Kırık buğday çeşidi (*Triticum aestivum* var. *delfii*) ile yapay mutant genotiplerinin verim ve verim öğeleri yönünden karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kılıç, G. 2022. Türler Arası Melezleme ile Geliştirilmiş Bazı Makarnalık Buğday Hatlarının Demir ve Çinko İçerikleri Bakımından Genotip X Çevre İnteraksiyonlarının Belirlenmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 157, Ankara.

- Kıral, A.S., H. Özcan, 1990, Erzurum kıraç şartlarında Lancer kışlık ekmeklik buğday çeşitinde tohum, fosfor ve azot uygulama miktarları. Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enst. Yay. No: 5, Erzurum.
- Klindworth, D.L., Hareland, G.A., Elias, E.M., Faris, J.D., Chao, S., Xu, S.S., 2009. Agronomic and quality characteristics of two new sets of Langdon durum-wild emmer wheat chromosome substitution lines. Journal of Cereal Science 50, 29– 35. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2009.02.003>
- Koyuncu, M., 2009. Yerel durum buğday çeşitlerinin makarnalık kalitelerini etkileyen önemli parametreler bakımından taranması (Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Tokat.
- Köycü, C., 1974. Erzurum şartlarında N ve P'lu gübreleme ile sulamanın bazı kışlık buğdayların tane verimi, ham protein oranı ile zeleny sedimentasyon test kıymetleri üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay, (164).
- Köycü, C., 1979, Çeşitli Kaynaklardan Temin Edilen Yerli ve Yabancı Bazı Kışlık Ekmeklik Buğdaylarla (*Tr.Aestivum* L.) Verim ve Verim Unsurları ve Diğer Morfolojik Karakterleri Üzerine Araştırmalar. (Doçentlik Tezi), Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bit. Böl. Erzurum.
- Kurt, Ö. ve Yağdı, K., 2013. Bazı ileri ekmeklik buğday (*triticum aestivum* l.) hatlarının Bursa koşullarında verim özellikleri yönünden performansının araştırılması. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 27(2), 19-31.
- Küçüközdemiş, Ü. 2016. Doğu Anadolu Yerel Buğday Çeşitlerinin Erzurum Koşullarındaki Performansı ve Soğuğa Dayanıklılık Derecelerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Küçüközdemiş, Ü., Dorukoğlu, E., Denizer, B., Kara, A., 2013. Determination of Convenient Method To Be Used In Testing Cold Hardiness In Some Cereal Genotypes. International Plant Breeding Congress, 10-14 November 2013, Antalya, Turkey
- Kün, E. ve Birsin M., 1997. Türkiye tarla bitkileri üretiminde boyutlar ve olanaklar. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, Samsun.
- Lopes, M., Besyoni, I., Baenziger, P. (2015). "Exploiting genetic diversity from landraces in wheat breeding for adaptation to climate change". Journal of Experimental Botany. Cilt. 66. Sayı. 12, 3477–3486.
- Löffler, C. M. and Rouch, T. L., 1985, Grain and plant protein relationships in hard red spring wheat. Crop Science, 23, 167-168.
- Lu, Y., (2017). Using Gluten Index to improve spring wheat loaf volume prediction. Master of Science Thesis, South Dakota University, 130 p.
- Marcinińska, I., Czyczyło-Mysza, I., Skrzypek, E., Filek, M., Grzesiak, S., Grzesiak, M. T., ... & Quarrie, S. A. (2013). Impact of osmotic stress on physiological and biochemical characteristics in drought-susceptible and drought-resistant wheat genotypes. *Acta physiologiae plantarum*, 35(2), 451-461.
- Matsuo, R. R. and J. E. Dexter., 1980. "Relationship between some durum wheat physical characteristics and semolina milling properties." Canadian Journal of Plant Science 60(1), 49-53.
- Menderis, M. 2006. Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında geliştirilen bazı ekmeklik buğday (*triticum aestivum* l.) hatları ile yetiştirilen bazı buğday çeşitlerinin kalite özelliklerinin belirlenmesi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek lisans tezi, Şanlıurfa.

- Mohammed, A., Geremew, B. and Amsalu, A. 2012. Variation and Associations of Quality Parameters in Ethiopian Durum Wheat (*Triticum turgidum* L. var. *durum*) Genotypes. International Journal of Plant Breeding and Genetics, 6(1), 17-31.
- Murphy, K. M., Dawson, J.C. and Jones, S. S., 2008. Relationship among phenotypic growth traits, yield and weed suppression in spring wheat landraces and modern cultivars. Field Crops Research 105(1), 107-115.
- Mutwali, N.I.A., Mustafa, A.A, Gorafi, Y.S., Mohamed Ahmed, I.A., 2016. Effect of environment and genotypes on the physicochemical quality of the grains of newly developed wheat inbred lines. Food Sci. Nutri., 4 (4), 508-520.
- Naneli, İ., Sakin, M.A. ve Kırıl, A. S., 2015. Tokat-Kazova Şartlarında Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 32(1), 91-103.
- Naserian, B., Asadi, A. A., Rahimi, M., Ardakani, M. R., 2007. Evaluation of wheat cultivars and mutants for morphological and yield traits and comparing of yield components under irrigated and rain fed conditions. Asian journal of plant sciences., 6 (2), 214-224.
- Ozturk, A., Caglar, O., & Bulut, S. (2006). Growth and yield response of facultative wheat to winter sowing, freezing sowing and spring sowing at different seeding rates. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 192(1), 10-16.
- Özboy, Ö. 1998. Bulgur üretiminde verim ve kalite belirlemede kullanılabilecek testler ile üretimin nişasta ve protein özellikleri üzerine etkileri. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 123, Ankara.
- Özcan, H., 1994. Bazı kışlık ekmeklik buğday çeşit ve hatlarında verim, verim unsurları, agronomik karakterler ile kalite kriterleri üzerine araştırmalar. Doktora tezi, Atatürk Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bilimleri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Özcan, H., A. Acar, 1990. Erzurum kıraç koşullarında ekim zamanlarının değişik buğday çeşitlerinin tane verimine etkileri. Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enst. Yayınları, No: 3, Erzurum.
- Özkaya, H., Özkaya, B., 2005, Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No:31, Ankara, 157s.
- Öztürk, A. ve Çağlar, Ö., 1999. Kışlık Buğdayda Kuraklığın Vejetatif Dönem, Tane Dolum Dönemi ve Tane Dolum Oranına Etkisi. Journal of the Faculty of Agriculture 30(1).
- Öztürk, A., Çağlar Ö. ve Akten Ş., 1998. Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi'nde Tahıl Tarımı, Verimlilik Sorunları ve Çözüm Önerileri. Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 14-18 Eylül, 1998, 157-169.
- Öztürk, A., Çağlar, Ö. ve Tufan, A., 2001. Bazı Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Erzurum Koşullarına Adaptasyonu/Adaptation of Some Durum Wheat Cultivars in Erzurum Conditions. Journal of the Faculty of Agriculture, 32(2).
- Öztürk, A., Çağlar, Ö. ve Tufan, A., 2001. Bazı makarnalık buğday çeşitlerinin erzurum koşullarına adaptasyonu." Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg 32.2 (2001): 117-123.
- Pehlivan, A. 2022. Makarnalık buğday çeşitleri ile yabani buğday melezlerinin (F5–F6) verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Peltonen-Sainio, P., Jauhiainen, L. Ve Hakala, K., (2011). Crop Responses To Temperature And Precipitation According To Long-Term Multi-Location Trials At High-Latitude Conditions, Journal Of Agricultural Science In Cambridge, 149: 49–62.

- Peña, R. J., 2002. Wheat for bread and other foods. Bread wheat improvement and production. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 483-542.
- Petersen, R. G. (1994). Agricultural field experiments: design and analysis. Crc Press.
- Roostaei, M., Sadeghzadeh, D., Zaad-Hassan, E. and Arshad, Y., 2003. Factor Analysis for Studying Characteristic Relations Influencing Grain Yield of Local Bread Wheat in Maragheh Cold Dryland Area. Agricultural Science Tabriz, 13(1), 1-10.
- Ross, J. G. and Akyürek, A., 1966. Cereal and industrial crops variety and protuction experiments. Fitotekni Department Atatürk University, Erzurum.
- Sakin, M. A., Yıldırım, A. ve Gökmen, S., 2004. Tokat Kazova koşullarında bazı makarnalık buğday genotiplerinin verim, verim unsurları ile kalite özelliklerinin belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 10(4), 481-489.
- Sakin, M. A., Yıldırım, A. ve Gökmen S., 2004. Makarnalık buğday mutantlarının M4 ve M5 kuşaklarında verim ve verim öğelerinin incelenmesi. A. Ü., Tarım Bilimleri Dergisi, 10 (1) 96-103.
- Sakin, M.A., Sayaslan, A., Duzdemir, O. and Yuksel, F. 2011. Quality characteristics of registered cultivars and advanced lines of durum wheats grown in different ecological regions of Turkey. Can. J. Plant Sci. 91, 261-271.
- Shakirjanovich K.N., Dilmurodovich D.S., (2021). Analysis Of Yield And Protein Content Of Droughtresistant Chickpea Lines For Rainfed Areas. International Journal Of Discourse On İnnovation, İntegration And Education, V. 2. № 1. Pp. 108-111.
- Singh, G., O.P. Singh, R.A. Yadaw, R.S. Singh, B.B. Singh, 1994. Effect of seeding methods, seed rates and fertility levels on yield and economics of late sown wheat after rice in flood prone area. Annals Agric. Res., 15(4): 448-451.
- Skowmand B., Fox P. N., Villarel R. L., (1984). Triticale in commercial agriculture. Progress and promise. Advances in Agronomy 37: 1 - 45
- Struthers D. Ve Greer K., (2001). Basics Of Cold Tolerance And Winter Survival İn Winter Wheat, Manitoba Agronomists Conference 181-189.
- Tadesse, W., Sanchez-Garcia M., Gizaw Assefa S., Amri A., Bishaw Z., Ogbonnaya FC., Baum M., 2019. Genetic gains in wheat breeding and its role in feeding the world. Crop Breed Genetics Genomics, 1 1-28.
- Taranto, F., Delvecchio, L.N., Mangini, G., Del Faro, L., Blanco, A., Pasqualone, A., 2012. Molecular and physico-chemical evaluation of enzymatic browning of whole meal and dough in a collection of tetraploid wheats. Journal of Cereal Science 55, 405–414. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2012.02.005>
- Tayyar, Ş., 2008. Grain Yield and agronomic characteristics of Romanian bread wheat varieties under the conditions of Northwestern Turkey. African Journal of Biotechnology, 7(10), 1479-1486.
- Tesemma, T., Tsegaye, S., Belay, G., Bechere, E. and Mitiku, D., 1998. Stability of performance of tetraploid wheat landraces in the Ethiopian highland. Euphytica, 102(3), 301-308.
- TMO, 2020. Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü. 2020 Erişim: <https://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/sektorraporlari/hububat2020.pdf>. (20 2 0).
- TÜİK, 2017. Tarımsal yapı üretim, fiyat, değer. Türkiye İstatistik Kurumu Ankara.
- TÜİK, 2022. Tarımsal yapı üretim, fiyat, değer. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.

- Uluöz, M., 1965. Buğday Un ve Ekmek Analizleri. E. Ü. Zir. Fak. Yay., No: 57, İzmir.
- Ünal, S. 2002. Buğdayda kalitenin önemi ve belirlenmesinde kullanılan yöntemler. hububat ürünleri teknolojisi kongre ve sergisi. 25-37, 3- 4 ekim 2002, gaziantep.
- Ünver, E., 1976., Ekmeklik Buğday Islahı ve Kalite. Gıda ve Fermentasyon Teknolojisi Dergisi., Yayın Organı., Sayı: 3, 76-87.
- Vágújfalvi, A., Kerepesi, I., Galiba, G., Tischner, T. Ve Sutka, J.,(1999). Frost Hardiness Depending On Carbohydrate Changes During Cold Acclimation In Wheat, Plant Science. 1999, 1442, 85-92.
- Veisz, O., Braun, H-J. Ve Bedö, Z., (2001). Plant Damage After Freezing, And The Frost Resistance Of Varieties From The Facultative And Winter Wheat Observation Nurseries, Wheat In A Global Environment Developments In Plant Breeding, 9-2001, 481-486.
- Wang, H., Sun, S., Ge, W., Zhao, L., Hou, B., Wang, K., Kong, L., (2020). Horizontal gene transfer of Fhb7 from fungus underlies Fusarium head blight resistance in wheat. Science, 368(6493), eaba5435.
- Wells, D. G. and Lay, C. L., 1970. Hybrid vigor in seven parato diallel cross in common wheat (T. aestivum L.). Crop. Sci., 10: 220-223.
- Williams, P., El-Haramain, J.F., Nakkoul, H., Rihawi, S. 1988. Crop quality evaluation methods and guidelines. ICARDA. Aleppo, Syria.
- Yağdı, K., 2004. Bursa koşullarında geliştirilen ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) hatlarının bazı kalite özelliklerinin araştırılması. Uludağ. Üniversitesi. Ziraat. Fakültesi. Dergisi,18(1), 11-23.
- Yavas, I., & Unay, A. (2016). Effects of zinc and salicylic acid on wheat under drought stress. *JAPS: Journal of Animal & Plant Sciences*, 26(4).
- Yıldırım, T.,2003. Doğu Anadolu Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Buğday ve Arpa Genotiplerinde Soğuğa Dayanıklılık ve Vernalizasyon İhtiyacının Belirlenmesi. (Doktora Tezi). Atatürk Ün. Zir. Fak., Erzurum.
- Yıldız, A., 2015. Türkiye'nin Doğu Bölgesinden Toplanan Bazı Yerel Ekmeklik Buğday.Tarım Bilimleri Dergisi, 21(3), 346-354
- Yong, Z., Zhonghu, H., Ye, G., Aimin, Z. and Van Ginkel, M., 2004. Effect of environment and genotype on bread-making quality of spring-sown spring wheat cultivars in China. *Euphytica*, 139(1), 75-83.
- Yüksel, F. 2009. Bazı makarnalık buğday ileri ıslah hatlarının kalite özellikleri ve stabilite yetenekleri. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 51, Tokat.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı :	Berrin DURLU
Doğum tarihi:	
Doğum Yeri :	
Uyruđu :	
Adres :	
Tel :	
E-mail :	
Eğitim	
Lise :	Erzurum Atatürk Lisesi
Lisans :	Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Tarla Bitkileri Bölümü
Yüksek lisans:	Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Tarla Bitkileri Bölümü/Tahıllar ve Yemeklik Baklagiller Islahı
Doktora :	Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Tarla Bitkileri Bölümü/Tahıllar ve Yemeklik Baklagiller Islahı
Yabancı Dil Bilgisi	
İngilizce :	İyi
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar	
Tezden Üretilmiş Yayınlar	